СКФНКЦ ФМБА России
Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОМЕДИЦИНЫ

Modern issues of biomedicine

Т.5 (1) 2021

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОМЕДИЦИНЫ © 2021

Т.5 №1 2021

СЕТЕВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2017 года

ЕЖЕКВАРТАЛЬНО

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства России.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Номер свидетельства ЭЛ № ФС 77 – 71390. Дата регистрации 17.10.2017.

ISSN журнала: 2588-0500.

Рубрики журнала:

- Физиология;
- Курортология и реабилитация;
- Спортивная медицина;
- Физическая культура и спорт.

Журнал входит в Перечень ВАК РФ.

Группы специальностей, утвержденных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

03.03.01 – Физиология (медицинские науки),

03.03.01 – Физиология (биологические науки),

14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки),

14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (биологические науки),

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (педагогические науки).

Журнал индексируется в базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), в международных базах научного цитирования Google Scholar, Crossref.

Всем статьям присваивается префикс DOI.

Журнал выходит на русском и английском языках.

Все публикации рецензируются.

Доступ к журналу бесплатен.

Адрес учредителя и редакции:

Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр»

Федерального медико-биологического агентства России.

357600, Ставропольский край,

г. Ессентуки, ул. Советская, д. 24.

Статьи направлять на **nauka@skfmba.ru.**

Сайт журнала: **http://svbskfmba.ru.**

MODERN ISSUES OF BIOMEDICINE © 2021

Т.5 №1 2021

NETWORK ELECTRONIC SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL JOURNAL

The journal is published since 2017 quarterly

Establisher:

FSBI "North Caucasian Federal Research-Clinical Center of FMBA of Russia".

Registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media.

Certificate number: ЭЛ № ФС 77 – 71390. Registration date 17.10.2017.

ISSN: 2588-0500.

Headings of the journal:

- Physiology
- Balneology and rehabilitation
- Sports medicine
- Physical education and sports.

The journal is included in the list of Higher Attestation Commission (HAC) of the Russian Federation.

Groups of scientific specialties approved by the HAC for publication of the principal research results of doctoral (candidate's) dissertations:

03.03.01 – Physiology (medical sciences),

03.03.01 – Physiology (biological sciences),

14.03.11 – Recovery medicine, sports medicine, exercise therapy, balneology and physiotherapy (medical sciences),

14.03.11 – Recovery medicine, sports medicine, exercise therapy, balneology and physiotherapy (biological sciences),

13.00.04 – Theory and methods of physical education, sports training, health and adaptive physical culture (pedagogical sciences).

The journal is indexed in the database of the Russian scientific citation index (RSCI-bibliographic database of scientific publications of Russian scientists), Google Scholar, Crossref.

All articles are published with the DOI index.

The journal is published in russian and in english.

All publications are peer-reviewed. Access to the journal is free.

Establisher and publisher address: North-Caucasian federal research-clinical center of FMBA of Russia.

24 Sovetskaya street, Essentuki, Stavropol territory, Postal code: 357600, Russia

Send your articles via e-mail: **nauka@skfmba.ru.**

Domain name of the Internet portal of the journal: **http://svbskfmba.ru.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Тер-Акопов Гукас Николаевич - к.э.н. (Ессентуки)
Заместитель главного редактора
Корягина Юлия Владиславовна – проф., д.б.н. (Ессентуки)

Члены редакционной коллегии журнала:
Абрамова Т.Ф. - д.б.н. (Москва)
Быков Е.В. – профессор, д.м.н. (Челябинск)
Горская И.Ю. - профессор, д.п.н. (Омск)
Даделиене Р. - профессор, д.м.н. (Литва)
Ефименко Н.В. – профессор, д.м.н. (Ессентуки)
Замощина Т.А. - профессор, д.б.н. (Томск)
Кайсинова А.С. - д.м.н. (Ессентуки)
Калинина И.Н. – профессор, д.б.н. (Краснодар)
Кобринский М.Е. - профессор, д.п.н. (Беларусь)
Кудашова Л.Р. - профессор, д.б.н. (Казахстан)
Наследникова И.О. - д.м.н. (Сочи)
Сентябрев Н.Н. - профессор, д.б.н. (Волгоград)
Сингх Рам Бахадур - профессор, д.м.н. (Индия)
Сивохин И.П. - д.п.н. (Казахстан)
Смоленцева В.Н. – профессор, д.пс.н. (Омск)
Солимене У. - профессор, д.м.н. (Италия)
Сурду О. - д.м.н. (Румыния)
Тамбовцева Р.В. - профессор, д.б.н. (Москва)
Ходасевич Л.С. – профессор, д.м.н. (Сочи)

EDITORIAL BOARD

Chief editor of the journal
Ter-Akopov Gukas N. - PhD in Economic sciences (Essentuki)
Deputy chief editor
Koryagina Julia Vladislavovna - Professor, Doctor of Biology sciences (Essentuki)

Members of the editorial Board:
Abramova T. F. - Doctor of Biology sciences (Moscow)
Bykov E. V. – Professor, Doctor of Medical sciences (Chelyabinsk)
Gorskaya I. Yu. - Professor, Doctor of Pedogogical sciences (Omsk)
Dadeliene R. - Professor, Doctor of Medical sciences (Lithuania)
Efimenko N. V. - Professor, Doctor of Medical sciences (Essentuki)
Zamoshchina T. A. - Professor, Doctor of Biology sciences (Tomsk)
Kaisinova A. S. - Doctor of Medical sciences (Essentuki)
Kalinina I. N. - Professor, Doctor of Biology sciences (Krasnodar)
Kobrinsky M.E. - Professor, Doctor of Pedogogical sciences (Belarus)
Kudashova L. R. - Professor, Doctor of Biology sciences (Kazakhstan)
Naslednikova I. O. - Doctor of Medical sciences (Sochi)
Sentyabrev N. N. - Professor, Doctor of Biology sciences (Volgograd)
Singh Ram Bahadur - Professor, Doctor of Medical sciences (India)
Sivokhin I. P. - Doctor of Pedogogical sciences (Kazakhstan)
Smolentseva V. N. - Professor, Doctor of Psychological sciences (Omsk)
Solimene U. - Professor, Doctor of Medical sciences (Italy)
Surdu O. - Doctor of Medical sciences (Romania)
Tambovtseva R. V. - Professor, Doctor of Biology sciences (Moscow)
Khodasevich L. S. – Professor, Doctor of Medical sciences (Sochi)

СОДЕРЖАНИЕ	
Тер-Акопов Г.Н. Журнал «Современные вопросы биомедицины» как вектор исследовательской активности в направлении медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта	9
Курортология и реабилитация	
Ефименко Н.В., Абрамцова А.В., Симонова Т.М., Семухин А.Н. Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы у пациентов после перенесенной Covid-19 пневмонии при проведении медицинской реабилитации на курорте	24
Худоев Е.С., Ходасевич Л.С., Наследникова И.О., Ходасевич А.Л. Бальнеотерапия в послеоперационной реабилитации больных с новообразованиями молочной железы на курорте (обзор литературы)	41
Цаллагова Л.В., Майсурадзе Л.В., Сагкаева С.В. Профилактика плацентарной недостаточности при беременности высокого риска	64
Шакирова О.В., Стеблий Т.В., Попик С.А., Козявина Н.В., Пальченко А.П. Физическая реабилитация пациентов после эндопротезирования суставов с использованием активной механотерапии	74
Эдильбиев З.В., Малкаруков А.А., Эдильбиева Л.В., Федоров А.А., Гусов Р.М., Маллаева Р.М. Эффективность комплексного применения лечебных физических факторов и рациональной фармакотерапии у больных пожилого возраста с хроническим генерализованным пародонтитом	84
Спортивная медицина	
Сазонова Е.А., Литвиченко Е.М., Быков Е.В., Перемазова Р.Г. Результаты влияния авторской методики непрямого массажа на состояние мышц по данным поверхностной электромиографии	97
Физиология	
Корягина Ю.В., Нопин С.В., Абуталимова С.М., Тер-Акопов Г.Н., Сивохин И.П. Современные представления о физиологических и морфологических особенностях адаптации организма спортсменов к занятиям тяжелоатлетическими упражнениями	109
Кочергин А.Б, Дидур М.Д., Кузнецов А.А., Дышко Б.А. Влияние аппаратного положительного осцилляторного экспираторного давления на функцию внешнего дыхания элитных пловцов в «острый период» горной адаптации	126
Линдт Т.А., Калинина И.Н., Лунина Н.В. Адаптация организма хоккеистов с позиции формирования функциональных систем	139
Литовченко О.Г., Литвинова Н.С., Соловьева С.В. Особенности динамики показателей морфофункционального состояния студенток города Сургута с различным уровнем двигательной активности	148
Приходько А.Ю., Климов В.М., Айзман Р.И., Кривощёков С.Г. Значение морфофункциональных и личностных качеств здоровых юношей в обеспечении физической работоспособности при	157

выполнении ступенчатого теста на тредбане	
Пушкина В.Н., Размахова С.Ю., Борисовец Д.Р., Широкова Т.И. Нервно-психическая устойчивость и стратегия поведения у студентов в условиях стресса	166
Салова Ю.П. Вегетативная регуляция сердечного ритма детей, занимающихся каратэ	174
Самойлова А.В., Гостюхина А.А., Большаков М.А., Светлик М.В., Дорошенко О.С., Кутенков О.П., Зайцев К.В., Ростов В.В. Возможности управления пролиферацией гемопоэтических стволовых клеток посредством наносекундных импульсных микроволн	181
Физическая культура и спорт	
Бакин А. В., Ворончихин Д.В., Филиппович В.А. Разработка методики совершенствования специальных психомоторных способностей у легкоатлетов спринтеров	199
Венскович Д.А. История эволюции двигательной культуры	206
Козин В.В., Новиков А.В., Кошкин Е.В., Максимов Г.М. Особенности ситуационного анализа соревновательной деятельности в игровых видах спорта и единоборствах	218
Лавриченко В.В. Оценка информативности спринт-тестов при формировании специальных психофизических навыков юных футболистов	229
Литош Н.Л., Мутагаров Р.Р., Шмидт А.В. Разработка вариативной части программы дополнительного физкультурного образования умственно отсталых школьников 11-12 лет по программе «Лыжные гонки»	239
Панченкова Т.А. Разработка технологии оздоровительных занятий с учетом индивидуально-типологических особенностей женщин зрелого возраста	249
Размахова С.Ю., Пушкина В.Н., Красильников А.А., Лях В.И. Отношение студентов к формированию личной двигательной активности	257
Смоленцева В.Н., Маснюк Н.Э. Психологическая подготовленность как фактор результативности стрелковой деятельности спортсменов-полиатлонистов	267
Уйманова И.П., Сапожникова Н.В. Влияние средств лыжной подготовки на физическое состояние студентов	274

CONTENT	
Ter-Akopov G.N. Journal «Modern issues of biomedicine» as a vector of informational activity in the direction of medical and biological support of physical culture and sports	9
Balneology and rehabilitation	
Efimenko N.V., Abramtsova A.V., Simonova T.M., Semukhin A.N. Evaluation of functional state of the cardiorespiratory system in patients after the covid-19 pneumonia during medical rehabilitation at the resort	24
Khudoev E.S., Khodasevich L.S., Naslednikova I.O., Khodasevich A.L. Balneotherapy in post-surgical recovery for patients with breast neoplasms at the resort (literature review)	41
Tsallagova L.V., Majsuradze L.V., Sagkaeva S.V. Prevention measures of placental insufficiency during high-risk pregnancy	64
Shakirova O.V., Steblij T.V., Popik S.A., Kozyavina N.V., Pal'chenko A.P. Physical rehabilitation of patients after the joint endoprosthesis replacement using active mechanotherapy	74
Edil'biev Z.V., Malkarukova A.A., Edil'bieva L.V., Fedorov A.A., Gusov R.M., Mallaeva R.M. Changes in efficiency markers of therapeutic physical agents and rational pharmacotherapy in elderly patients with chronic generalized periodontitis	84
Sports medicine	
Sazonova E.A., Litvichenko E.M., Bykov E.V., Peremazova R.G. Results of the influence of the author's method of indirect massage on the state of muscles according to surface electromyography	97
Physiology	
Koryagina Yu.V., Nopin S.V., Abutalimova S.M., Ter-Akopov G.N., Sivokhin I.P. Modern view on physiological an morphological special features of the adaptation of organism of athletes to weightlifting exercises	109
Kochergin A.B., Didur M.D., Kusnetsov A.A., Dyshko B.A. The impact of the hardware positive oscillatory expiratory pressure on the external respiratory function of elite swimmers during the acute period of the mountain adaptation	126
Lindt T.A., Kalinina I.N., Lunina N.V. Adaptation of hockey players from the perspective of the formation of functional systems	139
Litovchenko O.G., Litvinova O.S., Solovyova S.V. Features of the dynamics of indicators of the morphofunctional state of female students of Surgut with different levels of motor activity	148
Prikhod'ko A.Yu., Klimov V.M., Ajzman R.I., Krivoshchyokov S.G. The importance of the morphofunctional and personal qualities of healthy young men in providing physical performance at the treadmill stage performance test	157
Pushkina V.N., Razmakhova S.Yu., Borisovets D.R., Shirokova T.I. Neuropsychic stability and behavioral strategy of students in conditions of	166

stress	
Salova Yu.P. Vegetative regulation of the heart rhythm of children learning karate	174
Samojlova A.V., Gostyukhina A.A., Bol'shakov M.A., Svetlik M.V., Doroshenko O.S., Kutenkov O.P., Zaitsev K.V., Rostov V.V. Possibilities to control the proliferation of hematopoietic stem cells after irradiation by nanosecond microwave pulses	181
Physical education and sports	
Bakin A.V., Voronchikhin D.V., Filippovich V.A. Development of advancement methods of special psychomotor abilities of track-and field sprint athletes	199
Venskovich D.A. The history of the evolution of motor culture	206
Kozin V.V., Novikov A.V., Koshkin E.V., Maksimov G.M. Special features of the situational analysis of competitive activity in playing and combat sports	218
Lavrichenko V.V. Assessment of informativity of sprint tests in the formation of special psychophysical skills of young soccer players	229
Litosh N.L., Mutagarov R.R., Shmidt A.V. The development of elective courses of the additional physical education program for men-tally retarded schoolchildren 11-12 years old in the "Ski racing" program	239
Panchenkova T.A. Development of technology of health-improving classes taking into account the individual and typological special features of mature women	249
Razmakhova S.Y., Pushkina B.N., Krasil'nikov A.A., Lyakh V.I. Students' attitude to the formation of personal motor activity	257
Smolentseva V.N., Masnyuk N.E. Psychological readiness as a factor of performance of shooting activity of polyathlon athletes	267
Ujmanova I.P., Sapozhnikova N.V. Influence of ski training measures on the physical state of students	274

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_1
УДК 371.671.5:796:613.73

ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОМЕДИЦИНЫ» КАК ВЕКТОР ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В НАПРАВЛЕНИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Г.Н. Тер-Акопов
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

Ключевые слова: научный журнал, публикационная активность, физическая культура и спорт, восстановление, реабилитация, диагностика, тренировка.

Аннотация. В статье представлены результаты анализа научно-исследовательских работ по вопросам медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта, опубликованные в журнале «Современные вопросы биомедицины» в 2018-2020 г. Определены магистральные направления исследований и современные тенденции по применению инновационных технологий в подготовке и медико-биологическом обеспечении физической культуры и спорта. Как показали исследования, стратегическим направлением развития спортивной науки является интеграция биологических, педагогических и медицинских исследований в рамках общей научной методологии, определение наиболее актуальных направлений взаимодействия тренера, врача и физиолога в целях достижения наилучших результатов в спортивной деятельности, сохранения и укрепления здоровья, проявления максимальных функциональных возможностей спортсменов.

JOURNAL «MODERN ISSUES OF BIOMEDICINE» AS A VECTOR OF INFORMATIONAL ACTIVITY IN THE DIRECTION OF MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

G.N. Ter-Akopov
Federal State Budgetary Institution «North-Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency», Essentuki, Russia

Key words: research journal, publication activity, physical culture and sports, recovery, rehabilitation, diagnostics, training.

Annotation. Results of the analysis of scientific research works on the issue of medical and biological support of physical culture and sports, published in the journal “Modern Issues of Biomedicine” in 2018-2020, are presented in this article. Main

trends of research and modern tendencies on the usage of innovational technologies during training, medical and biological support of physical culture and sports were defined. As the studies have shown, the strategic direction of the development of sports science is the integration of biological, pedagogical and medical research within the scope of general scientific methodology, the definition of the most relevant directions of cooperation between a coach, a doctor and a physiologist in order to achieve the best results in sports activities, preservation and improvement of health, manifestation of maximum functional capabilities of athletes.

Введение. Физическая культура и спорт является одним из приоритетов государственной политики Российской Федерации. Массовый спорт и спорт высших достижений представляют универсальный механизм для самореализации человека, его самовыражения и развития, способствуют повышению физического потенциала и здоровья населения страны.

Медико-биологическое обеспечение спортсменов является составной частью спортивной подготовки и состоит из комплекса мероприятий, направленных на восстановление работоспособности и здоровья спортсменов, включающих медицинские вмешательства, мероприятия психологического характера, систематический контроль состояния здоровья, обеспечение лекарственными препаратами, медицинскими изделиями и специализированными пищевыми продуктами, проведение научных исследований в области спортивной медицины [1].

Журнал «Современные вопросы биомедицины» издается с 2017 г. и публикует научно-исследовательские материалы: оригинальные исследования и обзоры, охватывающие все направления медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта: спортивная медицина, спортивная физиология, теория и методика физической культуры и спорта. Анализ публикаций журнала за последние 3 года позволит определить приоритетные направления современных исследований, выполняемых учеными и специалистами, и определить вектор исследовательской активности в направлении медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта.

Целью исследования явился анализ научно-исследовательских работ по вопросам медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта, представленных в публикациях журнала «Современные вопросы биомедицины» за последние 3 года.

Методы и организация исследования. Проведен контент-анализ и систематизация научно-исследовательских работ, представленных в рубриках журнала «Современные вопросы биомедицины»: физиология, спортивная медицина, физическая культура и спорт. Всего проанализировано 79 статей.

Результаты исследования и их обсуждение. Общий анализ количественного наполнения рубрик статей за последние 3 года (2018-2020 гг.) показал, что из всех публикаций, связанных с актуальными вопросами спортивной науки, – 33% публикаций посвящено вопросам спортивной физиологии, 25% – вопросам спортивной медицины и 21% – вопросам теории и методики физической культуры и спорта. Из публикаций 2018 года (рис. 1): 40% публикаций посвящено вопросам спортивной физиологии, 40% – вопросам спортивной медицины и 20% – вопросам теории и методики физической культуры и спорта. В 2019 году (рис. 2) спортивной физиологии посвящено 21% публикаций, вопросам спортивной медицине – 37% и вопросам теории и методики физической культуры и спорта – 42%. В 2020 году (рис. 3) по вопросам спортивной физиологии выполнено 57% публикаций, вопросам спортивной медицины – 20% и вопросам теории и методики физической культуры и спорта – 23%.

Рис. 1. Распределение публикаций журнала «Современные вопросы биомедицины», связанных с актуальными вопросами спортивной науки по рубрикам в 2018 г.

Такое распределение публикаций – преобладание физиологических исследований – отражает общие тенденции развития спортивной науки, особенно за рубежом. Контент анализ публикаций последних выпусков ведущего зарубежного журнала Journal of Sports Sciences (eISSN: 1466-447X; 2019 Impact Factor 2.597; журнал Британской ассоциации наук о спорте и физических упражнениях) показал, что 65% статей в нем посвящено вопросам спортивной физиологии [2].

Рис. 2. Распределение публикаций журнала «Современные вопросы биомедицины», связанных с актуальными вопросами спортивной науки по рубрикам в 2019 г.

Рис. 3. Распределение публикаций журнала «Современные вопросы биомедицины», связанных с актуальными вопросами спортивной науки по рубрикам в 2020 г.

Российская спортивная наука традиционно отличается от зарубежной большим уклоном на педагогические исследования, небольшая составляющая часть статей ученых-спортивных педагогов в нашем журнале, по-видимому, связана с названием нашего журнала, в котором подразумевается превалирование биомедицинских исследований.

Однако с декабря 2020 года журнал «Современные вопросы биомедицины» вошел в перечень ВАК по специальностям: 03.03.01 –

Физиология (медицинские и биологические науки); 14.03.11. – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские и биологические науки); 13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (педагогические науки). В связи с этим мы приглашаем авторов к публикациям своих научных работ по данным специальностям.

Анализ тематики и содержания опубликованных работ показал, что в основном исследования посвящены следующим направлениям:

1. Разработка и применение новых методов диагностики общего функционального состояния организма [3-5] и отдельных его систем [6-7];

2. Изучение функционального состояния систем организма как результата долговременной адаптации к специфической спортивной деятельности [8-10] и основного предиктора спортивной результативности [11-12];

3. Восстановление и реабилитация спортсменов после больших физических нагрузок с помощью современных методов механотерапии – роботизированных комплексов с биологической обратной связью [13, 14] и физиотерапии [15, 16];

4. Применение эргогенных средств в спорте для оптимизации функционального состояния и повышения спортивной работоспособности [17-20];

5. Психофизиология и управление состоянием физиологических функций с помощью тренингов с биологической обратной связью (БОС тренингов) [21, 22];

6. Морфологический статус спортсменов и питание [23, 24];

7. Адаптация к физическим нагрузкам в среднегорье (горная акклиматизация) [25, 26];

8. Хронобиология в спорте [27, 28];

9. Инновационные технологии в физической культуре и спорте [29, 30].

По результатам проведенного анализа были выявлены магистральные направления исследований по подготовке и медико-биологическому сопровождению спортсменов, в частности это разработка новых технологий диагностики, повышения функциональных возможностей (роста тренированности) и восстановления.

Заключение. Таким образом, проведенный контент анализ и систематизация научно-исследовательских работ, представленных в рубриках журнала «Современные вопросы биомедицины»: физиология, спортивная медицина, физическая культура и спорт, за 2018-2020 годы позволил выделить наиболее интересные и важные научные факты, а также современные тенденции

по применению инновационных технологий в подготовке и медико-биологическом обеспечении физической культуры и спорта. Как показали исследования, вектор исследовательской активности направлен на разработку новых технологий диагностики, повышения функциональных возможностей и восстановления.

Стратегическим направлением развития спортивной науки является интеграция биологических, педагогических и медицинских исследований в рамках общей научной методологии, определение наиболее актуальных направлений взаимодействия тренера, врача и физиолога в целях достижения наилучших результатов, сохранения и укрепления здоровья, проявления максимальных функциональных возможностей спортсменов. Интеграция данных исследований в рамках нашего журнала подтверждает достижимость подобного взаимодействия и открывает новые возможности в развитии наук о физической культуре и спорте.

Список литературы

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.05.2018 г. № 288н "Об утверждении Порядка организации медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации".

2. Kozinc Ž. Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and singe-joint isokinetic tasks / Ž. Kozinc, G. Marković, V. Hadžić, N. Šarabon // Journal of Sports Sciences. – 2021. - 39:3, 248-258. - DOI: 10.1080/02640414.2020.1816271

3. Корягина Ю.В. Применение современных систем экспресс-диагностики для выявления факторов, лимитирующих функциональное состояние высококвалифицированных спортсменов / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, Г.Н. Тер-Акопов, Л.Г. Рогулева, С.М. Абуталимова // Современные вопросы биомедицины. – 2019. – Т. 3. – №. 2. – С. 53-74.

4. Корягина Ю.В. Анализ онлайн-систем тестирования для спорта и фитнеса / Ю.В. Корягина, А.Н. Копанев, С.В. Нопин, С.М. Абуталимова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 4. – С. 99-104.

5. Нопин С.В. Современные системы тестирования и анализа движений человека / С.В. Нопин, А.Н. Копанев, С.М. Абуталимова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 4. – С. 63-71.

6. Мазницына В.А. Возможности определения функционального состояния опорно-двигательного аппарата человека на роботизированных биомеханических комплексах / В.А. Мазницына, Ю.В. Корягина, Е.В. Костюк // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – № 1. – С. 53-61.

7. Нопин С.В. Разработка методик диагностики функционального состояния опорно-двигательного аппарата тяжелоатлетов на основе биомеханических, динамометрических, нейромиографических характеристик движения / С.В. Нопин, Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.М. Абуталимова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 3. – С. 62-85.

8. Сивохин И.П. Неинвазивное исследование центральной гемодинамики для оценки сердечной деятельности у тяжелоатлетов высокой квалификации / И.П. Сивохин, А.И. Федоров, М.С. Хлыстов, Н.А. Огиенко, Е. Курмамбаев // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 1. – С. 44-53.

9. Абуталимова С.М. Сравнительный анализ показателей поверхностной электромиографии у спортсменов тяжелоатлетов мужского и женского пола во время выполнения тяжелоатлетического рывка / С.М. Абуталимова, Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 4. – С. 54-62.

10. Абуталимова С.М. Особенности судомоторной функции у спортсменов разных видов спорта / С.М. Абуталимова, С.В. Нопин, А.Н. Копанев // Современные вопросы биомедицины. – 2020. –Т. 4 –№ 2. – С. 40-47.

11. Головачев А.И. Значение максимальной алактатной мощности в формировании спортивного результата высококвалифицированных лыжниц-гонщиц / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т.4. – № 2. – С. 48-57.

12. Балберова О.В. Параметры функциональной подготовленности, сопряженные с высокой физической работоспособностью у спортсменов циклических видов спорта / О.В. Балберова, Е.В. Быков, А.В. Чипышев, Е.Г. Сидоркина // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 3. – С. 5-14.

13. Абуталимова С.М. Применение роботизированного комплекса CON-TREX MJ для диагностики и коррекции дисбаланса мышц голени у спортсменов легкоатлетов / С.М. Абуталимова, Е.В. Костюк, Ю.В. Корягина // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т.2. – №4. – 2018. – С. 63-68.

14. Абуталимов А.Ш. Влияние сеанса механотерапии на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата и гемодинамику нижних конечностей спортсменов легкоатлетов / А.Ш. Абуталимов, С.М. Абуталимова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т.4. – № 4. – С. 44-53.

15. Корягина Ю.В. К вопросу разработки эффективных стратегий восстановления для спортсменов в период нахождения на учебно-тренировочных сборах на федеральных базах спортивной подготовки / Ю.В. Корягина, С.М. Абуталимова, Л.Г. Рогулева, С.В. Нопин, А.Н. Копанев // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 1. – С. 35-39.

16. Налобина А.Н. Использование физиотерапевтического аппаратного комплекса ReCUB в реабилитации спортсменов / А.Н. Налобина // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 1. – С. 40-48.

17. Наследникова И.О. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта растения иглица понтийская на физическую работоспособность крыс в эксперименте / И.О. Наследникова, А.Ф. Хечумян, Л.С. Ходасевич // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 2. – С. 18-26.

18. Рогулева Л.Г. Влияние применения транскраниальной электростмуляции на психофизиологическое состояние и работоспособность спортсменов / Л.Г. Рогулева, Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.В. Нопин // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 2. – С. 4-10.

19. Кулешова М.В. Изменение показателей церебральной гемодинамики и липидной пероксидации у спортсменов под влиянием гиперкапнически-гипоксических тренировок на дыхательном тренажере / М.В. Кулешова, И.В. Николаева, Е.В. Быков, Д.Б. Сумная, В.А. Садова, М.С. Кулешов // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 4. – С. 45-52.

20. Сечин Д.И. Гипоксия как фактор интенсификации сложно-координационной деятельности в спорте / Д.И. Сечин, Р.В. Тамбовцева // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 1. – С. 3-11.

21. Медведева Е.В. Применение стабилометрического тренинга на основе биологической обратной связи как метода развития координационных навыков у студентов с ограниченными возможностями здоровья / Е.В. Медведева, Е.А. Баранова, Ю.П. Бредихина, И.А. Карпова // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 2. – С. 136-144.

22. Нопин С.В. Возрастные и половые особенности психофизиологических показателей спортсменов разных видов спорта / С.В. Нопин, С.М. Абуталимова, А.Н. Копанев, А.Н. Потанин // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 1. – С. 12-27.

23. Выборная К.В. Особенности распределения подкожной жировой ткани и содержания жирового компонента тела у юных пловцов / К.В. Выборная, И.В. Кобелькова, А.И. Соколов, С.В. Лавриненко, Д.Б. Никитюк // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. №2. – С. 21-30.

24. Мартинчик А.Н. Оценка фактического питания спортсменов-единоборцев с позиций принципов здорового питания / А.Н. Мартинчик, Э.Э. Кешабянц, Н.Н. Денисова // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 2. – С. 26-33.

25. Тер-Акопов Г.Н. Факторы увеличения резервных возможностей спортсменов в период высотной акклиматизации / Г.Н. Тер-Акопов, Ю.В. Корягина // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т.2. – №. 1. – С. 2.

26. Гребенюк А.В. Адаптация к гипоксии в условиях высокогорья: анализ опыта восхождений на высочайшие вулканы континентов / А.В. Гребенюк, В.Ф. Репс, А.В. Абрамцова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 3. – С. 38-53.

27. Башкирева Т.В. Гендерные различия ультрадианных ритмов спектральной оценки мощности гармоник с учётом уровня агрессии у спортсменов-парашютистов в спорте высших достижений / Т.В. Башкирева, А.В. Башкирева // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2. – №. 3. – С. 24-29.

28. Замощина Т.А. Ритмическая организация сезонной динамики работоспособности лабораторных крыс / Т.А. Замощина, А.А. Гостюхина, К.В. Зайцев, О.Б. Жукова, О.С. Дорошенко, А.В. Прокопова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 4. – С. 72-78.

29. Томилин К.Г. Психолого-педагогическое сопровождение подготовки яхтсменов / К.Г. Томилин // Современные вопросы биомедицины. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 82-92.

30. Стрельникова И.В. Повышение результативности соревновательной деятельности спортсменов-гиревиков на основе развития локальной мышечной выносливости / И.В. Стрельникова, С.А. Фадеева, Д.В. Турищев // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – №. 1. – С. 56-61.

References

1. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 30.05.2018 № 288n “On Approval of the Procedure for organizing medical and biological support for athletes of sports national teams of the Russian Federation".

2. Kozinc Ž. Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and singe-joint isokinetic tasks / Ž. Kozinc, G. Marković, V. Hadžić, N. Šarabon // Journal of Sports Sciences. – 2021. - 39:3, 248-258. - DOI: 10.1080/02640414.2020.1816271

3. Koryagina Yu.V. Usage of modern systems of express-evaluation to reveal factors limiting functional state of elite athletes / Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin, G.N. Ter-Akopov, L.G. Roguleva, S.M. Abutalimova // Modern Issues of Biomedicine. – 2019. – Vol. 3. – №. 2. – P. 53-74.

4. Koryagina Yu.V. Analysis of online testing systems for sports and fitness / Yu.V. Koryagina, A.N. Kopanev, S.M. Abutalimova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 4. – P. 99-104.

5. Nopin S.V. Modern systems of testing and analysis of human movement / S.V. Nopin, A.N. Kopanev, S.M. Abutalimova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 4. – P. 63-71.

6. Maznitsyna V.A. Possibilities of defining functional state of the musculoskeletal apparatus of a human on robotic biomechanical complexes / V.A. Maznitsyna, Yu.V. Koryagina, E.V. Kostyuk // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. –№ 1. – P. 53-61.

7. Nopin S.V. The development of methods of diagnostics of the functional state of the musculoskeletal system of weightlifters based on biomechanical, dynamometric, neuromyographic characteristics of movement / S.V. Nopin, Yu.V. Koryagina, G.N. Ter-Akopov, L.G. Roguleva, S.M. Abutalimova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 3. – P. 62-85.

8. Sivokhin I.P. Non-invasive examination of central hemodynamics in order to evaluate cardiac activity in elite weightlifters / I.P. Sivokhin, A.I. Fyodorov, M.S. Khlystov, N.A. Ogienko, E. Kurmambaev // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 1. – P. 44-53.

9. Abutalimova S.M. Comparative analysis of indicators of surface electromyography in male and female weightlifters while performing the weightlifting snatch / S.M. Abutalimova, Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 4. – P. 54-62.

10. Abutalimova S.M. Special features of the sudomotor function in athletes of different sports / S.M. Abutalimova, S.V. Nopin, A.N. Kopanev // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4 – № 2. – P. 40-47.

11. Golovachyov A.I. The meaning of maximum alactate power in the formation of sports result of elite female ski racers / A.I. Golovachyov, V.I. Kolykhmatov, S.V. Shirokova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 2. – P. 48-57.

12. Balberova O.V. Parameters of functional preparedness related to high physical performance of athletes of cyclical sports / O.V. Balberova, E.V. Bykov, A.V. Chipishev, E.G. Sidorkina // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 3. – P. 5-14.

13. Abutalimova S.M. The use of the CON-TREX MJ robotic complex for diagnostics and correction of imbalance of calf muscles in track-in-field athletes / S.M. Abutalimova, E.V. Kostyuk, Yu.V. Koryagina // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №4. – 2018. – P. 63-68.

14. Abutalimov A.Sh. The effect on mechanotherapy session on the functional state of the neuromuscular system and hemodynamics of lower extremities of track-and-field athletes / A.Sh. Abutalimov, S.M. Abutalimova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 4. – P. 44-53.

15. Koryagina Yu.V. On the issue of the development of effective strategies of recovery for athletes during their stay at the training camps on federal bases of sports training / Yu.V. Koryagina, L.G. Roguleva, S.M. Abutalimova, S.V. Nopin, A.N. Kopanev // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 1. – P. 35-39.

16. Nalobina A.N. The use of the ReCUB physiotherapeutic hardware complex in rehabilitation of athletes / A.N. Nalobina // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 1. – P. 40-48.

17. Naslednikova I.O. The effect of biologically active supplement based on the Ruscus aculeatus extract on the physical performance on rats during the experiment / I.O. Naslednikova, A.F. Hechumyan, L.S. Khodasevich // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 2. – P. 18-26.

18. Roguleva L.G. The effect of using the transcranial electrostimulation on the psychophysiological state and performance of athletes / L.G. Roguleva, Yu.V. Koryagina, G.N. Ter-Akopov, S.V. Nopin // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 2. – P. 4-10.

19. Kuleshova M.V. The change in indicator of cerebral hemodynamics and lipid peroxidation in athletes under the influence of hypercapnic and hypoxic training on the breathing training device / M.V. Kuleshova, E.V. Bykov, D.B. Sumnaya, V.A. Sadova, M.S. Kuleshov // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 4. – P. 45-52.

20. Sechin D.I. Hypoxia as a factor of intensification of complex coordination activity in sports / D.I. Sechin, R.V. Tambovtseva // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 1. – P. 3-11.

21. Medvedeva E.V. The use of the stabilometrical training based on biological feedback as a method of the development of coordination skills in students with limited health capacities / E.V. Medvedeva, E.A. Baranova, Yu.P. Bredikhina, I.A. Karpova // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 2. – P. 136-144.

22. Nopin S.V. Age- and sex-related special features of psychophysiological indicators of athletes of different sports // S.V. Nopin, S.M. Abutalimova, A.N. Kopanev, A.N. Potanin // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 1. – P. 12-27.

23. Vybornaya K.V. Special features of distribution of subcutaneous adipose tissue and composition of the fat component of the body of young swimmers // K.V. Vybornaya, I.V. Kobel'kova, A.I. Sokolov, S.V. Lavrinenko, D.B. Nikityuk // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №2. – P. 21-30.

24. Martinchik A.N. Evaluation of factual nutrition of combat athletes from the position of healthy nutrition principles // A.N. Martinchik, E.E. Keshabyants, N.N. Denisova // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 2. – P. 26-33.

25. Ter-Akopov G.N. Factors of an increase of reserve capabilities of athletes during periods of altitude acclimatization / G.N. Ter-Akopov, Yu.V. Koryagina // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 1. – P. 2.

26. Grebenyuk A.V. Adaptation to hypoxia in high altitude conditions: the analysis of experience of ascensions to the highest volcanoes of continents //

A.V. Grebenyuk, V.F. Reps, A.V. Abramtsova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – № 3. – P. 38-53.

27. Bashkireva T.V. Gender differences of ultradian rhythms of the spectral evaluation of power of harmonic curves taking levels of aggression in parachute athletes in high achievements sports into account / T.V. Bashkireva, A.V. Bashkireva // Modern Issues of Biomedicine. – 2018. – Vol. 2. – №. 3. – P. 24-29.

28. Samoshchina T.A. Rhythmical organization of seasonal dynamics of the performance of laboratory rats / T.A. Samoshchina, A.A. Gostyukhina, K.V. Zajtsev, O.B. Zhukova, O.S. Doroshenko, A.V. Prokopova // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 4. – P. 72-78.

29. Tomilin K.G. Psychological and pedagogical support of yachtsmen training / K.G. Tomilin // Modern Issues of Biomedicine. – 2019. – Vol. 3. – № 2. – P. 82-92.

30. Strel'nikova I.V. The increase of resulting quality of competitive activity of kettlebell-lifters based on the development of local muscular endurance / I.V. Strel'nikova, S.A. Fadeeva, D.V. Turishchev // Modern Issues of Biomedicine. – 2020. – Vol. 4. – №. 1. – P. 56-61.

Spisok literatury

1. Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii ot 30.05.2018 g. № 288n "Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii mediko-biologicheskogo obespecheniya sportsmenov sportivnykh sbornykh komand Rossijskoj Federatsii".

2. Kozinc Ž. Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and singe-joint isokinetic tasks / Ž. Kozinc, G. Marković, V. Hadžić, N. Šarabon // Journal of Sports Sciences. – 2021. - 39:3, 248-258. - DOI: 10.1080/02640414.2020.1816271

3. Koryagina Yu.V. Primenenie sovremennykh sistem ekspress-diagnostiki dlya vyyavleniya faktorov, limitiruyushchikh funktsional'noe sostoyanie vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov / Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin, G.N. Ter-Akopov, L.G. Roguleva, S.M. Abutalimova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2019. – T. 3. – №. 2. – S. 53-74.

4. Koryagina Yu.V. Analiz onlajn-sistem testirovaniya dlya sporta i fitnesa / Yu.V. Koryagina, A.N. Kopanev, S.V. Nopin, S.M. Abutalimova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 4. – S. 99-104.

5. Nopin S.V. Sovremennye sistemy testirovaniya i analiza dvizhenij cheloveka / S.V. Nopin, A.N. Kopanev, S.M. Abutalimova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 4. – S. 63-71.

6. Maznitsyna V.A. Vozmozhnosti opredeleniya funktsional'nogo sostoyaniya oporno-dvigatel'nogo apparata cheloveka na robotizirovannykh biomekhanicheskikh kompleksakh / V.A. Maznitsyna, Yu.V. Koryagina, E.V. Kostyuk // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – № 1. – S. 53-61.

7. Nopin S.V. Razrabotka metodik diagnostiki funktsional'nogo sostoyaniya oporno-dvigatel'nogo apparata tyazheloatletov na osnove biomekhanicheskikh, dinamometricheskikh, nejromiograficheskikh kharakteristik dvizheniya / S.V. Nopin, Yu.V. Koryagina, G.N. Ter-Akopov, S.M. Abutalimova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 3. – S. 62-85.

8. Sivokhin I.P. Neinvazivnoe issledovanie tsentral'noj gemodinamiki dlya otsenki serdechnoj deyatel'nosti u tyazheloatletov vysokoj kvalifikatsii / I.P. Sivokhin, A.I. Fedorov, M.S. Khlystov, N.A. Ogienko, E. Kurmambaev // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 1. – S. 44-53.

9. Abutalimova S.M. Sravnitel'nyj analiz pokazatelej poverkhnostnoj elektromiografii u sportsmenov tyazheloatletov muzhskogo i zhenskogo pola vo vremya vypolneniya tyazheloatleticheskogo ryvka / S.M. Abutalimova, Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 4. – S. 54-62.

10. Abutalimova S.M. Osobennosti sudomotornoj funktsii u sportsmenov raznykh vidov sporta / S.M. Abutalimova, S.V. Nopin, A.N. Kopanev // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. –T. 4 –№ 2. – S. 40-47.

11. Golovachev A.I. Znachenie maksimal'noj alaktatnoj moshchnosti v formirovanii sportivnogo rezul'tata vysokokvalifitsirovannykh lyzhnits-gonshchits / A.I. Golovachev, V.I. Kolykhmatov, S.V. SHirokova // Covremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T.4. – № 2. – S. 48-57.

12. Balberova O.V. Parametry funktsional'noj podgotovlennosti, sopryazhennye s vysokoj fizicheskoj rabotosposobnost'yu u sportsmenov tsiklicheskikh vidov sporta / O.V. Balberova, E.V. Bykov, A.V. Chipyshev, E.G. Sidorkina // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 3. – S. 5-14.

13. Abutalimova S.M. Primenenie robotizirovannogo kompleksa CON-TREX MJ dlya diagnostiki i korrektsii disbalansa myshts goleni u sportsmenov legkoatletov / S.M. Abutalimova, E.V. Kostyuk, Yu.V. Koryagina // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T.2. – №4. – 2018. – S. 63-68.

14. Abutalimov A.Sh. Vliyanie seansa mekhanoterapii na funktsional'noe sostoyanie nervno-myshechnogo apparata i gemodinamiku nizhnikh konechnostej sportsmenov legkoatletov / A.Sh. Abutalimov, S.M. Abutalimova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T.4. – № 4. – S. 44-53.

15. Koryagina Yu.V. K voprosu razrabotki effektivnykh strategij vosstanovleniya dlya sportsmenov v period nakhozhdeniya na uchebno-trenirovochnykh sborakh na federal'nykh bazakh sportivnoj podgotovki / Yu.V. Koryagina, S.M. Abutalimova, L.G. Roguleva, S.V. Nopin, A.N. Kopanev // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 1. – S. 35-39.

16. Nalobina A.N. Ispol'zovanie fizioterapevticheskogo apparatnogo kompleksa ReCUB v reabilitatsii sportsmenov / A.N. Nalobina // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 1. – S. 40-48.

17. Naslednikova I.O. Vliyanie biologicheski aktivnoj dobavki na osnove ekstrakta rasteniya iglitsa pontijskaya na fizicheskuyu rabotosposobnost' krys v eksperimente / I.O. Naslednikova, A.F. KHechumyan, L.S. Khodasevich // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 2. – S. 18-26.

18. Roguleva L.G. Vliyanie primeneniya transkranial'noj elektrostmulyatsii na psikhofiziologicheskoe sostoyanie i rabotosposobnost' sportsmenov / L.G. Roguleva, Yu.V. Koryagina, G.N. Ter-Akopov, S.V. Nopin // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 2. – S. 4-10.

19. Kuleshova M.V. Izmenenie pokazatelej tserebral'noj gemodinamiki i lipidnoj peroksidatsii u sportsmenov pod vliyaniem giperkapnicheski-gipoksicheskikh trenirovok na dykhatel'nom trenazhere / M.V. Kuleshova, I.V. Nikolaeva, E.V. Bykov, D.B. Sumnaya, V.A. Sadova, M.S. Kuleshov // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 4. – S. 45-52.

20. Sechin D.I. Gipoksiya kak faktor intensifikatsii slozhno-koordinatsionnoj deyatel'nosti v sporte / D.I. Sechin, R.V. Tambovtseva // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 1. – S. 3-11.

21. Medvedeva E.V. Primenenie stabilometricheskogo treninga na osnove biologicheskoj obratnoj svyazi kak metoda razvitiya koordinatsionnykh navykov u studentov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya / E.V. Medvedeva, E.A. Baranova, Yu.P. Bredikhina, I.A. Karpova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 2. – S. 136-144.

22. Nopin S.V. Vozrastnye i polovye osobennosti psikhofiziologicheskikh pokazatelej sportsmenov raznykh vidov sporta / S.V. Nopin, S.M. Abutalimova, A.N. Kopanev, A.N. Potanin // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 1. – S. 12-27.

23. Vybornaya K.V. Osobennosti raspredeleniya podkozhnoj zhirovoj tkani i soderzhaniya zhirovogo komponenta tela u yunykh plovtsov / K.V. Vybornaya, I.V. Kobel'kova, A.I. Sokolov, S.V. Lavrinenko, D.B. Nikityuk // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. №2. – S. 21-30.

24. Martinchik A.N. Otsenka fakticheskogo pitaniya sportsmenov-edinobortsev s pozitsij printsipov zdorovogo pitaniya / A.N. Martinchik, E.E. Keshabyants, N.N. Denisova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 2. – S. 26-33.

25. Ter-Akopov G.N. Faktory uvelicheniya rezervnykh vozmozhnostej sportsmenov v period vysotnoj akklimatizatsii / G.N. Ter-Akopov, Yu.V. Koryagina // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T.2. – №. 1. – S. 2.

26. Grebenyuk A.V. Adaptatsiya k gipoksii v usloviyakh vysokogor'ya: analiz opyta voskhozhdenij na vysochajshie vulkany kontinentov / A.V. Grebenyuk, V.F. Reps, A.V. Abramtsova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 3. – S. 38-53.

27. Bashkireva T.V. Gendernye razlichiya ul'tradiannykh ritmov spektral'noj otsenki moshchnosti garmonik s uchyotom urovnya agressii u sportsmenov-parashyutistov v sporte vysshikh dostizhenij / T.V. Bashkireva, A.V. Bashkireva // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2018. – T. 2. – №. 3. – S. 24-29.

28. Zamoshchina T.A. Ritmicheskaya organizatsiya sezonnoj dinamiki rabotosposobnosti laboratornykh krys / T.A. Zamoshchina, A.A. Gostyukhina, K.V. Zajtsev, O.B. Zhukova, O.S. Doroshenko, A.V. Prokopova // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 4. – S. 72-78.

29. Tomilin K.G. Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie podgotovki yakhtsmenov / K.G. Tomilin // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2019. – T. 3. – № 2. – S. 82-92.

30. Strel'nikova I.V. Povyshenie rezul'tativnosti sorevnovatel'noj deyatel'nosti sportsmenov-girevikov na osnove razvitiya lokal'noj myshechnoj vynoslivosti / I.V. Strel'nikova, S.A. Fadeeva, D.V. Turishchev // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – №. 1. – S. 56-61.

Сведения об авторах: Гукас Николаевич Тер-Акопов – к-т экономических наук, генеральный директор ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, главный редактор журнала “Современные вопросы биомедицины”, г.Ессентуки, e-mail: sk@sfmbamail.ru.

Information about the author: Gukas Nikolaevich Ter-Akopov – Candidate of Economical Sciences, General Director of the FSBI “NCFSCC of the FMBA of Russia”, Chief Editor of the journal “Modern Issues of Biomedicine”, Essentuki, e-mail: sk@sfmbamail.ru.

КУРОРТОЛОГИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_2
УДК 616.24 – 002+616.98:615.838

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ COVID-19 ПНЕВМОНИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА КУРОРТЕ

Н.В. Ефименко[1], А.В. Абрамцова[2], Т.М. Симонова[2], А.Н. Семухин[1,3]
[1]ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России», г. Ессентуки, Россия
[2]Пятигорский научно-исследовательский институт курортологии - филиал ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА», г. Пятигорск, Россия
[3]Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск, Россия

Ключевые слова: медицинская реабилитация, COVID-19-пневмония, курорт, физическая работоспособность, кардиореспираторная система.

Аннотация. Цель исследования - оценить эффективность медицинской реабилитации в условиях курорта пациентов после перенесенной COVID-19 пневмонии путем оценки функционального состояния кардиореспираторной системы. Реабилитационные мероприятия проводились на базе санатория им. С.М. Кирова ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Пятигорске 29 пациентам, перенесшим COVID-19 пневмонию. Программа исследования включала двукратное (в начале и в конце лечения) изучение вариабельности сердечного ритма (ВСР), степени одышки по шкале mMRC, двигательной активности в тесте 6-и минутной ходьбы, определение сатурации крови кислородом методом пульсоксиметрии. В результате 2-х недельного комплексного санаторно-курортного лечения у пациентов перенесших COVID-19-пневмонию уменьшились проявления вегетативного дисбаланса, повысилась толерантность кардиореспираторной системы к физической нагрузке.

EVALUATION OF FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM IN PATIENTS AFTER THE COVID-19 PNEUMONIA DURING MEDICAL REHABILITATION AT THE RESORT

N.V. Efimenko[1], A.V. Abramtsova[2], T.M. Simonova[2], A.N. Semukhin[1,3]

[1]FSBI "North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, Russia

[2]Pyatigorsk Scientific and Research Institute of Balneology, the branch of the FSBI "North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia", Pyatigorsk, Russia

[3]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical institute, the branch of the FSBEI of HE "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Pyatigorsk, Russia

Key words: medical rehabilitation, COVID-19 pneumonia, resort, physical performance, cardiorespiratory system.

Annotation. The purpose of this study is to evaluate the efficiency of medical rehabilitation in resort conditions of patients, who were affected by the COVID-19 pneumonia, through the assessment of functional state of the cardiorespiratory system. Rehabilitation measures were conducted on the base of the S.M. Kirov Sanatorium of the FSBI NCFSCC of the FMBA of Russia located in Pyatigorsk for 29 patients affected by the COVID-19 pneumonia. The research program included two-time (at the beginning and at the end of treatment) examination of heart rhythm variability (HRV), degree of dyspnea according to mMRC scale, motor activity in the 6-minute walking test, determining oxygen saturation in blood by the pulse oxymetry method. As a result of two-week complex spa treatment, patients affected by the COVID-19 pneumonia have shown a decrease of vegetative imbalance, an increase of tolerance of cardiorespiratory system to physical loads.

Введение. Объектом пристального внимания системы здравоохранения и мирового сообщества в 2020 году и по настоящее время является охватившая практически все страны мира пандемия COVID-19 [1, 2, 3]. В Российской Федерации первый рост заболеваемости COVID-19 был зафиксирован в марте 2020. Применение карантинных мер в большинстве стран мира, в том числе и в России, с конца марта способствовали сдерживанию темпов заболевания коронавирусной инфекцией, но только в августе-сентябре было зафиксировано снижение количества зараженных и умерших по данным сайта стопкоронавирус.рф. В конце сентября 2020 года, вновь отмечен резкий рост заболеваемости и в середине октября число зараженных SARS-CoV-2 превысило пиковое значение, зафиксированное ранее в первой декаде мая.

Наиболее распространенным клиническим (нозологическим) проявлением новой коронавирусной инфекции является острое респираторное заболевание

верхних дыхательных путей, причем у большинства пациентов с тяжелым течением COVID-19 развивается двусторонняя пневмония, а у 3-4% пациентов с пневмонией зарегистрировано развитие острого респираторного дистресс-синдрома [4, 5, 6, 7]. Приблизительно 10-15% легких и среднетяжелых случаев (81-82% от всех инфицированных) переходят в тяжелые, около 15-20% тяжелых случаев становятся очень тяжелыми. Вирус SARS-CoV-2 помимо легких поражает и сердечно-сосудистую систему с развитием миокардита и утяжелением течения имеющейся патологии (ИБС, гипертоническая болезнь и др.). После перенесенной инфекции COVID-19 у реконвалесцентов отмечаются тяжелые последствия, в частности, дыхательная недостаточность, формирование выраженного астено-невротического и иммуносупрессивного синдромов, и мультиморбидная патология [8, 9].

Результаты зарубежных и отечественных исследований по изучению эпидемиологических и клинических особенностей течения инфекции используются для обновления и внесения дополнений в клинические рекомендации по медицинской реабилитации больных перенесших COVID-19-пневмонию [1, 10, 11]. Неизменяемыми в рекомендациях остаются ранее предложенные три этапа медицинской реабилитации больных COVID-19-пневмонией, проводимые в зависимости от периода заболевания, включая период долечивания. Второй этап реабилитации приходится на период реконвалесценции, длительность которого зависит от тяжести течения заболевания в активный период, площади распространения поражения легочной ткани, вовлечения в патологический процесс других органов и наличия хронических заболеваний у пациента, поэтому фактически может длиться от 14 дней до нескольких месяцев.

Медицинская реабилитация пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 направлена на восстановление нарушенных функциональных систем организма, а также на преодоление последствий, связанных с гипоксией, нарушением внешнего дыхания и кровообращения, создающих угрозу развития осложнений, прежде всего, со стороны сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем [12, 13, 14].

Цель исследования: оценить эффективность медицинской реабилитации в условиях курорта пациентов после перенесенной COVID-19 пневмонии путем оценки функционального состояния кардиореспираторной системы и физической работоспособности.

Методы и организация исследования. Реабилитационные мероприятия проводились в санатории имени С.М. Кирова ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Пятигорске в рамках территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в течение 14 дней. После

подписания информированного согласия, пациентов включили в одноцентровое когортное исследование. Критериями включения в исследование были пациенты после перенесенной коронавирусной инфекции, вызванной вирусом COVID-19, вирус идентифицирован (подтвержден лабораторным тестированием) по МКБ-10 с кодом U07.1. По данным выписного эпикриза из ковидного стационара все пациенты имели осложнения в виде вирусной пневмонии. Всего наблюдалось 29 пациентов (8 мужчин и 21 женщина) в возрасте от 32 до 69 лет, перенесших пневмонию, ассоциированную с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Пациенты направлялись на 2-й этап медицинской реабилитации не ранее 14 дней после окончания лечения в стационаре, при наличии 2-х отрицательных результатов мазков на SARS-CoV-2, выполненных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Кроме того, противопоказаниями для включения лиц на реабилитацию являлся общепринятый перечень заболеваний, входящий в список противопоказаний для проведения санаторно-курортного лечения. В санатории были обеспечены все противоэпидемические мероприятия, включая входной контроль и двукратный мониторинг тестов на COVID-19, термометрию.

Программа обследования включала определение антропометрических показателей – масса тела, индекс массы тела (ИМТ) и двукратное (в начале и в конце реабилитационных мероприятий) изучение физической работоспособности и функционального состояния кардиореспираторной системы. Для оценки степени одышки по шкале «Medical Research Council» (mMRC) пациенты заполняли анкеты [13]. Уровень сатурации крови кислородом (SpO_2) определяли методом пульсоксиметрии. Толерантность к физической нагрузке изучали с помощью теста 6-и минутной ходьбы (ТШХ), под контролем пульсоксиметрии, частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыхания (ЧД), уровня АД. ТШХ проводился в соответствии с рекомендациями по проведению нагрузочных тестов [14]. В центре коридора длиной 50 м была выделена цветным скотчем 30-ти метровая дорожка с делениями в 1 метр и ограниченная дорожными треугольниками. Каждому пациенту давалась устная инструкция по выполнению теста. Исследователь фиксировал расстояние, которое прошел пациент за 6 минут. Перед проведением и после завершения ТШХ проводилась оценка вегетативного баланса по записи кардиоинтервалографии (КИГ) в течение 5 минут по методу Р.М. Баевского [15]. В исследование не были включены пациенты с ограничениями движения, связанными с заболеваниями суставов и сосудов нижних конечностей или наличием аритмии. КИГ выполнялась через 1 час после легкого завтрака, до приема медикаментов и лечебных физических факторов.

Запись электрокардиопотенциалов проводилась на приборе «ВНС-Спектр» (регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10309) в положении

больного сидя с электродов, фиксированных на запястьях (I-е стандартное отведение). Результаты вариабельности сердечного ритма (ВСР) автоматически обрабатывались программой «Нейрософт». Анализировались общепринятые вариационно-временные показатели и амплитудо-частотные характеристики ВСР: ЧСС, RRNN, SDNN, MxDMn, MxRMn, RMSSD, AMo, BP, ИВР – AMo/BP, ПАПР – AMo/Mo, ВПР, ИН – AMo/2BP*Mo, TP (Total Power) – общая мощность в диапазоне частот от 0,003 до 0,4 Гц; HF (High Frequency) – в диапазоне высоких частот 0,15-0,4 Гц и длиной волны 2,5-6,5 с; LF (Low Frequency) – в диапазоне низких частот 0,04-0,15 Гц и длиной волны 6,5-25 с; VLF (Very Low Frequency) – в диапазоне очень низких частот ≤ 0,04 Гц и длиной волны более 25 с. Полученные величины изучаемых показателей представлены в абсолютных ($мс^2$) и относительных значениях (%). Единицы нормы LF (norm, %) и HF (norm, %) получены делением LF и HF на TP. Коэффициент LF/HF характеризует отношение мощности низкочастотных колебаний RR-интервалов в диапазоне 0,04-0,15 Гц, $мс^2$ к мощности высокочастотных колебаний продолжительности RR в диапазоне 0,15-0,4 Гц, $мс^2$.

Комплекс лечебных мероприятий включал: щадяще-тренирующий режим двигательной активности – дозированная ходьба по маршруту терренкура № 1 (лесная зона горы Машук), в начале лечения протяженностью 1200 м, темп ходьбы медленный (3-4 км/час), с остановками на 5-10 минут, с последующим возрастанием протяженности маршрута до 2400-3600 м; лечебное питание по общему варианту стандартной диеты; пероральный прием слабоуглекислой сульфатно-гидрокарбонатной кальциево-натриевой малой минерализации (3,2-3,8 г/л) минеральной воды «Славяновская» из расчета 3-3,5 мл на кг массы тела, 3 раза в день, за 40 мин до еды, в теплом виде; лечебную физкультуру (ЛФК) при заболеваниях органов дыхания и кровообращения; аппаратную механотерапию (тренажеры) по щадящей методике, применяемой при заболеваниях бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем, 8 процедур на курс лечения; нормобарическую оксигенацию с использованием кислородной камеры (Oxysys 4500, производитель Республика Корея/MEDICONET), 8 процедур; галотерапию в солевой комнате, 8 процедур; ингаляции лекарственные с «Ротоканом», 8 процедур на курс лечения; массаж грудной клетки, 8 процедур.

Обработка данных проводилась с использованием непараметрических критериев статистического анализа. Для сравнения зависимых переменных использовали критерии (Вилкоксона и Т-тест) и двухфакторный дисперсионный анализ. Количественные показатели, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1; Q3).

Результаты исследования и их обсуждение. Медицинскую реабилитацию на стационарном этапе в условиях курорта получили 29 пациентов, перенесших пневмонию, ассоциированную с COVID-19, в возрасте 55 (51; 60) лет, из них: 5 человек перенесли заболевание в тяжелой форме и 21 человек – в средней степени тяжести. При поступлении все пациенты предъявляли жалобы на выраженную общую слабость и быструю утомляемость, 13 (44,8%) – одышку при подъёме на 2 этаж, 5 человек (17,2%) отмечали редкий кашель со скудной слизистой мокротой и 6 человек (20,6%) – головокружение. У всех пациентов индекс массы тела (ИМТ) был выше нормы, при этом избыточная масса тела отмечалась у 7 (24,1%), ожирение I степени – у 10 (34,5%), II – у 6 (20,7%) и III – у 6 (20,7%). Коморбидная патология характеризовалась наличием артериальной гипертензии (АГ) I - II стадии с риском сердечно-сосудистых осложнений 2-4 у 13 человек (44,8%), в том числе у 7 (24,1%) в сочетании с сахарным диабетом 2 типа (СД 2) и у 5 (17,2%) – с хроническим бронхитом. У 21 пациента (72,4%) по данным ЭКГ определялись различные варианты умеренных нарушений электрической проводимости в виде нарушений внутрижелудочковой проводимости (замедление атриовентрикулярной проводимости и неполной блокады правой ножки пучка Гиса) или процессов реполяризации в нижней стенке левого желудочка.

При оценке напряженности процессов адаптации по данным КИГ у всех наблюдаемых пациентов выявлены высокие исходные значения расчетного ИН, связанного с увеличением количества однотипных по длительности интервалов (рост показателя – AMo), при одновременно высоких показателях ИВР, свидетельствующие о преобладании симпатической активности в регуляции сердечной деятельности и вегетативном дисбалансе. При этом, в исходном состоянии перед проведением ТШХ, показатели отношения мощности низкочастотных колебаний к мощности высокочастотных колебаний длительности RR-интервалов (LF/HF) в среднем превышали нормативные значения в 2-3 раза, что характерно для преобладания симпатического надсегментарного влияния над парасимпатическим. Отмечено различие в показателе LF/HF, согласно которому 10 пациентов характеризовались нормотонией (LF/HF < 2 усл. ед.) и 19 – симпатотонией (LF/HF > 2 усл. ед.). У пациентов с нормотонией ИМТ был выше, чем у пациентов с симпатотонией и составил, соответственно, 40 (36,9; 44,1) усл. ед. и 32,5 (28,6; 34,1) усл. ед., p=0,0048. Установлены также различия по частоте дыхания, сатурации крови кислородом (SpO_2, %) и длине пройденного расстояния по данным ТШХ в зависимости от симпатического тонуса. Изменение ЧД в зависимости от преобладания регуляторного влияния симпатотонии или нормотонии на ВСР и пройденного расстояния в ТШХ изучалось с использованием двухфакторного

анализа: А – в исходном состоянии до ТШХ (F=3,8, p=0,0612); Б – сразу после ТШХ (F=4,7, p=0,0384), рисунок 1.

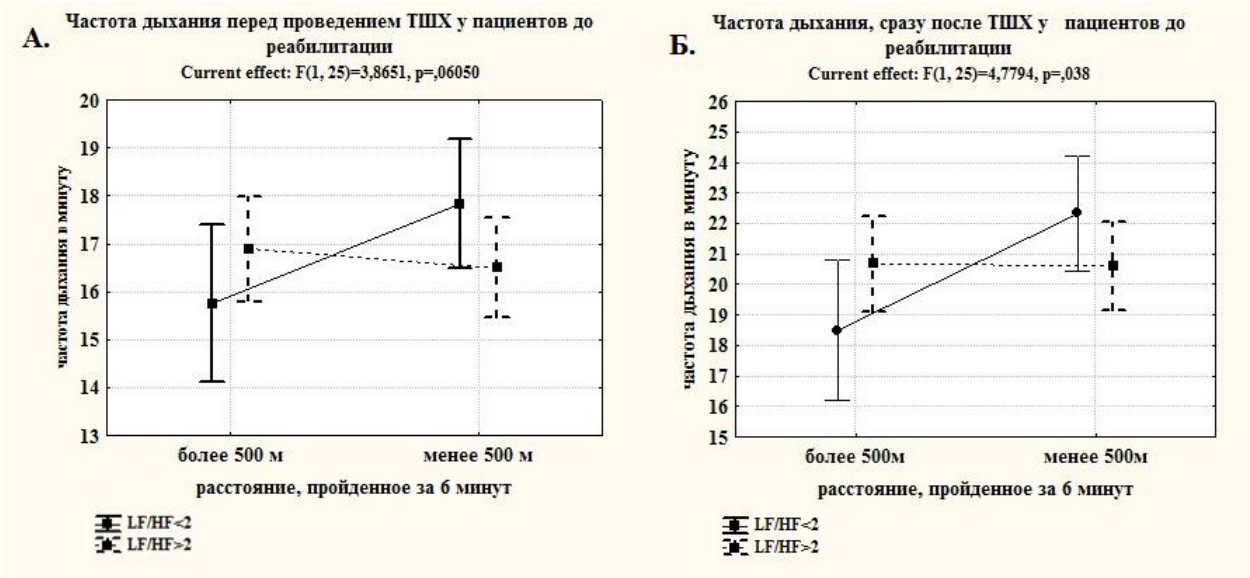


Рис. 1. Частота дыхания и пройденное расстояние в ТШХ у наблюдаемых пациентов в зависимости от типа вегетативной регуляции (нормотоники - LH/HF<2, симпатотоники LH/HF>2) до реабилитации: А - в исходном состоянии покоя – до проведения ТШХ и Б – после проведения ТШХ

У пациентов с нормотонией, прошедших 500 метров и более в ТШХ, частота дыхания до и сразу после нагрузки была меньше, чем у прошедших менее 500 метров, а SpO_2, напротив, выше, в то время как у пациентов с симпатотонией различий по частоте дыхания и SpO_2 в зависимости от пройденного расстояния в ТШХ не определялось.

Данные исследования уровня SpO_2 крови кислородом через 10 минут после ТШХ с учетом пройденного расстояния и типа вегетативной регуляции с использованием двухфакторного анализа (F=4,4, p=0,0427) представлены на рисунке 2.

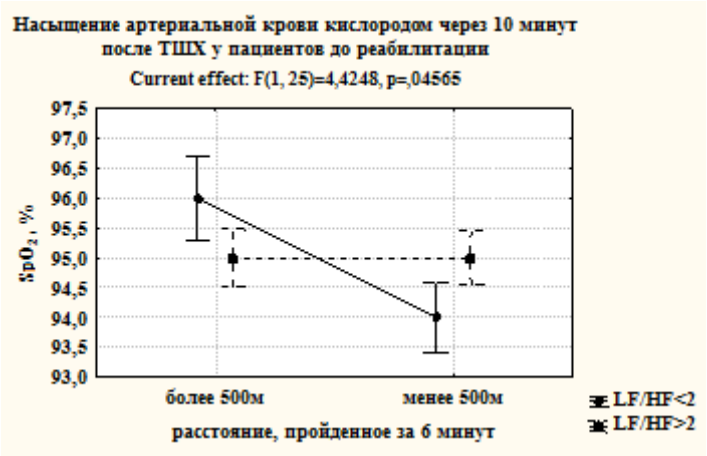


Рис. 2. Сатурация крови кислородом и пройденное расстояние в ТШХ в зависимости от типа вегетативной регуляции (нормотоники - LH/HF<2, симпатотоники LH/HF>2) до реабилитации: через 10 минут после проведения ТШХ

После проведенной комплексной терапии в условиях курорта у 79,3% пациентов, перенесших COVID-19 пневмонию, отмечалась положительная динамика показателей, характеризующих функциональное состояние кардиореспираторной системы при выполнении физической нагрузки. Скрининговые показатели дыхательной и сердечно-сосудистой систем (ТШХ ЧСС, ЧД, САД, ДАД, SpO_2, %) не претерпели существенных изменений, однако отмечался прирост пройденного расстояния в ТШХ (табл. 1).

Таблица 1

Динамика показателей частоты дыхания, пульса, уровня артериального давления и сатурации крови кислородом у пролеченных пациентов по данным ТШХ и кардиоинтервалографии (n=29)

Показатели	До реабилитации			После реабилитации		
	До ТШХ	После ТШХ	Через 10 мин после ТШХ	До ТШХ	После ТШХ	Через 10 мин после ТШХ
Расстояние, пройденное в ТШХ, м	490 (458; 530)			520 (468;550)*		
Ps, в мин	80 (74; 87)	88 # (79; 96)	80 (75; 88)	78 (74; 84)	86# (83; 100)	81# (74; 90)
ЧД, в мин	16 (16; 18)	20# (18; 22)	18# (16; 22)	16 (16; 18)	22# (18; 23)	18# (16; 20)
САД, мм.рт.ст.	120 (115; 130)	140# (135; 150)	120 (110; 130)	120 (110; 130)	135# (125; 150)	120 (110; 125)
ДАД, мм.рт.ст.	80 (75; 80)	80 (70; 90)	80 (70; 85)	75 (70; 80)	80# (70; 90)	80 (70; 85)
SpO_2,%	95 (94; 96)	95 (95; 96)	95 (94; 96)	95 (94; 96)	96 (95;96)	95 (94; 96)

Примечание: *- p<0,001 - статистически значимые различия между расстоянием, пройденным за 6 минут до и после реабилитации; #- p<0,001 - статистически значимые различия между показателями до и после ТШХ, результаты представлены в виде медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1; Q3).

К концу реабилитационного периода у всех пациентов уже через неделю пребывания в санатории исчезли слабость и головокружение, купировался кашель. Благоприятная динамика показателей, характеризующих адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы (ССС) при физической нагрузке отмечена у 79,3% пациентов. Согласно опроснику по шкале mMRC выявлено уменьшение одышки со 2-й и 3-й степени до 1-й степени у 38,5%, у остальных – ее полное исчезновение.

Наблюдавшееся в исходном состоянии снижение мощности в общем диапазоне частот (ТР) 0,003 до 0,4 Гц, в основном за счет низких и высоких частот, в процессе курса реабилитационных мероприятий не претерпело существенных изменений. Определялась динамика лишь в высокочастотном спектре и характеризовалась изменением нормированных показателей с увеличением LF norm, % и снижением HF norm, %, что свидетельствует об уменьшении парасимпатического тонуса и повышении симпатической активации, приводящие к формированию адаптационных механизмов с

повышением толерантности к физическим нагрузкам (табл. 2).

Таблица 2

Динамика показателей вариационно-спектрального анализа кардиоинтервалографии до и после теста шестиминутной ходьбы у пролеченных пациентов (n=29)

Показатели	До реабилитации		P-level	После реабилитации		P-level
	До ТШХ	После ТШХ		До ТШХ	После ТШХ	
Временные и вариационные характеристики						
ЧСС, уд/мин	80 (72; 89)	85 (77; 92)	0,0003	81 (74;87)	85 (80;93)	0,0002
RRNN, мс	745 (675; 777)	702 (653; 784)	0,0008	739 (688; 810)	707 (642; 748)	0,00004
SDNN, мс	21,5 (15; 30)	21,4 (14,7; 25)	-	20 (14,7; 25,5)	17,3 (13,7; 27)	0,009
MxDMn, мс	100 (74; 136)	96 (64; 114)	-	90 (68; 116)	74 (62; 122)	-
RMSSD	11,2 (7,9; 15)	12,6 (8,1; 16,3)	-	13,8 (8,1; 16,3)	8,8 (5; 11,2)	-
CV, %	2,8 (2,2;4)	2,7 (2,1; 3,7)	-	2,4 (2; 3,4)	2,4 (1,9; 3,6)	-
Mo	0,73 (0,68; 0,78)	0,73 (0,68; 0,78)	-	0,73 (0,68; 0,83)	0,73 (0,63; 0,78)	
AMo, усл.ед	71,5 (55;81)	63,4 (52,6;82,8)	0,003	67 (61,2; 76)	66 (54; 75)	0,0008
ИВР, усл.ед.	735 (403;1092)	654 (518;1131)	-	709 (514; 1221)	841 (452; 1202)	-
ПАПР	92,4 (73;112,6)	85,9 (78,6;114,2)	-	96 (79;106)	91,2 (69;112)	-
ВПР	12,9 (9,2;21,2)	14,1 (11,9;23,9)	-	13,8 (11,8; 21)	18,6 (11,3; 22,2)	-
ИЦ	0,65 (0,44;1)	0,6 (0,34;0,9)	-	0,65 (0,43; 1,1)	0,56 (0,39; 0,92)	-
ИН, усл.ед.	471 (275;761)	471 (365;838)	-	456 (365; 892)	594 (318; 829)	-
Амплитудно-частотные характеристики спектрального анализа						
TR, мс^2	424 (208;722)	264 (145;508)	0,02	375 (210;545)	199 (146;517)	-
VLF, мс^2	186 (109;373)	151 (78,5;276)	-	217 (108; 329)	143 (83; 282)	-
LF, мс^2	112 (53,4;191)	80,7 (32,7;153)	0,02	78 (54; 174)	50 (36; 109)	0,06
HF, мс^2	43 (12;124)	17,5 (10;43)	0,0002	30,4 (12; 47,6)	18,8 (5,2; 35,2)	0,009
VLF, %	61 (49;69,6)	62,6 (52,7;74,5)	-	60 (47,8; 70)	64 (52; 72)	-
LF,%	26 (19;37,7)	26 (20,2;35,2)	-	28 (21; 33)	27 (16,7; 34,7)	-
HF,%	10,7 (4,4;16,3)	6,8 (3,7;15,6)	-	6,7 (4,4; 14,3)	5,8 (3,7; 11)	0,03
LF norm, %	75 (60,6;81)	79,3 (65,3;87)	0,08	77 (63; 85)	82 (66; 91)	0,009
HF norm, %	25 (19;39,4)	20,7 (13;34,7)	0,08	22,7 (14,6; 37)	18,1 (9,3; 34)	0,009
LF/HF	3 (1,4;4,2)	3,7 (1,4;6,4)	-	2,8 (1,6; 5,4)	4,5 (1,7; 9,8)	0,01

Примечание: P-level – значение ошибки первого рода, при сравнении показателей вариабельности сердечного ритма до и после ТШХ, результаты представлены в виде медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1; Q3); ТШХ – тест шестиминутной ходьбы; ЧСС – частота сердечных сокращений; RRNN - среднее значение продолжительности RR интервала; SDNN – стандартное отклонение средней продолжительности сердечного цикла; MxDMn – разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов; MxRMn – отношение максимального по длительности кардиоинтервала к минимальному; RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разностей величин последовательных пар интервалов NN; Mo – мода, наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала; AMo – амплитуда моды; ВР – вариационный размах; ИВР – индекс вегетативного равновесия; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции; ВПР – вегетативный показатель ритма; ИЦ – индекс централизации; ИН – индекс напряжения; TP (Total Power) – общая мощность в диапазоне частот от 0,003 до 0,4 Гц; HF– в диапазоне высоких частот 0,15-0,4 Гц; LF– в диапазоне низких частот 0,04-0,15 Гц; VLF– в диапазоне очень низких частот ≤ 0,04 Гц. LF/HF – вегетативный коэффициент.

Пилотное исследование 29 пациентов, перенесших COVID-19 пневмонию, преимущественно средней степени тяжести – 72,4% и тяжелой – 17,2%, и имеющие в анамнезе коморбидные патологии (ожирение, артериальную гипертензию, сахарный диабет 2 типа), показало, что у них были снижены амплитудные характеристики ВСР, наряду с низким вариационным показателем – SDNN (стандартное отклонение средней продолжительности сердечного цикла), по сравнению со значениями у здоровых лиц в популяции соответствующего возраста [17]. У этих пациентов значения общей мощности в диапазоне частот от 0,003 до 0,4 Гц и расчетные индексы вариационно-временных показателей приближались к значениям, характерным для сердечной недостаточности [18]. Учитывая, что у всех пациентов перенесших COVID-19-ассоциированную пневмонию определялась сниженная толерантность к физической нагрузке, которая характеризовалась одышкой 1-3 степени по шкале mMRC, сниженной двигательной активностью по данным ТШХ соответствующей I классу функционального состояния, и по совокупности сопутствующей патологии им был рекомендован щадяще-тренирующий режим двигательной активности в виде ходьбы по терренкуру (лесная зона горы Машук), в начале лечения - не более 1200 м, медленным темпом (3-4 км/час). К концу 2-й недели реабилитации протяженность маршрута возросла до 2500-3000 м, что позволило им достигнуть тренирующего эффекта. Терренкур в сочетании с ЛФК, направленной на укрепление дыхательной мускулатуры, механотерапией с элементами дыхательной гимнастики, в комплексе с массажем и галотерапией у пациентов, как известно способствуют восстановлению биомеханики дыхания, и что с учетом имеющихся в литературе данных, может привести к улучшению вентиляционно-перфузионной функции легких [19]. Нормобарическая оксигенация входила в реабилитационный комплекс пациентов с целью преодоления последствий хронической гипоксии и активации метаболизма в сочетании с курсом внутреннего приема слабоуглекислой сульфатно-гидрокарбонатной кальциево-натриевой минеральной воды «Славяновская». Прирост пройденного расстояния в ТШХ, в среднем на 30 м, после курса комплексной медицинской реабилитации в условиях курорта является объективным показателем повышения физической работоспособности и улучшения состояния пациентов.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что у пациентов, перенесших COVID-19-ассоциированную пневмонию, поступивших на второй этап медицинской реабилитации в условиях курорта отмечается уменьшение физической работоспособности, напряженность процессов адаптации с преобладанием симпатической активности и вегетативного

дисбаланса, одышка 1-3 степени по шкале mMRC, у части пациентов с нормотонией был снижен уровень SpO_2 крови до 92%.

Комплексные реабилитационные мероприятия с применением природных и преформированных лечебных физических факторов (питьевых минеральных вод, механотерапии, галотерапии, нормобарической оксигенации, массажа грудной клетки, ингаляций), благодаря их саногенетическому, адаптогенному воздействию на регуляторные системы различного уровня биологической интеграции, способствовали повышению общего адаптационного потенциала, улучшению функционального состояния кардиореспираторной системы, коррекции вегетативного дисбаланса и повышению толерантности к физической нагрузке.

Список литературы

1. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. Москва – 2020. – Версия 9 (26.10.2020). – 235 с.

2. Романов Б.К. Коронавирусная инфекция COVID-2019 / Б.К. Романов // Безопасность и риск фармакотерапии. – 2020. – № 8(1). – С. 3-8. DOI: https://doi.org/10.30895/2312-7821-2020-8-1-3-8

3. Рассохин В.В. Эпидемиология, клиника, диагностика, оценка тяжести заболевания COVID-19 с учетом сопутствующей патологии / В.В. Рассохин, А.В. Самарина, Н.А. Беляков, Т.Н. Трофимова, О.В. Лукина, П.В. Гаврилов, О.А. Гриненко // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2020. – 12(2). – С. 7-30. DOI: https://doi.org/10.22328/2077-9828-2020-12-2-7-30

4. Никифоров В.В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клинико-эпидемиологические аспекты / В.В. Никифоров, Т.Г. Суранова, Т.Я. Чернобровкина, Я.Д. Янковская, С.В. Бурова // Архив внутренней медицины. – 2020. – № 2. – С. 87-93.

5. Шамшева О.В. Новый коронавирус COVID-19 (SARS-CoV-2). / О.В. Шамшева // Детские инфекции. – 2020. – 19(1). – С. 5-6.

6. Yang X. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study [published correction appears in Lancet Respir Med. 2020 Apr;8(4):e26] / X. Yang, Y. Yu, J. Xu, et al. // Lancet Respir Med. – 2020. – 8(5). – P. 475-481. DOI:10.1016/S22132600(20)30079-5.

7. Levy J. A model for a ventilator-weaning and early rehabilitation unit to deal with post-ICU impairments with severe COVID-19 [published online ahead of print, 2020 Apr 18]. / J. Levy, A. Léotard, C. Lawrence, et al. // Ann Phys Rehabil Med. – 2020. – S1877-0657(20)30077-4. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.04.002.6

8. Абатурова А.Е. Патогенез COVID-19. / А.Е. Абатурова, Е.А. Агафонова, Е.Л. Кривуша, А.А. Никулина // Здоров'я дитини. – 2020. – 15(2). – С. 133-144.

9. Разумов А.Н. Медицинская реабилитация пациентов с пневмониями, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 [электронный ресурс] / А.Н. Разумов, Г.Н. Пономаренко, В.А. Бадтиева // URL: http://rusnka.ru/med-reabilitatsiya-patsientov-s-pnevmoniyami-covid-19. (Дата обращения 27.05.2020).

10. Баклушаев В.П. COVID-19. Этиология, патогенез, диагностика и лечение. / В.П. Баклушаев, С.В. Кулемзин, А.А. Горчаков, В.Н. Лесняк, Г.М. Юсубалиева, А.Г. Сотников // Клиническая практика. – 2020 – № 11(1) – С. 7-20. DOI: https://doi.org/10.17816/clinpract26339.

11. Иванова Г.Е. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Методические рекомендации. / Г.Е. Иванова, И.Н. Баландина, И.С. Бахтина, А.А. Белкин, А.Ф. Беляев, Р.А. Бодрова, Т.В. Буйлова, А.В. Гречко, М.Д. Дидур, С.А. Калинина, О.А. Лайшева, М.Н. Мальцева, Е.В. Мельникова, И.Е. Мишина, М.В. Петрова, И.В. Пряников, Л.Б. Постникова, А.Ю. Суворов, Л.Н. Соловьева, М.Б. Цыкунов, А.А. Шмонин // Москва. – 2020. –115 с.

12. Малявин А.Г. Медицинская реабилитация больных, перенесших COVID-2019 инфекцию. Методические рекомендации. / А.Г. Малявин, Т.В. Адашева, С.Л. Бабак, Е.Е. Губернаторова, О.В. Уварова // Москва – 2020. – протокол № 2 от 15.06.2020.

13. Иванова Г.Е. Реабилитационная помощь в период эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 на первом, втором и третьем этапах медицинской реабилитации / Г.Е. Иванова, А.А. Шмонин, М.Н. Мальцева, И.Е. Мишина, Е.В. Мельникова, Р.А. Бодрова, М.Б. Цыкунов, И.С. Бахтина, С.А. Калинина, И.Н. Баландина И.Н., Л.Н. Соловьёва, Н.Е. Иванова, А.Ю. Суворов, М.Д. Дидур // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2020. – 2. – С. 98-117.

14. Чикина С.Ю. Роль теста с 6-минутной ходьбой в ведении больных с бронхолегочными заболеваниями / С.Ю. Чикина // Практическая пульмонология. – 2015. – 4. – С. 34-38.

15. Бокерия Л.А. Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование / Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, И.В. Волковская // Анналы Аритмологии. – 2009. – 4. – С. 21-32.

16. Ефименко Н.В. Медицинская реабилитация на курорте больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию. / Н.В. Ефименко, А.С. Кайсинова, Г.Н. Тер-Акопов, А.Н. Семухин, Л.С. Ходасевич, А.В. Абрамцова, Т.М. Симонова, Т.М. Товбушенко, А.Л. Леончук, С.К. Месропян // Курортная

медицина. – 2020. – 2. – С. 4-14.

17. Бадалов Н.Г. Терренкуры и физическая тренировка ходьбой. / Н.Г. Бадалов, Г.Н. Барашков, А.Л. Персиянова-Дуброва // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2016. – № 15(6). – С. 317-322. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2016-15-6-317-322

18. Краюшкин С.И. Сравнительная оценка показателей вегетативной реактивности у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сахарным диабетом 2-го типа с диабетической автономной кардиальной нейропатией. / С.И. Краюшкин, С.С. Шалаева, И.В. Ивахненко, Е.В. Садыкова // Вестник ВолгГМУ. – 2020. – № 2 (74). – С. 130-134.

19. Алиева А.М. Вариабельность сердечного ритма в оценке клинико-функционального состояния и прогноза при хронической сердечной недостаточности. / А.М. Алиева, Н.И. Булаева, О.И. Громова, Е.З. Голухова // Креативная кардиология – 2015. – № 3. – С. 42-55. DOI: http://dx.doi.org 10.15275/kreatkard.2015.03.04.

References

1. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Temporary methodological guidelines. Moscow. – 2020. – Version 6 (28.04.2020). – 235 p.

2. Romanov B.K. Coronavirus infection COVID-2019 / B.K. Romanov // Safety and Risk of Pharmacotherapy. – 2020. – № 8(1). – P. 3-8. DOI: https://doi.org/10.30895/2312-7821-2020-8-1-3-8

3. Rassokhin V.V. Epidemiology, clinic, diagnosis, assessment of severity of COVID-19, taking comorbidity into account / V.V. Rassokhin, A.V. Samarina, N.A. Belyakov, T.N. Trofimova, O.V. Lukina, P.V. Gavrilov, O.A. Grinenko // HIV-infection and Immunosuppressions. – 2020. – № 12(2). – P. 7-30.

4. Nikiforov V.V. New coronavirus infection (COVID-19): clinical and epidemiological aspects / V.V. Nikiforov, T.G. Suranova, T.Ya. Chernobrovkina, Ya. D. Yankovskaya, S.V. Burova // Internal Medicine Archive. – 2020. – 2. – P. 87-93.

5. Shamsheva O.V. New coronavirus COVID-19 (SARS-CoV-2) / O.V. Shamsheva // Child infections. – 2020. – № 19(1). – P. 5-6.

6. Yang X. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study [published correction appears in Lancet Respir Med. 2020 Apr;8(4):e26] / X. Yang, Y. Yu, J. Xu et al. // Lancet Respir Med. – 2020. – № 8 (5). – P. 475-481. DOI: https://doi.org/10.1016/S22132600(20)30079-5.

7. Levy J. A model for a ventilator-weaning and early rehabilitation unit to deal with post-ICU impairments with severe COVID-19 [published online ahead of print,

2020 Apr 18] / J. Levy, A. Léotard, C. Lawrence, et al. // Ann Phys Rehabil Med. – 2020. – S1877-0657(20)30077-4. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.04.002.6

8. Abaturova A.E. Pathogenesis of COVID-19 / A.E. Abaturova, E.A. Agafonova, E.L. Krivusha, A.A. Nikulina // Child's health. – 2020. – № 15(2). – P. 133-144.

9. Razumov A.N. Medical rehabilitation of patients with pneumonia associated with a new coronavirus infection COVID-19 [electronic resource] / A.N. Razumov, G.N. Ponomarenko, V.A. Badtieva // URL: http://rusnka.ru/med-reabilitatsiya-patsientov-s-pnevmoniyami-covid-19 (Accessed on 27.05.2020).

10. Baklushaev V.P. COVID-19. Etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment./ V.P. Baklushaev, S.V. Kulemzin, A.A. Gorchakov, V.N. Lesnyak, G.M. Yusubalieva, A.G. Sotnikov. // Clinical Practice. – 2020. – № 11 (1). – P. 7-20.

11. Ivanova G.E. Medical rehabilitation of new coronavirus infection (COVID-19). Methodological guidelines. / G.E. Ivanova, I.N. Balandina, I.S. Bakhtina, A.A. Belkin, A.F. Belyaev, R.A. Bodrova, T.V. Builova, A.V. Grechko, M.D. Didur, S.A. Kalinina, O.A. Laisheva // Moscow. – 2020. – 115 p.

12. Malyavin A.G. Medical rehabilitation of patients who were affected by the COVID-2019 infection. Methodological guidelines. / A.G. Malyavin, T.V. Adasheva, S.L. Babak, E.E. Gubernatorova, O.V. Uvarova // Moscow. – 2020. – protocol №. 2 of 15.06.2020.

13. Ivanova G.E. The rehabilitation treatment in the period of epidemic of the new coronavirus infection of COVID-19 at first, second and third stages of medical rehabilitation / G.E. Ivanova, A.A. Shmonin, M.N. Maltseva, I.E. Mishina, E.V. Melnikova, R.A. Bodrova, M.B. Tsykunov, I.S. Bakhtina, S.A. Kalinin, I.N. Balandina, L.N. Solovyyova, Ivanova N.E., A.Yu. Suvorov, M.D. Didur // Physical and Rehabilitation medicine, Medical Rehabilitation. – 2020. – № 2. – P. 98-117.

14. Chikina S.Yu. Role of the 6-minute walking test in treatment of patients with bronchopulmonary diseases / S.Yu. Chikina // Practical Pulmonology. – 2015. – № 4. – P. 34-38

15. Bokeriya L.A. Heart rhythm variability: measurement methods, interpretation, clinical use / L.A. Bokeriya, O.L. Bokeriya, I.V. Volkovskaya // Records of Arrythmology. – 2009. – № 4. – P. 21-32.

16. Efimenko N.V. Medical rehabilitation in the resort of the patients who were affected by the new coronavirus infection. / Efimenko N.V., Kaisinova A.S., Ter-Akopov G.N., Semukhin A.N., Khodasevich L.S., Abramtsova A.V., Simonova T.M., Tovbushenko T.M., Leonchuk A.L., Mesropyan S.K. // Resort medicine. – 2020. – № 2. – P. 4-14.

17. Badalov N.G. Terrenkurs and physical training by walking / N.G. Badalov, G.N. Barashkov, A.L. Persiyanova-Dubova // Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Reabilitation. – 2016. – № 15(6). – P. 317-322. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2016-15-6-317-322

18. Krayushkin S.I. Comparative evaluation of indicators of vegetative reactivity in patients with chronic heart failure and 2nd type diabetes with cardiac diabetic autonomic neuropathy / S.I. Krayushkin , S.S. Shalaeva, I.V. Ivahnenko, E.V. Sadykova // Bulletin of VolgSMU. – 2020. – № 2 (74). – P.130-134.

19. Alieva A.M. Heart rhythm variability in evaluation of clinical-functional state and prognosis of chronic heart failure / A.M. Alieva, N.I. Bulaeva, O.I. Gromova, E.Z. Goluhova // Creative cardiology. – 2015. – № 3. – P. 42-55. DOI: http://dx.doi.org/10.15275/kreatkard.2015.03.04

Spisok literatury

1. Profilaktika, diagnostika i lechenie novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19). Vremennye metodicheskiye rekommendatsii. Moskva. – 2020. – Versiya 6 (28.04.2020). – 235 s.

2. Romanov B.K. Koronavirusnaya infektsiya COVID-2019 / B.K. Romanov // Bezopasnost' i risk farmakoterapii. – 2020. – № 8(1). – S. 3-8. DOI: https://doi.org/10.30895/2312-7821-2020-8-1-3-8

3. Rassokhin V.V. Epidemiologiya, klinika, diagnostika, otsenka tyazhesti zabolevaniya COVID-19 s uchyotom soputstvuyushei patologii / V.V. Rassokhin, A.V. Samarina, N.A. Belyakov, T.N. Trofimova, O.V. Lukina, P.V. Gavrilov, O.A. Grinenko // VICH-infektsiya i immunosupressii. – 2020. – № 12(2). – S. 7-30.

4. Nikiforov V.V. Novaya koronavirusnaya infektsiya (COVID-19): kliniko-epidemiologicheskiye aspekty / V.V. Nikiforov, T.G. Suranova, T.Ya. Chernobrovkina, Ya. D. Yankovskaya, S.V. Burova // Arkhiv vnutrennei meditsiny. – 2020. – 2. – S. 87-93.

5. Shamsheva O.V. Novii koronavirus COVID-19 (SARS-CoV-2) / O.V. Shamsheva // Detskiye infektsii. – 2020. – № 19(1). – S. 5-6.

6. Yang X. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study [published correction appears in Lancet Respir Med. 2020 Apr;8(4):e26] / X. Yang, Y. Yu, J. Xu et al. // Lancet Respir Med. – 2020. – № 8 (5). – P. 475-481. DOI: https://doi.org/10.1016/S22132600(20)30079-5.

7. Levy J. A model for a ventilator-weaning and early rehabilitation unit to deal with post-ICU impairments with severe COVID-19 [published online ahead of print, 2020 Apr 18] / J. Levy, A. Léotard, C. Lawrence, et al. // Ann Phys Rehabil Med. – 2020. – S1877-0657(20)30077-4. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.04.002.6

8. Abaturova A.E. Patogenez COVID-19 / A.E. Abaturova, E.A. Agafonova, E.L. Krivusha, A.A. Nikulina // Zdorovye rebyonka. – 2020. – № 15(2). – S. 133-144.

9. Razumov A.N. Meditsinskaya reabilitatsiya patsientov s pnevmoniyami assotsiirovannymi s novoi koronavirusnoi infektsii COVID-19 [electronic resource] / A.N. Razumov, G.N. Ponomarenko, V.A. Badtieva // URL: http://rusnka.ru/med-reabilitatsiya-patsientov-s-pnevmoniyami-covid-19 (Accessed on 27.05.2020).

10. Baklushaev V.P. COVID-19. Etiologiya, patogenez, diagnostika i lecheniye / V.P. Baklushaev, S.V. Kulemzin, A.A. Gorchakov, V.N. Lesnyak, G.M. Yusubalieva, A.G. Sotnikov. // Klinicheskaya praktika. – 2020. – № 11 (1). – S. 7-20.

11. Ivanova G.E. Meditsinskaya reabilitatsiya pri novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19). Metodologicheskiye rekomendatsii. / G.E. Ivanova, I.N. Balandina, I.S. Bakhtina, A.A. Belkin, A.F. Belyaev, R.A. Bodrova, T.V. Builova, A.V. Grechko, M.D. Didur, S.A. Kalinina, O.A. Laisheva // Moskva. – 2020. – 115 s.

12. Malyavin A.G. Meditsinskaya reabilitatsiya bol'nykh, perenesshikh COVID-2019 infektsiyu. Metodologicheskiye rekomendatsii. / A.G. Malyavin, T.V. Adasheva, S.L. Babak, E.E. Gubernatorova, O.V. Uvarova // Moskva. – 2020. – protokol №. 2 of 15.06.2020.

13. Ivanova G.E. Reabilitatsionnaya pomosch v period epidemii pri novoi koronavirusnoi infektsii COVID-19 na pervom, vtorom i tretyem etapakh meditsinskoi reabilitatsii / G.E. Ivanova, A.A. Shmonin, M.N. Maltseva, I.E. Mishina, E.V. Melnikova, R.A. Bodrova, M.B. Tsykunov, I.S. Bakhtina, S.A. Kalinin, I.N. Balandina, L.N. Solovyyova, Ivanova N.E., A.Yu. Suvorov, M.D. Didur // Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, Meditsinskaya reabilitatsiya. – 2020. – № 2. – S. 98-117.

14. Chikina S.Yu. Rol' testa s 6-minutnoi khod'boi v vedenii bol'nykh s bronkholyogochnymi zabolevaniyami / S.Yu. Chikina // Prakticheskaya Pul'monologiya. – 2015. – № 4. – S. 34-38.

15. Bokeriya L.A. Variabel'nost' serdechnogo ritma: metody izmereniya,, interpretatsiya, klinicheskoye ispol'zovaniye / L.A. Bokeriya, O.L. Bokeriya, I.V. Volkovskaya // Annaly Aritmologii. – 2009. – № 4. – S. 21-32.

16. Efimenko N.V. Meditsinskaya reabilitatsiya na kurorte bol'nykh perenestsykh novuyu koronavirusnuyu infektsiyu / Efimenko N.V., Kaisinova A.S., Ter-Akopov G.N., Semukhin A.N., Khodasevich L.S., Abramtsova A.V., Simonova T.M., Tovbushenko T.M., Leonchuk A.L., Mesropyan S.K. // Kurortnaya meditsina – 2020. – № 2. – S. 4-14.

17. Badalov N.G. Terrenkury i fizicheskaya trenirovka hod'boi/ N.G. Badalov,

G.N. Barashkov, A.L. Persiyanova-Dubova // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. – 2016. – № 15(6). – S. 317-322. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2016-15-6-317-322

18. Krayushkin S.I. Sravnitel'naya otsenka pokazatelei vegetativnoi reaktivnosti u patsientov s khronicheskoi serdechnoi nedostatochnostiyu I sakharnym diabetom 2-ogo tipa s diabeticheskoi avtonomnoi kardial'noi neiropatiei / S.I. Krayushkin , S.S. Shalaeva, I.V. Ivahnenko, E.V. Sadykova // Vestnik of VolgGMU. – 2020. – № 2 (74). – S. 130-134.

19. Alieva A.M. Variabel'nost' serdechnogo ritma v otsenke kliniko-funktsional'nogo sostoyaniya I prognoza pri khronicheskoi serdechnoi nedostatochnosti / A.M. Alieva, N.I. Bulaeva, O.I. Gromova, E.Z. Goluhova // Kreativnaya kardiologiya. – 2015. – № 3. – P. 42-55. DOI: http://dx.doi.org/10.15275/kreatkard.2015.03.04

Сведения об авторах: **Ефименко Наталья Викторовна** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России», г. Ессентуки, e-mail: vostmed@gniik.ru; **Абрамцова Анна Викторовна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов ПНИИК, филиала ФГБУ СКФНКЦ ФМБА в г. Пятигорске, e-mail: abramtsovaav@ngs.ru; **Симонова Татьяна Михайловна** – кандидат медицинских наук, главный научный сотрудник отдела восстановительной гастроэнтерологии ПНИИК ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Пятигорске, e-mail: simonova-vrach@mail.ru; **Семухин Алексей Николаевич** – младший научный сотрудник ПНИИК ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России; старший преподаватель кафедры клинических дисциплин с курсом экстремальной медицины ПМФИ - ФФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России; г. Пятигорск; e-mail: director@pmedpharm.ru.

Information about the authors: Efimenko Natalya Viktorovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director of Science in the FSBI "North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: vostmed@gniik.ru ; **Abramtsova Anna Viktorovna** – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of for studying the mechanisms of action of physical factors in the Pyatigorsk Scientific and Clinical Institute of Balneology, the branch of the FSBI "North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia", Pyatigorsk, e-mail: abramtsovaav@ngs.ru; **Simonova Tatyana Mikhailovna** – Candidate of Medical Sciences, Head Researcher of the Department of Recovery Gastroenterology in the the Pyatigorsk Scientific and Clinical Institute of Balneology, the branch of the FSBI "North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia", Pyatigorsk, e-mail: simonova-vrach@mail.ru;

Semukhin Aleksey Nikolaevich – Junior Researcher of the Pyatigorsk Scientific and Clinical Institute of Balneology, the branch of the FSBI “North Caucasus Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia”; Senior Lecturer of clinical disciplines with the course of Emergency Medicine in the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical institute, the branch of the FSBEI of HE “Volgograd State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Pyatigorsk, e-mail: director@pmedpharm.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_3
УДК 616-084

БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С НОВООБРАЗОВАНИЯМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА КУРОРТЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Э.С. Худоев [1], Л.С. Ходасевич [2,3,4], И.О. Наследникова [2], А.Л. Ходасевич [5]

[1] ООО «Клиника «МАММЭ», г. Краснодар, Россия

[2] Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России» в г. Сочи, Россия

[3] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Краснодар, Россия

[4] ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет», г. Сочи, Россия

[5] ГБУЗ Архангельской области «Северодвинская городская клиническая больница № 2 скорой медицинской помощи», г. Северодвинск, Россия

Ключевые слова: новообразования молочной железы, послеоперационная реабилитация, санаторно-курортное лечение, бальнеотерапия, белки теплового шока.

Аннотация. Обзор литературы посвящен проведению бальнеотерапии при послеоперационной реабилитации пациенток с новообразованиями молочной железы на курорте. В статье рассматриваются показания и противопоказания для санаторно-курортного лечения данной категории больных. Направление на курорт возможно в связи с постмастэктомическими осложнениями и сопутствующими заболеваниями, что определяется индивидуально после консультации в онкологическом диспансере. Авторы оценивают роль белков теплового шока в биологических механизмах бальнеотерапии, делают акцент на показаниях и противопоказаниях проведения бальнеологических процедур.

BALNEOTHERAPY IN POSTSURGICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH BREAST NEOPLASMS AT THE RESORT (LITERATURE REVIEW)

Khudoev E.S. [1], Khodasevich L.S. [2,3,4], Naslednikova I.O.[1], Khodasevich A.L.[5]

[1] LLC "Clinic" MAMME", Krasnodar, Russia

[2] Scientific and Research Center of Balneology and Rehabilitation, the branch of the FSBI "North Caucasus Federal Research and Clinical Center of FMBA of Russia" in Sochi, Russia

[3] FSBEI HE "Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia", Krasnodar, Russia

[4] FSBEI HE "Sochi State University", Sochi, Russia

[5] SBIH of the Arkhangelsk Region "Severodvinsk City Clinical Hospital №2 Emergency Medical Care", Severodvinsk, Russia

Key words: breast neoplasms, postoperative recovery, spa treatment, balneotherapy, heat shock proteins.

Annotation. This literature review is devoted to the conduct of balneotherapy during post-surgical recovery for patients with breast neoplasms at the resort. The article discusses indications and contraindications for spa treatment of this category of patients. Referral to the resort is possible due to post-mastectomy complications and concomitant diseases, which is determined individually after consultation at the oncology centre. The authors assess the role of heat shock proteins in the biological mechanisms of balneotherapy, focusing on the indications and contraindications for balneological procedures.

Введение. Успехи, достигнутые онкологией в области терапии новообразований молочной железы (НМЖ) с помощью высокотехнологических методов диагностики и лечения, создают предпосылки для скорейшего излечения и реабилитации больных [5, 24, 29, 42]. В свою очередь это сопровождается увеличением выживаемости и продолжительности жизни пациенток, улучшением ее качества, что считается основными критериями эффективности в системе реабилитации онкологических больных [11, 25, 37]. Хирургическое вмешательство, а при злокачественных НМЖ также лучевая и лекарственная терапия, позволяя вылечить больных, приводят к различным нарушениям в виде постмастэктомического синдрома, плечевых плекситов, невропатий, ограничения амплитуды движения в плечевом суставе на стороне операции, тяжелой психологической депрессии [1, 6, 10]. Неудовлетворительные косметические послеоперационные результаты при доброкачественных НМЖ вызывают дисморфофобию, депрессию, снижение личной самооценки и социальной дезадаптации у пациенток [40].

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости проведения таким больным послеоперационной реабилитации, идеальным вариантом которой является санаторно-курортное лечение (СКЛ) [22].

Методы и организация исследования. Метод исследования: анализ научно-методической литературы.

Результаты исследований и их обсуждение. СКЛ включает в себя медицинскую помощь, осуществляемую санаторно-курортными организациями в профилактических, лечебных и реабилитационных целях на основе использования природных лечебных ресурсов, в т.ч. в условиях пребывания в лечебно-оздоровительных местностях и на курортах. СКЛ направлено на [28]:

- активацию защитно-приспособительных реакций организма в целях профилактики заболеваний, оздоровления;

- восстановление и (или) компенсацию функций организма, нарушенных вследствие травм, операций и хронических заболеваний, уменьшение количества обострений, удлинение периода ремиссии, замедление развития заболеваний и предупреждение инвалидности в качестве одного из этапов медицинской реабилитации.

Оказывая мультиорганный саногенетический эффект, СКЛ способствует повышению адаптационных возможностей функциональных систем и психофизиологических способностей пациенток, а также служит в качестве неспецифической терапии, восстанавливающей физиологические реакции адаптации онкологических больных [3, 15]. Одним из методов СКЛ является бальнеотерапия, которая согласно энциклопедическому словарю медицинских терминов, представляет собой совокупность методов лечения, профилактики и реабилитации, основанных на использовании минеральных вод или лечебных грязей [31].

Бальнеотерапия, ещё называемая SPA-терапией [48, 53], широко применяется во многих странах в повседневной клинической практике для лечения различных заболеваний. Однако несмотря на свою популярность, долгую историю и традиции использования, научная ценность ее по-прежнему является предметом обсуждения, а научные данные об эффективности или действенности остаются скудными [35, 53]. Поэтому целью настоящего обзора литературы явилась оценка с современных позиций значимости бальнеотерапии для послеоперационной реабилитации на курорте больных с НМЖ.

Показания и противопоказания для санаторно-курортного лечения. Целесообразность и эффективность медицинской реабилитации больных с НМЖ на курорте у онкологов не вызывает сомнения, поскольку она может значительно улучшить результаты терапии, увеличить 5-летнюю выживаемость и сократить

продолжительность нетрудоспособности [26]. Однако в Приказе Минздрава России от 07.06.2018 № 321н «Об утверждении перечней медицинских показаний и противопоказаний для санаторно-курортного лечения» в Перечне медицинских показаний для СКЛ класс болезней II – Новообразования (C00-D48) вообще отсутствует [20].

В связи с этим, по мнению Т.И. Грушиной [6], показаниями для направления на СКЛ могут быть осложнения проведенного комбинированного лечения и сопутствующие заболевания, что не противоречит вышеназванному приказу. К осложнениям комбинированного лечения РМЖ относят: лимфатический отек верхней конечности на стороне операции I-II степени, функциональные нарушения сердечно-сосудистой и нервной систем. В этом случае больных рекомендуют направлять в местные специализированные санатории и курорты сердечно-сосудистого профиля. Сроки начала СКЛ после окончания комбинированного лечения РМЖ: не ранее 3-6 месяцев для местных санаториев и не ранее 6-12 месяцев для южных курортов в осенне-зимний период. Больным, перенесшим комбинированное лечение РМЖ и не имеющим рецидивов и/или метастазов, показано СКЛ по поводу сопутствующих заболеваний, а именно: болезней органов кровообращения и пищеварения, функциональных заболеваний нервной системы, болезней бронхов и легких нетуберкулезного характера, хронического пиелита, пиелонефрита, мочекаменной болезни, нарушений обмена веществ, болезней эндокринной системы и органов зрения [6].

Вместе с тем, в Перечне медицинских противопоказаний для СКЛ (Приложение № 3 Приказа Минздрава России от 07.06.2018 № 321н) указаны заболевания и состояния, имеющие отношение к опухолевому процессу [20, 30]:

- п. 7. Заболевания, сопровождающиеся стойким болевым синдромом, требующим постоянного приема наркотических средств и психотропных веществ, включенных в списки I и II Перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, зарегистрированных в качестве лекарственных препаратов;

- п. 9. Новообразования неуточненного характера (при отсутствии письменного подтверждения в медицинской документации пациента о том, что пациент (законный представитель пациента) предупрежден о возможных рисках, связанных с осложнениями заболевания в связи с санаторно-курортным лечением);

- п. 10. Злокачественные новообразования, требующие противоопухолевого лечения, в том числе проведения химиотерапии.

Помимо общих противопоказаний, предусмотренных Приказом Минздрава России от 07.06.2018 № 321н, имеются специальные

противопоказания, связанные со спецификой санаторно-курортных факторов и онкологического заболевания, характером последствий осложнений противоопухолевого лечения и сопутствующей патологии. В этой связи не подлежат санаторно-курортному лечению [6, 26, 30]:

- больные I гр. онкологического диспансерного учета с подозрением на РМЖ до тех пор, пока это подозрение не будет полностью отвергнуто;

- больные II гр. – подлежащие комбинированному лечению, в т.ч. не закончившие адъювантное лечение в виде продолжающихся курсов лучевой и химио- гормональной терапии;

- больные III гр. – с подозрением на рецидив или метастазы опухоли, пока это подозрение не отвергнуто;

- больные IV гр. – с далеко зашедшим опухолевым процессом, подлежащие только симптоматическому лечению, даже при общем удовлетворительном их состоянии.

Также не подлежат СКЛ больные РМЖ, у которых имеются [6]:

- последствия и осложнения радикального противоопухолевого лечения в виде лучевых язв и раневых дефектов (в т.ч. после инъекций химиопрепаратов) кожи и слизистых оболочек;

- сопутствующие заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем, хронические воспалительные заболевания женской половой сферы, кожные заболевания и хронические заболевания ЛОР-органов, требующие для терапии тепловые процедуры и грязелечение, а также лечение на южных курортах в летнее время;

- необходимость активного амбулаторного или стационарного лечения по поводу тяжелых последствий комбинированной терапии;

- неблагоприятный индивидуальный прогноз течения опухолевого процесса.

По мнению Т.И. Грушиной [6], при ликвидации подобных нарушений после амбулаторного или стационарного лечения, возможно повторное обсуждение вопроса о допустимости СКЛ. Во всех случаях направление больной НМЖ на него определяется индивидуально, после консультации в онкологическом диспансере. Медицинский отбор осуществляется в том же порядке, что и у всех остальных пациентов, но с обязательным предъявлением лечащему врачу справки, выданной онкологическим диспансером, на учете которого находится больная. При решении вопроса о возможности СКЛ перед выдачей справки онкологический диспансер независимо от срока наблюдения за больной проводит её тщательное обследование с привлечением всех необходимых современных диагностических методов с целью исключения рецидивов и метастазов опухоли. Срок действия справки – 1 месяц. После СКЛ

больная подлежит осмотру онколога один раз в 3 месяца. При отсутствии признаков прогрессирования НМЖ и наличия эффективности СКЛ лечащим врачом совместно с онкологом целесообразно обсудить вопрос о повторном направлении больной на курорт или в санаторий.

Роль белков теплового шока в биологических механизмах бальнеотерапии. Бальнеотерапия используется эмпирически с незапамятных времен для лечения широкого спектра заболеваний и является одним из старейших видов терапии для облегчения у пациентов болевого синдрома [51]. Механизмы физиологических действий бальнеофакторов до сих пор полностью не изучены Первоначально в курортологии почти все эффекты, в первые минуты, активизируя гипофизарно-надпочечниковую систему и перекисное окисление липидов, обеспечивая большую лабильность рецепторов к инсулину и повышая проникновение глюкозы внутрь клетки [9]. .

В настоящее время считают, что лечебные эффекты бальнеотерапии являются результатом сложного синергетического сочетания механических, тепловых и химических воздействий [35, 44, 52]. Независимо от того, какой из этих механизмов задействован в большей или меньшей степени, физиологические реакции, возникающие при этом, состоят в основном из нейроэндокринных и иммунологических эффектов, вызывая противовоспалительное, обезболивающее, антиоксидантное, хондропротекторное и анаболическое действие [38, 44]. Бальнеотерапия является эффективным, хорошо переносимым средством в лечении ряда заболеваний таких систем, как сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, эндокринная и нервная, а также болезней опорно-двигательного аппарата и кожных покровов [36, 38].

В последние годы наблюдается тенденция к более широкому использованию физических факторов в медицинской реабилитации онкологических больных в различные сроки послеоперационного периода [14, 27]. Однако некоторые виды бальнеотерапии оказывают мощное биологическое воздействие на функциональные системы и органы человека, стимулируя рост новообразований и прогрессирование онкологического процесса [6, 7, 8]. По этой причине к абсолютным противопоказаниям для всех онкологических больных, в т.ч. и с НМЖ независимо от срока окончания комбинированного лечения относят все виды лечебных грязей, внутреннее и наружное применение радоновой, сероводородной, мышьяковистой и азотной минеральных вод.

Температура играет центральную роль в эффектах бальнеотерапии. Лечебные минеральные воды и грязи обычно применяются наружно горячими, так как они являются отличными проводниками для передачи тепла, будучи в состоянии его длительно удерживать и медленно отдавать [39]. В результате

применения повышенных температур, как правило, от 38°С до 42°С, тепловые терапевтические эффекты проявляются наиболее ярко [34, 38]. Кроме них локальные и генерализованные физиологические эффекты в организме проявляются через химические и биологические свойства бальнеофакторов [45], которые, однако, трудно идентифицировать и оценить [34].

Воздействие бальнеотерапии на нейроэндокринную систему в основном обусловлено тепловым стрессом, вызванным повышенной температурой применения. В свою очередь, тепловой стресс индуцирует реакцию теплового шока (heat shock – HS), а, следовательно, синтез и высвобождение белков теплового шока (heat shock proteins – Hsp) [18, 38], что впервые было установлено еще в 1974 году A. Tissieres и соавт. [50]. Поддержание реакции HS при повторном умеренном тепловом стрессе вызывает в организме гормональные сдвиги [43], которые могут играть определенную роль в благотворном влиянии бальнеотерапии [49].

Позже было установлено, что синтез Hsp индуцируется не только при повышении температуры, но и при многих других воздействиях. К ним относятся: наличие в минеральной воде или пелоиде специфических биохимических компонентов, а именно сероводорода (H2S) в сернистой воде или радона в радиоактивной воде [38], а также органических растворителей, тяжелых металлов, сильных оксидантов, некоторых гормонов и ростовых факторов [41]. По современным данным синтез Hsp является универсальным неспецифическим ответом клетки на стресс [33]. Поэтому некоторые авторы называют Hsp стресс-белками [2]. Была установлена чрезмерная экспрессия Hsp при широком спектре злокачественных новообразований у человека, а также их участие в пролиферации, дифференцировке, инвазии и метастазировании опухолевых клеток [32]. Повышенная экспрессия Hsp может также предсказать ответ на некоторые противоопухолевые методы лечения, в частности белки теплового шока (Hsp27 и Hsp70) вовлечены в резистентность к химиотерапии при РМЖ [32, 47].

Бальнеологические процедуры при послеоперационной реабилитации. Основу бальнеотерапии составляют методики применения минеральных вод и лечебных грязей. По вышеназванным причинам в онкологии противопоказаны все виды пелоидов, внутреннее и наружное применение радоновой, сероводородной, мышьяковистой и азотной минеральных вод. Все эти минеральные воды называются бальнеологическими, т.к. используются, как правило, наружно [6, 7, 8]. В составе бальнеологических минеральных вод есть биологически активные газы (CO2, H2S, Rn), специфические микрокомпоненты (Br, J, H2SiO3, H2BO3 и др.). Бальнеологические воды отличаются от минеральных питьевых уровнем общей минерализации, ионным составом и

физическими свойствами. У таких вод обычно высокая степень минерализации, до 20 г на литр, и преимущественно хлоридный натриевый состав. Применяют бальнеологические воды наружно – в виде ванн, лечебных душей, в некоторых случаях, в зависимости от диагноза и состава самой воды, могут применяться для ингаляций, клизм и орошений [12].

Бальнеотерапевтические процедуры проводят для профилактики, лечения и реабилитации сопутствующих заболеваний опорно-двигательного аппарата [35, 48, 53], болезней кожных покровов и сердечно-сосудистой системы, а также гинекологической, неврологической патологии [17, 23]. При СКЛ пациенток после комбинированного лечения НМЖ показано применение бальнеотерапии в виде общих индифферентных ванн (при t воды 34-36°С), продолжительностью до 10-15 мин. По составу ванны могут быть жемчужные, хвойно-жемчужные, солодковые, лавандовые, йодобромные [8]. После секторальной мастэктомии по поводу доброкачественных НМЖ пациенткам успешно проводили бальнеотерапию в виде общих йодобромных ванн (при tº 37оС, на курс 10 процедур по 15 мин), а больным с сопутствующими хроническими воспалительными заболеваниями органов таза их дополняли влагалищными орошениями йодобромной воды [4]. Пациенткам с постмастэктомическим синдромом успешно назначают хлоридные натриевые ванны [46].

К минеральным питьевым водам относятся воды с минерализацией не менее 1 г/дм3, а также природные воды с минерализацией менее 1 г/дм3, содержащие биологически активные микроэлементы в количестве не ниже бальнеологических норм, принятых для питьевых минеральных вод (ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые»). По ионно-солевому составу питьевые минеральные воды подразделяют на 31 группу. В лечебной практике чаще используют классификацию минеральных питьевых вод по анионному составу, так как показания к применению вод различного катионного состава для многих заболеваний аналогичны [13, 16].

Многообразие клинических эффектов, хорошая переносимость, способность стимулировать адаптационные реакции, повышение резистентности организма, а также относительная дешевизна позволяют широко использовать питьевые минеральные воды при лечении хронических заболеваний пищеварительной системы [16, 19, 21].

Заключение. Таким образом, проведение послеоперационной реабилитации пациенток с НМЖ на курорте по поводу осложнений комбинированного лечения и сопутствующих заболеваний определяется индивидуально после консультации в онкологическом диспансере. При этом больным противопоказаны все виды лечебных грязей, а также наружное и внутреннее применение радоновой, сероводородной, мышьяковистой и азотной

минеральных вод. Это связано с присутствием в пелоидах и указанных минеральных водах специфических биохимических компонентов, вызывающих образование при бальнеопроцедурах стресс-белков (белков теплового шока), обладающих способностью принимать участие в пролиферации, дифференцировке, инвазии и метастазировании опухолевых клеток, т.е. способных стимулировать рост новообразований и прогрессирование онкологического процесса. Вместе с тем, йодобромные и хлоридные натриевые минеральные воды в виде общих индифферентных ванн, а также питьевые минеральные воды можно использовать для профилактики и лечения постмастэктомических осложнений и сопутствующих заболеваний при послеоперационной реабилитации на курорте данной категории больных.

Список литературы

1. Бардычев М.С. Лечение вторичных лучевых повреждений после комбинированного лечения рака молочной железы / М.С. Бардычев, В.В. Пасов // Русский онкологический журнал. – 1998. – № 1. – С. 18-21.

2. Белок теплового шока – Heat shock protein. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.qaz.wiki/wiki/Heat_shock_protein (Дата обращения 19.01.2021).

3. Быков А.Т. Восстановительная медицина и экология человека: руководство / А.Т. Быков // М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2009. – 688 с.

4. Быков А.Т. Послеоперационная медицинская реабилитация на курорте женщин с доброкачественными новообразованиями молочной железы / А.Т. Быков, Э.С. Худоев, А.Ф. Хечумян, Л.С. Ходасевич, К.В. Гордон, И.О. Наследникова, А.Л. Ходасевич // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2019. – Том 25, № 4. – С. 59-64.

5. Горбачева О.Ю. Ранний рак молочной железы: значение биологического подтипа опухоли для выбора хирургической тактики лечения (обзор литературы) / О.Ю. Горбачева, В.Ю. Ивашков, В.А. Соболевский, О.В. Крохина, Н.И.К. Мехтиева // Вопросы онкологии. – 2018. – Том 4, № 6. – С. 716-721.

6. Грушина Т.И. Реабилитация в онкологии: физиотерапия / Т.И. Грушина // М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 240 с.

7. Естенкова М.Г. К вопросу санаторно-курортного лечения больных после радикального лечения онкологических заболеваний / М.Г. Естенкова, А.Н. Елизаров, Е.Н. Чалая // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2013. – № 4. – С. 66-68.

8. Естенкова М.Г. К вопросу санаторно-курортного лечения больных, имеющих онкологические заболевания / М.Г. Естенкова, А.Н. Елизаров //

Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2013. – № 6. – С. 54-55.

9. Ефименко Н.В. Механизмы действия питьевых минеральных вод / Н.В. Ефименко, В.Ф. Репс // Курортная медицина. – 2013. – № 3. – С. 106-109.

10. Залуцкий И.В. Комплексное лечение больных с вторичной лимфедемой верхних конечностей / И.В. Залуцкий, Д.В. Овчинников, А.Г. Жуковец, Н.Н. Антоненкова // Российский онкологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 13-15.

11. Каплан М.А. Системная фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором фотолон в лечении онкологических больных с регионарными и отдаленными метастазами / М.А. Каплан, А.М. Шубина, И.А. Замулаева, Е.И. Селиванова, Е.Г. Кузьмина, Н.П. Ткаченко, И.Г. Закурдяева, В.Н. Капинус, Е.В. Горанская // Biomedical Photonics. – 2014. – Том 3, № 4. – С. 18-23.

12. Классификация минеральных вод. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/172-klassifikatsiya-mineralnyh-vod (Дата обращения 18.01.2021).

13. Куликов А.Г. Питьевые минеральные воды в лечении и реабилитации: современный взгляд на проблему / А.Г. Куликов, Д.Д. Воронина // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2017. – Том 16, № 3. – С. 116-120. doi: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-3-116-120.

14. Кучерова Т.Я. Физические факторы и их роль в онкологии / Т.Я. Кучерова, М.В. Вусик, О.В. Черемисина // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2019 – Том 1, № 3. – С. 12-17. doi: https://doi:10.36425/2658-6843-2019-3-12-17.

15. Маньшина Н.В. Курортология для всех. За здоровьем на курорт / Н.В. Маньшина // М.: Вече – 2007. – 592 с.

16. Минеральные питьевые воды. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.grandars.ru/college/medicina/mineralnye-pitevye-vody.html (Дата обращения 16.01.2021).

17. Наружное применение минеральных вод. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://kmvline.ru/voda/naruz.php (Дата обращения 16.01.2021).

18. Никитин К.Д. Белки теплового шока: биологические функции и перспективы применения / К.Д. Никитин // Клиническая онкогематология. – 2008. – Том 1, № 2. – С. 125-130.

19. Питьевые минеральные воды в лечебно-профилактических и реабилитационных программах: Клинические рекомендации. – М., 2015. – 20 с.

20. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 7 июня 2018 г. № 321н «Об утверждении перечней медицинских показаний и противопоказаний для

санаторно-курортного лечения». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/ 71311014/ (дата обращения 17.01.2021).

21. Природные физические факторы, используемые для медицинской реабилитации. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://cmr55.ru/artical/prirodnye-fizicheskie-faktory/ (Дата обращения 11.01.2021).

22. Реабилитация после оперативного лечения рака молочной железы. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/232-reabilitatsiya-posle-operativnogo-lecheniya-raka-molochnoj-zhelezy (Дата обращения 27.04.2020).

23. Саакян А.Г. Наружное применение минеральных вод. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://medbe.ru/materials/sanatorno-kurortnoe-lechenie/naruzhnoe-primenenie-mineralnykh-vod/ (Дата обращения 16.01.2021).

24. Семиглазова Т.Ю. Международная модель реабилитации онкологических больных / Т.Ю. Семиглазова, В.А. Клюге, Б.С. Каспаров, К.О. Кондратьева, А.А. Крутов, М.А. Зернова, В.А. Чулкова, В.В. Семиглазов // Медицинский совет. – 2018. – № 10. – С. 108-116. doi.org/10.21518/2079-701X-2018-10-108-116.

25. Тишакова В.Э. Физические методы реабилитации онкологических больных после комбинированного лечения рака молочной железы / В.Э. Тишакова, Е.В. Филоненко, В.И. Чиссов, Н.А. Ефименко, А.Н. Урлова // Biomedical Photonics. – 2017. – Том 6, № 1. – С. 28-37. doi.org/10.24931/2413-9432-2017-6-1-28-37.

26. Угляница К.Н. Санаторно-курортное лечение в реабилитации онкологических больных / К.Н. Угляница, Н.Г. Луд, Н.К. Угляница // [Электронный ресурс] Режим доступа: http://medbe.ru/materials/onkologicheskaya-reabilitatsiya/sanatorno-kurortnoe-lechenie-v-reabilitatsii-onkologicheskikh-bolnykh/ (Дата обращения 11.01.2021).

27. Улащик В.С. Состояние и перспективы использования лечебных физических факторов в онкологии / В.С. Улащик, А.Г. Жуковец // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 50-54.

28. Федеральный закон от 21.11.2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.rosminzdrav.ru/documents/7025 (Дата обращения 06.01.2021).

29. Хетагурова А.К. Организация реабилитации больных после мастэктомии / А.К. Хетагурова, Г.Ф. Мирюсупова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2018. – Том 26, № 3. –

С. 160-163. doi: http://dx.doi.org/10.18821/0869-866X-2018-26-3-160-163.

30. Худоев Э.С. Медицинская реабилитация на курорте больных раком молочной железы после комбинированного лечения / Э.С. Худоев, Л.С. Ходасевич, И.О. Наследникова, А.Л. Ходасевич // Курортная медицина. – 2020. – № 2. – С.21-31.

31. Энциклопедический словарь медицинских терминов: В 3-х томах. – Гл. редактор Б.В. Петровский // М.: Советская энциклопедия, 1982. – Том 1. – С. 464.

32. Ciocca D.R. Heat shock proteins in cancer: diagnostic, prognostic, predictive, and treatment implications / D.R. Ciocca, S.K. Calderwood // Cell Stress & Chaperones. – 2005. – Vol. 10, No. 2. – P. 86-103. https://doi:10.1379/CSC-99r.1.

33. Feder M.E. The stress response and stress proteins Cell Biology of Trauma / M.E. Feder, D.A. Parsell, S. Lindquist // Boca Raton: CRC Press – 1995. – P. 177-191.

34. Fioravanti A. Mechanisms of action of spa therapies in rheumatic diseases: What scientific evidence is there? / A. Fioravanti, L. Cantarini, G.M. Guidelli, M. Galeazzi // Rheumatol. Int. – 2011. – Vol. 31. – P. 1-8. https://doi.org/10.1007/s00296-010-1628-6.

35. Fioravanti A. Balneotherapy in osteoarthritis: Facts, fiction and gaps in knowledge / A. Fioravanti, M. Karagülle, T. Bender, M.Z. Karagülle // Eur. J. Integrative Med. – 2017. – N 9. – P. 148-150. https://doi:10.1016/j. eujim.2017.01.001.

36. Forestier R. Current role for spa therapy in rheumatology / R. Forestier, F.B. Erol-Forestier, A. Francon // Jt. Bone Spine – 2017 – 84(1) – P. 9-13. https://doi: 10.1016/j.jbspin.2016.05.003.

37. Fu M.R. Breast cancer-related lymphedema: Symptoms, diagnosis, risk reduction, and management / M.R. Fu // World J. Clin. Oncol. – 2014. – Vol. 5, №. 3. – P. 241-247. https://doi: 10.5306 / wjco.v5.i3.241.

38. Gálvez I. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy / I. Gálvez, S. Torres-Piles, E. Ortega-Rincón // Int. J. Mol. Sci. – 2018. – Vol. 19, No. 6. – P. 1687. https://doi.org/10.3390/ijms19061687.

39. Gomes C. Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary / C. Gomes, M. Carretero, M. Pozo, F. Maraver, P. Cantista, F. Armijo, J.L. Legido, F. Teixeira, M. Rautureau, R. Delgado // Appl. Clay Sci. –2013. – Vol. 75-76. – P. 28-38. https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.02.008.

40. Joensuu H. Adjuvant docetaxe or vinorelbine with or trastuzumab for breast cancer / H. Joensuu, P. Kellokumpu-Lehtinen, P. Bono // N. Engl. J. Med. –2006. – Vol. 354. – P. 809-820.

41. Lindquist S. The heat-shock proteins / S. Lindquist, E. Craig // Annu. Rev. Genet. – 1988. – Vol. 22. – P. 631-77.

42. Meyer T. Towards a conceptual description of rehabilitation as a health

strategy / T. Meyer, C. Gutenbrunner, J. Bickenbach, A. Cieza, J. Melvin, G. Stucki // J. Rehabil. Med. – 2011. –Vol. 43, No. 9. – P. 765-769.

43. Mitchell H.K. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. Cell Biol. Int. – 2001. – Vol. 25. – P. 845-857. https://doi.org/10.1006/cbir.2001.0789.

44. Morer C. The role of mineral elements and other chemical compounds used in balneology: Data from double-blind randomized clinical trials / C. Morer, C.F. Roques, A. Françon, R. Forestier, F. Maraver // Int. J. Biometeorol. – 2017. – Vol. 61. – P. 2159-2173. https://doi.org/10.1007/s00484-017-1421-2.

45. Nasermoaddeli A. Balneotherapy in medicine: A review / A. Nasermoaddeli, S. Kagamimori // Environ. Health Prev. Med. – 2005. – Vol. 10. – P. 171-179. https://doi.org/10.1265/ehpm.10.171.

46. Ochalek K. Five-year assessment of maintenance combined physical therapy in postmastectomy lymphedema / K. Ochalek, T. Gradalski, Z. Szygula // Lymphat. Res. Biol. – 2015. – Vol. 13, No. 1. – P. 54-58. https://doi:10.1089/ lrb.2014.0027.

47. Oesterreich S. The small heat shock protein HSP27 is not an independent prognostic marker in axillary lymph node-negative breast cancer patients / S. Oesterreich, S.G. Hilsenbeck, D.R. Ciocca, D.C. Allred, G.M. Clark, G.C. Chamness, C.K. Osborne, S.A. Fuqua // Clin. Cancer Res. – 1996. – Vol. 2. – P. 1199-1206. https://doi:10.1379/CSC-99r.1.

48. Santos I. Balneotherapy in rheumatoid arthritis - a systematic review / I. Santos, P. Cantista, C. Vasconcelos // Int. J. Biometeorology. – 2016. – Vol. 60, No. 8. – P. 1287-1301. https://doi:10.1007/s00484-015-1108-5.

49. Scapagnini G. Thermal Hydrotherapy as Adaptive Stress Response: Hormetic Significance, Mechanisms, and Therapeutic Implications / G. Scapagnini, S. Davinelli, N.A. Fortunati, D. Zella, M. Vitale // In Hormesis in Health and Disease; Rattan S, Le Bourg E, Eds .; CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA – 2014. – P. 153-165.

50. Tissieres A. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / A. Tissieres, H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. – 1974. – Vol. 84. – P. 389–398.

51. Van Tubergen A.A brief history of spa therapy / A. van Tubergen, S. van der Linden // Ann. Rheum. Dis. – 2002. – Vol. 61, No. 3. – P. 273-275. https://doi: 10.1136/ard.61.3.273.

52. Verhagen A.P. Taking baths: the efficacy of balneotherapy in patients with arthritis. A systematic review / A.P. Verhagen, H.C. de Vet, R.A. de Bie, A.G. Kessels, M. Boers, P.G. Knipschild // J. Rheumatol. – 1997. – Vol. 24, No. 10. – P. 1964-1971.

53. Verhagen A.P. Balneotherapy (or spa therapy) for rheumatoid arthritis / A.P. Verhagen, S.M. Bierma-Zeinstra, M. Boers, J.R. Cardoso, J. Lambeck, R. de Bie, H.C.

de Vet // Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – N 4. – CD000518. https://doi.org/10.1002/14651858.CD000518.pub2.

References

1. Bardychev M.S. Treatment of secondary radiation injuries after combination treatment of breast cancer / M.S. Bardychev, V.V. Pasov // Russian Journal of Oncology. – 1998. – №1. – P. 18-21.

2. Heat shock protein [Electronic resource] Access mode: https://ru.qaz.wiki/wiki/Heat_shock_protein (Accessed on 01.19.2021).

3. Bykov A.T. Restorative medicine and human ecology: guidelines / A.T. Bykov // M.: GEOTAR-Media. – 2009. – 688 p.

4. Bykov A.T. Post-surgical medical recovery at the resort for women with benign breast neoplasms / A.T. Bykov, E.S. Khudoev, A.F. Khechumyan, L.S. Khodasevich, K.V. Gordon, I.O. Naslednikova, A.L. Khodasevich // Bulletin of Physiotherapy and Balneology. – 2019. – V.25, №4. – P. 59-64.

5. Gorbacheva O.Yu. Early breast cancer: the importance of the biological subtype of the tumor for choosing surgical treatment tactics (literature review) / O.Yu. Gorbachev, V.Yu. Ivashkov, V.A. Sobolevsky, O.V. Krokhin, N. I. K. Mehdiyeva // Issues of Oncology. – 2018. – V.4, №6. – P. 716-721.

6. Grushina T.I. Rehabilitation in oncology: physiotherapy / T.I. Grushina // M .: GEOTAR-Media – 2006. – 240 p.

7. Estenkova M.G. On the issue of spa treatment of patients after radical treatment of cancer / M.G. Estenkova, A.N. Elizarov, E.N. Chalaya // Kremlin medicine. Clinical Bulletin. – 2013. – №4. – P. 66-68.

8. Estenkova M.G. On the issue of spa treatment of patients with oncological diseases / M.G. Estenkova, A.N. Elizarov // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. – 2013. – №6. – P. 54-55.

9. Efimenko N.V. Mechanisms of action of mineral drinking waters / N.V. Efimenko, V.F. Reps // Resort Medicine. – 2013. – №3. – P. 106-109.

10. Zalutskiy I.V. Complex treatment of patients with secondary lymphedema of the upper extremities / I.V. Zalutsky, D.V. Ovchinnikov, A.G. Zhukovets, N.N. Antonenkova // Russian Journal of Oncology. – 2005. – №1. – P. 13-15.

11. Kaplan M.A. Systemic photodynamic therapy with a Photolon photosensitizer in the treatment of cancer patients with regional and distant metastases / M.A. Kaplan, A.M. Shubina, I.A. Zamulaeva, E.I. Selivanova, E.G. Kuzmina, N.P. Tkachenko, I. G. Zakurdyaeva, V.N. Kapinus, E.V. Goranskaya // Biomedical Photonics. – 2014. – V.3, №4. – P. 18-23.

12. Classification of mineral waters. [Electronic resource] Access mode: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/172-klassifikatsiya-mineralnyh-vod (Accessed on 01.18.2021).

13. Kulikov A.G. Mineral drinking waters in treatment and rehabilitation: a modern view on the issue / A.G. Kulikov, D.D. Voronin // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. – 2017. – V.16, №. 3. – P. 116-120. doi: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-3-116-120.

14. Kucherova T.Ya. Physical factors and their role in oncology / T.Ya. Kucherova, M.V. Vusik, O. V. Cheremisina // Physical and Rehabilitation Medicine, Medical Rehabilitation. – 2019 – Volume 1, №. 3. – P. 12-17. doi:10.36425/2658-6843-2019-3-12-17.

15. Manshina N.V. Spa treatment for everyone. For health to the resort / N.V. Manshina// M .: Veche – 2007. – 592 p.

16. Mineral drinking waters. [Electronic resource] Access mode: http://www.grandars.ru/college/medicina/mineralnye-pitevye-vody.html (Accessed on 01.16.2021).

17. External use of mineral waters. [Electronic resource] Access mode: http://kmvline.ru/voda/naruz.php (Accessed on 01.16.2021).

18. Nikitin K.D. Heat shock proteins: biological functions and application prospects / K.D. Nikitin // Clinical Oncohematology. – 2008. – V.1, №2. – P. 125-130.

19. Mineral drinking waters in therapeutic-preventive and recovery programs: Clinical guidelines. – M. – 2015. – 20 p.

20. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of June 7, 2018 No. 321н "On approval of lists of medical indications and contraindications for spa treatment." [Electronic resource] Access mode: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/ 71311014 / (Accessed on 17.01.2021).

21. Natural physical factors used for medical recovery. [Electronic resource] Access mode: http://cmr55.ru/artical/prirodnye-fizicheskie-faktory/ (Accessed on 01.11.2021).

22. Recovery after surgical treatment of breast cancer. [Electronic resource] Access mode: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/232-reabilitatsiya-posle-operativnogo-lecheniya-raka-molochnoj-zhelezy (Accessed on 04.27.2020).

23. Saakyan A.G. External use of mineral waters. [Electronic resource] Access mode: https://medbe.ru/materials/sanatorno-kurortnoe-lechenie/naruzhnoe-primenenie-mineralnykh-vod/ (Accessed on 01.16.2021).

24. Semiglazova T.Yu. International model of recovery of cancer patients / T.Yu. Semiglazova, V.A. Kluge, B.S. Kasparov, K.O. Kondratyev, A.A. Krutov, M.A.

Zernova, V.A. Chulkova, V.V. Semiglazov // Medical Council. – 2018. – No. 10. – P. 108-116. doi.org/10.21518/2079-701X-2018-10-108-116.

25. Tishakova V.E. Physical methods of recovery of cancer patients after combination treatment of breast cancer / V.E. Tishakova, E.V. Filonenko, V.I. Chissov, N.A. Efimenko, A.N. Urlova // Biomedical Photonics. – 2017. – Vol. 6, No. 1. – P. 28-37. doi.org/10.24931/2413-9432-2017-6-1-28-37.

26. Uglyanitsa K.N. Spa treatment in the recovery of cancer patients / K.N. Uglyanitsa, N.G. Lud, N.K. Uglyanka. [Electronic resource] Access mode: http://medbe.ru/materials/onkologicheskaya-reabilitatsiya/sanatorno-kurortnoe-lechenie-v-reabilitatsii-onkologicheskikh bolnykh/ (Accessed on 01.11.2021).

27. Ulashchik V.S. State and prospects for the use of medical physical factors in oncology / V.S. Ulashchik, A.G. Zhukovets // Issues of balneology, physiotherapy and medical physical culture. – 2004. – No. 4. – P. 50-54.

28. Federal Law of 21.11.2011, No. 323-ФЗ "On the basics of protecting the health of citizens in the Russian Federation." [Electronic resource] Access mode: https://www.rosminzdrav.ru/documents/7025 (Accessed on 01.06.2021).

29. Khetagurova A.K. Organization of recovery of patients after mastectomy / A.K. Khetagurova, G.F. Miryusupova // Problems of social hygiene, health care and history of medicine. – 2018. – Vol. 26, No. 3. – P. 160-163. doi: http://dx.doi.org/10.18821/0869-866X-2018-26-3-160-163.

30. Khudoev E.S. Medical rehabilitation at the resort of patients with breast cancer after combination treatment / E.S. Khudoev, L.S. Khodasevich, I.O. Naslednikova, A.L. Khodasevich // Health Resort Medicine. – 2020. – №2. – P.21-31.

31. Encyclopedic Dictionary of Medical Terms: In 3 volumes. / Ch. editor B.V. Petrovsky // Moscow: Soviet Encyclopedia – 1982. – V.1. – P. 464.

32. Ciocca D.R. Heat shock proteins in cancer: diagnostic, prognostic, predictive, and treatment implications / D.R. Ciocca, S.K. Calderwood // Cell Stress & Chaperones. – 2005. – V. 10, №2. – P. 86-103. doi: 10.1379 / CSC-99r.1.

33. Feder M.E. The stress response and stress proteins Cell Biology of Trauma / M.E. Feder, D.A. Parsell, S. Lindquist // Boca Raton: CRC Press, 1995. - P. 177-191.

34. Fioravanti A. Mechanisms of action of spa therapies in rheumatic diseases: What scientific evidence is there? / A. Fioravanti, L. Cantarini, G.M. Guidelli, M. Galeazzi // Rheumatol. Int. – 2011. – V. 31. – P. 1-8. https://doi.org/10.1007/s00296-010-1628-6.

35. Fioravanti A. Balneotherapy in osteoarthritis: Facts, fiction and gaps in knowledge / A. Fioravanti, M. Karagülle, T. Bender, M.Z. Karagülle // Eur. J. Integrative Med. – 2017. – №9. – P. 148-150. doi: 10.1016 / j. eujim.2017.01.001.

36. Forestier R. Current role for spa therapy in rheumatology. / R. Forestier, F.B. Erol-Forestier, A. Francon // Jt. Bone Spine – 2017 – 84 (1) – P. 9-13. doi: 10.1016 / j. jbspin.2016.05.003.

37. Fu M.R. Breast cancer-related lymphedema: Symptoms, diagnosis, risk reduction, and management / M.R. Fu // World J. Clin. Oncol. – 2014. – V. 5, №3. – P. 241-247. doi: 10.5306 / wjco.v5.i3.241.

38. Gálvez I. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy / I. Gálvez, S. Torres-Piles, E. Ortega-Rincón // Int. J. Mol. Sci. – 2018. – V. 19, №6. – P. 1687. https://doi.org/10.3390/ijms19061687.

39. Gomes C. Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary / C. Gomes, M. Carretero, M. Pozo, F. Maraver, P. Cantista, F. Armijo, J.L. Legido, F. Teixeira, M. Rautureau, R. Delgado // Appl. Clay Sci. –2013. – V. 75-76. – P. 28-38. https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.02.008.

40. Joensuu H. Adjuvant docetaxe or vinorelbine with or trastuzumab for breast cancer / H. Joensuu, P. Kellokumpu-Lehtinen, P. Bono // N. Engl. J. Med. – 2006. – V. 354. – P. 809-820.

41. Lindquist S. The heat-shock proteins / S. Lindquist, E. Craig // Annu. Rev. Genet. – 1988. – V. 22. – P. 631-77.

42. Meyer T. Towards a conceptual description of rehabilitation as a health strategy / T. Meyer, C. Gutenbrunner, J. Bickenbach, A. Cieza, J. Melvin, G. Stucki // J. Rehabil. Med. – 2011. –V. 43, №9. – P. 765-769.

43. Mitchell H.K. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. Cell Biol. Int. – 2001. – V. 25. – P. 845-857. https://doi.org/10.1006/cbir.2001.0789.

44. Morer C. The role of mineral elements and other chemical compounds used in balneology: Data from double-blind randomized clinical trials / C. Morer, C.F. Roques, A. Françon, R. Forestier, F. Maraver // Int. J. Biometeorol. – 2017. – V. 61. – P. 2159-2173. https: // doi.org/10.1007/s00484-017-1421-2.

45. Nasermoaddeli A. Balneotherapy in medicine: A review / A. Nasermoaddeli, S. Kagamimori // Environ. Health Prev. Med. – 2005. – V. 10. – P. 171-179. https://doi.org/10.1265/ehpm.10.171.

46. Ochalek K. Five-year assessment of maintenance combined physical therapy in postmastectomy lymphedema / K. Ochalek, T. Gradalski, Z. Szygula // Lymphat. Res. Biol. – 2015. – V. 13, №1. – P. 54-58. doi: 10.1089 / lrb.2014.0027.

47. Oesterreich S. The small heat shock protein HSP27 is not an independent prognostic marker in axillary lymph node-negative breast cancer patients / S.

Oesterreich, S.G. Hilsenbeck, D.R. Ciocca, D.C. Allred, G.M. Clark, G.C. Chamness, C.K. Osborne, S.A. Fuqua // Clin. Cancer Res. – 1996. – V. 2. – P. 1199-1206. doi: 10.1379/CSC-99r.1.

48. Santos I. Balneotherapy in rheumatoid arthritis - a systematic review / I. Santos, P. Cantista, C. Vasconcelos // Int. J. Biometeorology. – 2016. – Vol. 60, No. 8. – P. 1287-1301. doi: 10.1007 / s00484-015-1108-5.

49. Scapagnini G. Thermal Hydrotherapy as Adaptive Stress Response: Hormetic Significance, Mechanisms, and Therapeutic Implications / G. Scapagnini, S. Davinelli, N.A. Fortunati, D. Zella, M. Vitale // In Hormesis in Health and Disease; Rattan S, Le Bourg E, Eds .; CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA – 2014. – P. 153-165.

50. Tissieres A. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / A. Tissieres, H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. – 1974. – Vol. 84. – P. 389–398.

51. Van Tubergen A. A brief history of spa therapy / A. van Tubergen, S. van der Linden // Ann. Rheum. Dis. – 2002. – Vol. 61, No. 3. – P. 273-275. doi: 10.1136 / ard.61.3.273.

52. Verhagen A.P. Taking baths: the efficacy of balneotherapy in patients with arthritis. A systematic review / A.P. Verhagen, H.C. de Vet, R.A. de Bie, A.G. Kessels, M. Boers, P.G. Knipschild // J. Rheumatol. – 1997. – Vol. 24, No. 10. – P. 1964-1971.

53. Verhagen A.P. Balneotherapy (or spa therapy) for rheumatoid arthritis / A.P. Verhagen, S.M. Bierma-Zeinstra, M. Boers, J.R. Cardoso, J. Lambeck, R. de Bie, H.C. de Vet // Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – N 4. –CD000518. https: // doi.org/10.1002/14651858. CD000518.pub2.

Spisok literatury

1. Bardychev M.S. Lechenie vtorichnykh luchevykh povrezhdenij posle kombinirovannogo lecheniya raka molochnoj zhelezy / M.S. Bardychev, V.V. Pasov // Russkij onkologicheskij zhurnal. – 1998. – № 1. – S. 18-21.

2. Belok teplovogo shoka – Heat shock protein. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://ru.qaz.wiki/wiki/Heat_shock_protein (Data obrashcheniya 19.01.2021).

3. Bykov A.T. Vosstanovitel'naya meditsina i ekologiya cheloveka: rukovodstvo / A.T. Bykov // M.: GEOTAR-Media. – 2009. – 688 s.

4. Bykov A.T. Posleoperatsionnaya meditsinskaya reabilitatsiya na kurorte zhenshchin s dobrokachestvennymi novoobrazovaniyami molochnoj zhelezy / A.T. Bykov, E.S. Khudoev, A.F. KHechumyan, L.S. Khodasevich, K.V. Gordon, I.O. Naslednikova, A.L. KHodasevich // Vestnik fizioterapii i kurortologii. – 2019. – Tom 25, № 4. – S. 59-64.

5. Gorbacheva O.Yu. Rannij rak molochnoj zhelezy: znachenie biologicheskogo podtipa opukholi dlya vybora khirurgicheskoj taktiki lecheniya (obzor literatury) / O.Yu. Gorbacheva, V.Yu. Ivashkov, V.A. Sobolevskij, O.V. Krokhina, N.I.K. Mekhtieva // Voprosy onkologii. – 2018. – Tom 4, № 6. – S. 716-721.

6. Grushina T.I. Reabilitatsiya v onkologii: fizioterapiya / T.I. Grushina // M.: GEOTAR – Media, 2006. – 240 s.

7. Estenkova M.G. K voprosu sanatorno-kurortnogo lecheniya bol'nykh posle radikal'nogo lecheniya onkologicheskikh zabolevanij / M.G. Estenkova, A.N. Elizarov, E.N. Chalaya // Kremlevskaya meditsina. Klinicheskij vestnik. – 2013. – № 4. – S. 66-68.

8. Estenkova M.G. K voprosu sanatorno-kurortnogo lecheniya bol'nykh, imeyushchikh onkologicheskie zabolevaniya / M.G. Estenkova, A.N. Elizarov // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. – 2013. – № 6. – S. 54-55.

9. Efimenko N.V. Mekhanizmy dejstviya pit'evykh mineral'nykh vod / N.V. Efimenko, V.F. Reps // Kurortnaya meditsina. – 2013. – № 3. – S. 106-109.

10. Zalutskij I.V. Kompleksnoe lechenie bol'nykh s vtorichnoj limfedemoj verkhnikh konechnostej / I.V. Zalutskij, D.V. Ovchinnikov, A.G. Zhukovets, N.N. Antonenkova // Rossijskij onkologicheskij zhurnal. – 2005. – № 1. – S. 13-15.

11. Kaplan M.A. Sistemnaya fotodinamicheskaya terapiya s fotosensibilizatorom fotolon v lechenii onkologicheskikh bol'nykh s regionarnymi i otdalennymi metastazami / M.A. Kaplan, A.M. Shubina, I.A. Zamulaeva, E.I. Selivanova, E.G. Kuz'mina, N.P. Tkachenko, I.G. Zakurdyaeva, V.N. Kapinus, E.V. Goranskaya // Biomedical Photonics. – 2014. – Tom 3, № 4. – S. 18-23.

12. Klassifikatsiya mineral'nykh vod. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/172-klassifikatsiya-mineralnyh-vod (Data obrashcheniya 18.01.2021).

13. Kulikov A.G. Pit'evye mineral'nye vody v lechenii i reabilitatsii: sovremennyj vzglyad na problemu / A.G. Kulikov, D.D. Voronina // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. – 2017. – Tom 16, № 3. – S. 116-120. doi: http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-3-116-120.

14. Kucherova T.YA. Fizicheskie faktory i ikh rol' v onkologii / T.Ya. Kucherova, M.V. Vusik, O.V. CHeremisina // Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya. – 2019 – Tom 1, № 3. – S. 12-17. doi: https://doi:10.36425/2658-6843-2019-3-12-17.

15. Man'shina N.V. Kurortologiya dlya vsekh. Za zdorov'em na kurort / N.V. Man'shina // M.: Veche – 2007. – 592 s.

16. Mineral'nye pit'evye vody. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://www.grandars.ru/college/medicina/mineralnye-pitevye-vody.html (Data obrashcheniya 16.01.2021).

17. Naruzhnoe primenenie mineral'nykh vod. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://kmvline.ru/voda/naruz.php (Data obrashcheniya 16.01.2021).

18. Nikitin K.D. Belki teplovogo shoka: biologicheskie funktsii i perspektivy primeneniya / K.D. Nikitin // Klinicheskaya onkogematologiya. – 2008. – Tom 1, № 2. – S. 125-130.

19. Pit'evye mineral'nye vody v lechebno-profilakticheskikh i reabilitatsionnykh programmakh: Klinicheskie rekomendatsii. – M., 2015. – 20 s.

20. Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya RF ot 7 iyunya 2018 g. № 321n «Ob utverzhdenii perechnej meditsinskikh pokazanij i protivopokazanij dlya sanatorno-kurortnogo lecheniya». [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/ 71311014/ (data obrashcheniya 17.01.2021).

21. Prirodnye fizicheskie faktory, ispol'zuemye dlya meditsinskoj reabilitatsii. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://cmr55.ru/artical/prirodnye-fizicheskie-faktory/ (Data obrashcheniya 11.01.2021).

22. Reabilitatsiya posle operativnogo lecheniya raka molochnoj zhelezy. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://www.sanatoriums.com/ru/blog/232-reabilitatsiya-posle-operativnogo-lecheniya-raka-molochnoj-zhelezy (Data obrashcheniya 27.04.2020).

23. Saakyan A.G. Naruzhnoe primenenie mineral'nykh vod. [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://medbe.ru/materials/sanatorno-kurortnoe-lechenie/naruzhnoe-primenenie-mineralnykh-vod/ (Data obrashcheniya 16.01.2021).

24. Semiglazova T.Yu. Mezhdunarodnaya model' reabilitatsii onkologicheskikh bol'nykh / T.Yu. Semiglazova, V.A. Klyuge, B.S. Kasparov, K.O. Kondrat'eva, A.A. Krutov, M.A. Zernova, V.A. CHulkova, V.V. Semiglazov // Meditsinskij sovet. – 2018. – № 10. – S. 108-116. doi.org/10.21518/2079-701X-2018-10-108-116.

25. Tishakova V.E. Fizicheskie metody reabilitatsii onkologicheskikh bol'nykh posle kombinirovannogo lecheniya raka molochnoj zhelezy / V.E. Tishakova, E.V. Filonenko, V.I. CHissov, N.A. Efimenko, A.N. Urlova // Biomedical Photonics. – 2017. – Tom 6, № 1. – S. 28-37. doi.org/10.24931/2413-9432-2017-6-1-28-37.

26. Uglyanitsa K.N. Sanatorno-kurortnoe lechenie v reabilitatsii onkologicheskikh bol'nykh / K.N. Uglyanitsa, N.G. Lud, N.K. Uglyanitsa // [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://medbe.ru/materials/onkologicheskaya-reabilitatsiya/sanatorno-kurortnoe-lechenie-v-reabilitatsii-onkologicheskikh-bolnykh/ (Data obrashcheniya 11.01.2021).

27. Ulashchik V.S. Sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya lechebnykh fizicheskikh faktorov v onkologii / V.S. Ulashchik, A.G. Zhukovets // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. – 2004. – № 4. – S. 50-54.

28. Federal'nyj zakon ot 21.11.2011 g. №323-FZ «Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossijskoj Federatsii». [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://www.rosminzdrav.ru/documents/7025 (Data obrashcheniya 06.01.2021).

29. Khetagurova A.K. Organizatsiya reabilitatsii bol'nykh posle mastektomii / A.K. Khetagurova, G.F. Miryusupova // Problemy sotsial'noj gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. – 2018. – Tom 26, № 3. – S. 160-163. doi: http://dx.doi.org/10.18821/0869-866X-2018-26-3-160-163.

30. Khudoev E.S. Meditsinskaya reabilitatsiya na kurorte bol'nykh rakom molochnoj zhelezy posle kombinirovannogo lecheniya / E.S. Khudoev, L.S. KHodasevich, I.O. Naslednikova, A.L. KHodasevich // Kurortnaya meditsina. – 2020. – № 2. – S.21-31.

31. Entsiklopedicheskij slovar' meditsinskikh terminov: V 3-kh tomakh / Gl. redaktor B.V. Petrovskij // M.: Sovetskaya entsiklopediya, 1982. – Tom 1. – S. 464.

32. Ciocca D.R. Heat shock proteins in cancer: diagnostic, prognostic, predictive, and treatment implications / D.R. Ciocca, S.K. Calderwood // Cell Stress & Chaperones. – 2005. – Vol. 10, No. 2. – P. 86-103. https://doi:10.1379/CSC-99r.1.

33. Feder M.E. The stress response and stress proteins Cell Biology of Trauma / M.E. Feder, D.A. Parsell, S. Lindquist // Boca Raton: CRC Press – 1995. – P. 177-191.

34. Fioravanti A. Mechanisms of action of spa therapies in rheumatic diseases: What scientific evidence is there? / A. Fioravanti, L. Cantarini, G.M. Guidelli, M. Galeazzi // Rheumatol. Int. – 2011. – Vol. 31. – P. 1-8. https://doi.org/10.1007/s00296-010-1628-6.

35. Fioravanti A. Balneotherapy in osteoarthritis: Facts, fiction and gaps in knowledge / A. Fioravanti, M. Karagülle, T. Bender, M.Z. Karagülle // Eur. J. Integrative Med. – 2017. – N 9. – P. 148-150. https://doi:10.1016/j. eujim.2017.01.001.

36. Forestier R. Current role for spa therapy in rheumatology / R. Forestier, F.B. Erol-Forestier, A. Francon // Jt. Bone Spine – 2017 – 84(1) – P. 9-13. https://doi: 10.1016/j.jbspin.2016.05.003.

37. Fu M.R. Breast cancer-related lymphedema: Symptoms, diagnosis, risk reduction, and management / M.R. Fu // World J. Clin. Oncol. – 2014. – Vol. 5, №. 3. – P. 241-247. https://doi: 10.5306 / wjco.v5.i3.241.

38. Gálvez I. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy / I. Gálvez, S. Torres-Piles, E. Ortega-Rincón // Int. J. Mol. Sci. – 2018. – Vol. 19, No. 6. – P. 1687. https://doi.org/10.3390/ijms19061687.

39. Gomes C. Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary / C. Gomes, M. Carretero, M. Pozo, F. Maraver, P. Cantista, F. Armijo, J.L. Legido, F. Teixeira, M. Rautureau, R. Delgado // Appl. Clay Sci. –2013. – Vol. 75-76. – P. 28-38. https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.02.008.

40. Joensuu H. Adjuvant docetaxe or vinorelbine with or trastuzumab for breast cancer / H. Joensuu, P. Kellokumpu-Lehtinen, P. Bono // N. Engl. J. Med. – 2006. – Vol. 354. – P. 809-820.

41. Lindquist S. The heat-shock proteins / S. Lindquist, E. Craig // Annu. Rev. Genet. – 1988. – Vol. 22. – P. 631-77.

42. Meyer T. Towards a conceptual description of rehabilitation as a health strategy / T. Meyer, C. Gutenbrunner, J. Bickenbach, A. Cieza, J. Melvin, G. Stucki // J. Rehabil. Med. – 2011. –Vol. 43, No. 9. – P. 765-769.

43. Mitchell H.K. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. Cell Biol. Int. – 2001. – Vol. 25. – P. 845-857. https://doi.org/10.1006/cbir.2001.0789.

44. Morer C. The role of mineral elements and other chemical compounds used in balneology: Data from double-blind randomized clinical trials / C. Morer, C.F. Roques, A. Françon, R. Forestier, F. Maraver // Int. J. Biometeorol. – 2017. – Vol. 61. – P. 2159-2173. https://doi.org/10.1007/s00484-017-1421-2.

45. Nasermoaddeli A. Balneotherapy in medicine: A review / A. Nasermoaddeli, S. Kagamimori // Environ. Health Prev. Med. – 2005. – Vol. 10. – P. 171-179. https://doi.org/10.1265/ehpm.10.171.

46. Ochalek K. Five-year assessment of maintenance combined physical therapy in postmastectomy lymphedema / K. Ochalek, T. Gradalski, Z. Szygula // Lymphat. Res. Biol. – 2015. – Vol. 13, No. 1. – P. 54-58. https://doi:10.1089/ lrb.2014.0027.

47. Oesterreich S. The small heat shock protein HSP27 is not an independent prognostic marker in axillary lymph node-negative breast cancer patients / S. Oesterreich, S.G. Hilsenbeck, D.R. Ciocca, D.C. Allred, G.M. Clark, G.C. Chamness, C.K. Osborne, S.A. Fuqua // Clin. Cancer Res. – 1996. – Vol. 2. – P. 1199-1206. https://doi:10.1379/CSC-99r.1.

48. Santos I. Balneotherapy in rheumatoid arthritis - a systematic review / I. Santos, P. Cantista, C. Vasconcelos // Int. J. Biometeorology. – 2016. – Vol. 60, No. 8. – P. 1287-1301. https://doi:10.1007/s00484-015-1108-5.

49. Scapagnini G. Thermal Hydrotherapy as Adaptive Stress Response: Hormetic Significance, Mechanisms, and Therapeutic Implications / G. Scapagnini, S. Davinelli, N.A. Fortunati, D. Zella, M. Vitale // In Hormesis in Health and Disease; Rattan S, Le Bourg E, Eds .; CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA – 2014. – P. 153-165.

50. Tissieres A. Protein synthesis in salivary glands of D. Melanogaster. Relation to chromosome puffs / A. Tissieres, H.K. Mitchell, U.M. Tracy // J. Mol. Biol. – 1974. – Vol. 84. – P. 389–398.

51. Van Tubergen A.A brief history of spa therapy / A. van Tubergen, S. van der Linden // Ann. Rheum. Dis. – 2002. – Vol. 61, No. 3. – P. 273-275. https://doi:

10.1136/ard.61.3.273.

52. Verhagen A.P. Taking baths: the efficacy of balneotherapy in patients with arthritis. A systematic review / A.P. Verhagen, H.C. de Vet, R.A. de Bie, A.G. Kessels, M. Boers, P.G. Knipschild // J. Rheumatol. – 1997. – Vol. 24, No. 10. – P. 1964-1971.

53. Verhagen A.P. Balneotherapy (or spa therapy) for rheumatoid arthritis / A.P. Verhagen, S.M. Bierma-Zeinstra, M. Boers, J.R. Cardoso, J. Lambeck, R. de Bie, H.C. de Vet // Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – N 4. – CD000518. https://doi.org/10.1002/14651858.CD000518.pub2.

Сведения об авторах: Эдуард Сергеевич Худоев - канд. мед. наук, главный врач ООО «Клиника «МАММЭ», г. Краснодар, Россия, e-mail: eduardkhudoev@rambler.ru; **Леонид Сергеевич Ходасевич** – д-р мед. наук, профессор, заместитель руководителя по науке НИЦКиР ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Сочи; профессор кафедры медицинской реабилитации ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; профессор кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО СГУ, e-mail: nic_kir@mail.ru**; Ирина Олеговна Наследникова** – д-р мед. наук, ученый секретарь НИЦКиР ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Сочи, e-mail: ira_naslednikova@mail.ru**; Алексей Леонидович Ходасевич** – канд. мед. наук, врач ГБУЗ Архангельской области «Северодвинская городская клиническая больница № 2 скорой медицинской помощи», г. Северодвинск, e-mail: expertuus@yandex.ru

Information about the authors: Eduard Sergeevich Khudoev – Candidate of Medical Sciences, Chief Physician of the LLC «”MAMME” Clinic», Krasnodar, e-mail: eduardkhudoev@rambler.ru; **Leonid Sergeevich Khodasevich** – Doctor of Medical Sciences, Deputy Head of Science in the Scientific Research Center of Balneology and Rehabilitation, branch of the FSBI "North Caucasus Federal Research and Clinical Center of FMBA of Russia" in Sochi, Professor of the Department of Medical Rehabilitation of the Faculty of Advanced Training and Occupational Retraining in the FSBEI of HE “Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Professor of the Department of Physical Culture and Sports in the FSBEI of HE “Sochi State University”, e-mail: nic_kir@mail.ru; **Irina Olegovna Naslednikova** – Doctor of Medical Sciences, Academic secretary of the the Scientific Research Center of Balneology and Rehabilitation, branch of the FSBI "North Caucasus Federal Research and Clinical Center of FMBA of Russia" in Sochi, e-mail: ira_naslednikova@mail.ru**; Aleksei Leonidovich Khodasevich –** Candidate of Medical Sciences, Physician of the SBHI of Arkhangelsk Oblast’ “Severodvinsk City Clinical Emergency Hospital № 2”, Severodvinsk, e-mail: expertuus@yandex.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_4
УДК 618.3-06:615. 835.3

ПРОФИЛАКТИКА ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ ВЫСОКОГО РИСКА

Л.В. Цаллагова[1,2], Л.В. Майсурадзе[1,2], С.В. Сагкаева[1]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владикавказ, Россия
[2]Институт биомедицинских исследований Владикавказского научного центра Российской академии наук, г. Владикавказ, Россия

Ключевые слова: фетоплацентарная недостаточность, озонотерапия, лимонтар, беременность высокого риска, профилактика, перинатальные исходы.

Аннотация. Цель исследования - оптимизация профилактических мероприятий при плацентарной недостаточности у беременных путем включения в программы озонотерапии и антигипоксанта лимонтара по особенностям исхода беременности, состоянию новорожденного, частоте перинатальных осложнений. В женской консультации Поликлиники № 1 г. Владикавказа было проведено научное исследование 75 беременных с плацентарной недостаточностью (средний возраст 28,6±2,14 лет). Все пациентки были распределены методом простой рандомизации в 3 группы: в основной группе пациентки получали озонотерапию и атигипоксантную терапию лимонтаром; в группе сравнения – только лимонтар; беременные контрольной группы не получали профилактику. Контролем эффективности служили: особенности исхода беременности, состояние новорожденного, частота перинатальных осложнений. После проведенных профилактических мероприятий у женщин, получавших комплексную профилактику плацентарной недостаточности, достоверно значимо уменьшилась частота осложнений периода гестации и перинатальной заболеваемости в 3,5 ($p<0,01$) раза по отношению к показателям в группе сравнения и в 4,7 ($p<0,01$) раза – к данным в группе контроля. В основной группе отмечалось отсутствие прогрессирования плацентарной недостаточности, тогда как в группе сравнения прогрессирование отмечено в 31,8% случаев, в группе контроля – в 56%. Проведение фармако- и озонотерапии в качестве профилактических мероприятий плацентарной недостаточности при беременности высокого риска способствует улучшению перинатальных исходов.

PREVENTION MEASURES OF PLACENTAL INSUFFICIENCY DURING HIGH-RISK PREGNANCY

L.V. Tsallagova[1,2], L.V. Majsuradze[1,2], S.V.Sagkaeva[1]

[1]FSBEI of HE "North Ossetian State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Vladikavkaz, Russia

[2]Institute of Biomedical Research of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia

Key words: feto-placental insufficiency, ozone therapy, limontar, high-risk pregnancy, preventive measures, perinatal outcomes.

Annotation. The purpose of the study is to optimize prevention care of placental insufficiency during high-risk pregnancy by inclusion ozone therapy and limontar antihypoxic drug in the programs according to the features of pregnancy termination, state of the early born, frequency of perinatal complications. There has been conducted research study in maternity welfare center of Out-patient clinic №1 in Vladikavkaz. The study included 75 pregnant women with diagnosed placental insufficiency (the average age was 28.6 ± 2.14 years old). Three groups were formed by random sampling. In the main group the patients received prevention treatment by using ozone therapy and limontar; in the group of comparison they were prescribed only limontar; the pregnant women of the control group did not receive any prophylaxis. The clinical effect of the use of the preventive care of placental insufficiency with pregnant women was assessed by the features of the outcome of pregnancy, the state of the early born, frequency of perinatal complications. After the carried out preventive measures the women who received comprehensive prevention treatment of placental insufficiency had a significant decrease in the incidence of complications of gestation period and perinatal mobidity by 3.5 ($p < 0.01$) times in relation to the indicators in the group of comparison and 4.7 ($p < 0.01$) times in relation to the data in the control group. In the main group there was no progression of placental insufficiency, while in the group of comparison the progression was in 31.8% of cases, in the control group – in 56%. Application of medicamentous- and ozone therapy in complex of preventive measures of placental insufficiency in case of high-risk pregnancy contributes to the improvement of perinatal outcomes.

Введение. В современной медицине актуальной проблемой является фетоплацентарная недостаточность (ФПН), частота которой колеблется в широких пределах (34-45%) [1, 2].

Необходимо учитывать, что первоначальное значение в профилактике ФПН занимает коррекция нарушений фето-плацентарного комплекса (ФПК) [6]. Проведенный литературный поиск показал, что включение физических факторов в программы лечения больных с различными хроническими заболеваниями обеспечивает существенное повышение эффективности терапевтических

мероприятий [3, 4, 5]. В ряде работ указывается на улучшение маточно-плацентарного кровотока (МПК), нормализацию морфологической структуры эндометрия, восстановление процессов перекисного гомеостаза под воздействием озонотерапии (ОТ) [7, 8, 9, 10]. Известны также лечебные эффекты регулятора тканевого обмена лимонтара на адаптацию организма беременной женщины: исследования А.А. Джумагазиева и Л.Р. Рахимовой (2015) по использованию лимонтара в комплексе с глицином для реабилитации новорожденных с перинатальным гипоксически-ишемическим поражением центральной нервной системы констатировали, что на фоне приема данных метаболитов уже к 10-м суткам отмечается быстрая нормализация неврологического статуса с редукцией основных клинических симптомов [11].

Цель исследования. Оптимизация профилактических мероприятий при плацентарной недостаточности у беременных путем включения в программы озонотерапии и антигипоксанта лимонтара по особенностям исхода беременности, состоянию новорожденного, частоте перинатальных осложнений.

Методы и организация исследования. В женской консультации Поликлиники № 1 г. Владикавказа было проведено научное исследование 75 беременных с ФПН (средний возраст беременных 28,6±2,14 лет), давших добровольное согласие на участие в научно-практической работе.

Методом простой рандомизации все наблюдаемые беременные были распределены в 3 группы. Контролем служила группа (КГ) из 25 беременных, которым не проводились профилактические мероприятия ФПН. В группе сравнения (ГС), в которую вошли 22 беременные женщины, была назначена фармакотерапия лимонтаром. В основной группе (ОГ) 28 наблюдаемых беременных получали профилактические мероприятия ФПН: фармакотерапию антигипоксантом лимонтаром по 1 таблетке в сутки (предварительно таблетку измельчали и растворяли в 200,0 мл воды), за 30 минут до еды, курс лечения – 10 дней; внутривенные капельные инфузии озонированного физиологического раствора (барботирование: озоно-кислородную газовую смесь пропускали через флакон с физиологическим раствором при концентрации озона 1500 мкг/л), по 200,0 мл, через день, курс лечения – 5 процедур.

Контроль эффективности профилактических мероприятий проводился по: особенностям исхода беременности, состоянию новорожденного по шкале Апгар на первой минуте и через 5 минут после рождения, частоте перинатальных осложнений. Допплерометрию маточного кровотока и ультразвуковое исследование (УЗИ) структуры плаценты проводили на ультразвуковом приборе Toshiba SSA-340A (Япония). Кардиотокографическое исследование плода (КТГ) проводили на кардиомониторе «Partecust» (Германия). Статистическая обработка материала проводилась с использованием общепринятых методов

параметрической и непараметрической статистики с помощью стандартного пакета программ прикладного статистического анализа «STATGRAFICS FOR WINDOWS», отечественного программного продукта «STADIA» и пакета «EXCEL».

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенная профилактика ФПН обеспечила достоверно значимое восстановление толщины плаценты у беременных ОГ и ГС: в 72,7% ($p<0,01$) случаев до нормативных значений (32,6±2,25 мм) и в 47,4% ($p<0,01$) случаев (до 35,6±2,48 мм), что свидетельствовало об улучшении компенсаторных механизмов. В КГ показатели толщины плаценты в сроки через 14 дней оставались на прежнем уровне (42,3±2,55 мм), что указывало на развитие в данной группе вторичной ФПН.

Применение кислородно-озоновой смеси и фармакотерапии обеспечило существенное улучшение ФПК у беременных ОГ. Так, при эхографии плаценты в 80% ($p<0,01$) случаев снизилось количество кист и кистозообразных включений, в 81,3% ($p<0,01$) – уменьшилась частота много-/или-маловодия, в 81,8% ($p<0,01$) – преждевременное созревание плаценты, что было существенно лучше по отношению к динамике соответствующих показателей в ГС и КГ. Необходимо отметить, что в конце курса профилактики между данными ГС и КГ более существенная динамика ($p<0,05$) отмечалась в ГС при применении лимонтара.

О целесообразности проведения профилактики ФПН кислородно-озоновой смесью и лимонтаром свидетельствовала динамика показателей допплерометрического исследования. В ОГ к концу курса профилактики отмечалось достоверное снижение индексов сосудистого сопротивления до нормативных значений: в 74% случаев средние значения систоло-диастолического соотношения снизились на 8,8%; индекса резистентности – на 19,7% ($p<0,05$); пульсационного индекса – на 14,3%. В ГС под воздействием лимонтара отмечалась только тенденция к улучшению допплерометрических показателей. В КГ данные индексы оставались на прежнем уровне и являлись прогностическим признаком сохраняющейся ФПН.

Состояние внутриутробного плода оценивалось в процессе беременности во II и III триместрах по КТГ. После проведения профилактических мероприятий частота шевелений плода за 30 мин у наблюдаемых беременных ОГ улучшилась на 33,7% ($p<0,01$), ГС – на 24,7% ($p<0,05$), частота сердечных осцилляций – на 42,6% ($p<0,01$) и 34,3% ($p<0,01$), изменение частоты сердечных сокращений при шевелении плода – на 34,6% ($p<0,05$) и 21,9% ($p<0,05$), соответственно. Следует отметить, что динамика в этих обеих группах было достоверно значимо более выражена по отношению к аналогичным данным в КГ.

Таблица 1

Допплерометрические показатели кровотока в маточных артериях

Показатели	Период профилактики	Показатели у здоровых беременных (n=25)	Контрольная группа (n=25)	Группа сравнения (n=22)	Основная группа (n=28)
Систоло-диастолическое соотношение	до	1,90±0,18	2,35±0,34	2,32±0,29	2,15±0,34
	после		2,58±0,29	2,24±0,17	1,96±0,22
Пульсационный индекс	до	0,55±0,07	0,78±0,07	0,75±0,09	0,76±0,06
	после		0,75±0,08	0,69±0,09	0,61±0,05*
Индекс резистентности	до	0,32±0,04	0,44±0,05	0,41±0,02	0,42±0,06
	после		0,43±0,02	0,38±0,04	0,36±0,02

Примечание: * – p<0,05; ** – p<0,001 – достоверность различий по сравнению с показателями до проведения профилактики; " – p<0,05 – достоверность различий по отношению к показателям в КГ.

Проведенный анализ частоты осложнений второй половины беременности у обследуемых женщин показал, что частота встречаемости угрозы прерывания беременности в ОГ снизилась существенно, составив 17,9 против 36,4% – в ГС и 40% – в КГ, прогрессирование ФПН – 0%, 31,8% и 56% случаев, внутриутробная гипоксия плода – в 10,7%, 36,4% и 48% случаев, соответственно (таблица 2). Это еще раз констатировало целесообразность проведения профилактического приема лимонтара и ОТ при плацентарной недостаточности у беременных высокого риска.

Анализ исходов беременности при ФПН показал, что в отсутствие профилактических мероприятий у 40% женщин отмечается высокая частота преждевременных родов в сроки 29-30 недель, причем 6 (24%) из них были родоразрешены путем операции кесарева сечения. В ГС частота преждевременных родов в сроки 33-34 недели отмечалась в 18,2% случаев, при этом 2 (9,10%) из них родоразрешены путем операции кесарева сечения.

У женщин, получавших профилактический курс фармако-озонотерапии, преждевременные роды наблюдались в сроки беременности 36-37 недель всего в 10,7% случаев и всего 1 (3,60%) – путем операции кесарева сечения.

В КГ длительный безводный период (более 10 ч) отмечен у 24,0% рожениц, аномалии родовой деятельности в послеродовом и раннем послеродовом периоде – у 40,0%, патологическая кровопотеря – у 16,0%, разрыв шейки матки I-II ст. – у 40,0% при этом эпизио- и перинеотомия проводились у 28,0% пациенток. У пациенток ГС, где проводилась только фармакотерапия лимонтаром, аномалия родовой деятельности наблюдалась в 27,2% случаев, длительный безводный период – у 18,2%, патологическая кровопотеря – у 13,6%.

Таблица 2

Частота осложнений беременности у обследуемых беременных

Осложнения беременности	КГ (n=25)		ГС (n=22)		ОГ (n=28)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Угроза прерывания беременности	10	40	8	36,4	5	17,9*
Преэклампсия умеренная	11	44	7	31,8	3	10,7*
Прогрессирование плацентарной недостаточности	14	56	7	31,8*	0	0
Гипоксия плода	12	48	8	36,4	3	10,7*

Примечание: * – $p<0,05$ – достоверность различий по отношению к группам контроля и сравнения.

Разрывы шейки матки отмечены всего у 9,12%, а эпизио- и перинеотомия проводились у 27,3% рожениц. В ОГ на фоне комплексной профилактики ПН аномалия родовых сил была выявлена у 17,9% рожениц, длительный безводный период – у 10,7%, патологическая кровопотеря – у 10,7%. Разрывы шейки матки отмечены всего у 7,12%, а эпизио- и перинеотомия проводились у 21,4% рожениц.

Таким образом, прослеживается четкая корреляция снижения частоты встречаемости осложнений родов и послеродового периода в ОГ (в 1,55 раза больше по отношению к ГС и в 2,59 раза – КГ), что подтверждает высокую клиническую эффективность применения лимонтара и ОТ в целях профилактики ПН у беременных группы риска. Это объясняется иммунокоррегирующим, антиоксидантным действием ОТ, а также коррекции под его воздействием микроциркуляторных и реологических нарушений, а также метаболическими эффектами лимонтара [6, 8].

Оценка состояния новорожденных. На сегодняшний день не вызывает сомнений, что одним из проявлений ПН является развитие хронической внутриутробной гипоксии плода, в связи с чем особое значение приобретает ранняя диагностика и адекватная терапия ФПН [1].

Состояние новорожденных оценивалось на первой минуте и через 5 минут после рождения. У женщин, получавших комплексную профилактику ПН (ОГ), число рожденных детей с хорошей оценкой функциональных способностей организма по шкале Апгар (8-10 баллов) было в 2,3 ($p<0,01$) раза больше, чем в КГ и в 2,0 ($p<0,05$) раза больше по отношению к данным в ГС. Удовлетворительная оценка по шкале Апгар в ОГ наблюдалась у 14,3% новорожденных, тогда как в ГС – у 36,4%, а в КГ – у 32% детей.

Неудовлетворительное состояние новорожденных в ОГ наблюдалось в 3,60% случаев, в ГС – в 13,6%, а в КГ – в 28% случаев.

Изучение физического развития детей при рождении выявило, что в ОГ 82,1% новорожденных детей родилось с нормальными показателями веса, средняя масса новорожденных составила 3300±226,0 г. У 17,9% отмечалась гипотрофия I ст., средняя масса новорожденных составила 2550±186,0 г. С такой же достоверностью получены результаты при анализе ростовых показателей. Сравнительный анализ показал, что росто-весовые показатели у новорожденных от рожениц ОГ, которым проводилась профилактика ПН с комплексной фармако-озонотерапией были лучше в 1,5 ($p<0,05$) раза в сравнении с данными в ГС при применении только фармакотерапии и в 1,8 ($p<0,01$) раза по отношению к данным в КГ, где не проводилась профилактика ПН. Из общего числа детей 7 новорожденных переведены на дальнейшее лечение в Детскую Республиканскую клиническую больницу г. Владикавказа.

Заключение.

1. Комплексная фармако- и озонотерапия при ФПН обеспечивает улучшение МПК на 17,5% ($p<0,05$), что обусловливает снижение частоты внутриутробной гипоксии плода.

2. Использование регулятора тканевого обмена лимонтара и ОТ у беременных с ФПН способствует улучшению перинатальных исходов: число рожденных детей с хорошей оценкой функциональных способностей организма по шкале Апгар было в 2,3 ($p<0,01$) раза больше по отношению к группе контроля и в 2,0 ($p<0,05$) раза – по отношению к данным в группе сравнения.

3. Определена высокая клиническая эффективность комплексной фармако-озонотерапии в профилактике ФПН у беременных группы риска, что проявлялось отсутствием прогрессирования плацентарной недостаточности, тогда как в группе сравнения, где пациентки принимали только фармакотерапию лимонтаром, прогрессирование отмечено в 31,8% случаев, в группе контроля, где не проводилась профилактика, – в 56%.

Конфликт интересов. Конфликт интересов между авторами отсутствует.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Савельева Г.М. Акушерство: Национальное руководство / Г.М. Савельева, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинский // М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2019. – 2-е изд., перераб. и доп. – 1080 с.

2. Стрижаков А.Н. Тевиков Ю.В., Липатов И.С., Печкуров Д.В. Связь плацентарной недостаточности с манифестацией различных клинических вариантов при преэклампсии / А.Н. Стрижаков, Ю.В. Тевиков, И.С. Липатов,

Д.В. Печкуров// Акушерство, гинекология и репродукция. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 17-28.

3. Кайсинова А.С. Система медицинских технологий санаторно-курортной реабилитации больных с эрозивно-язвенными эзофагогастродуоденальными заболеваниями: Дис. доктора мед. наук. / А.С. Кайсинова // Пятигорск. – 2013. – 255 с.

4. Оранский И.Е. Физиобальнеотерапия в сохранении здоровья работающего населения Урала / И.Е. Оранский, Лихачева Е.И., Рослая Н.А., Коневских Л.А., Хасанова Г.Н., Федоров А.А., Чудинова О.А.// Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. – 2006. – № 5. – С. 48-55.

5. Федоров А.А. Опыт реализации технологий восстановительной медицины в системе оздоровления работающего населения среднего Урала / А.А. Федоров, И.Е. Оранский, О.А. Чудинова, Н.О. Милованкина // Курортная медицина. –2014. – № 4. – С. 73-76.

6. Стадникова Е.Н. Медицинский озон в терапии хронической плацентарной недостаточности у беременных с отягощенным акушерским анамнезом / Е.Н. Стадникова, С.Н. Хачак, М.Д. Андреева, И.В. Зеленская, Соколова Н.В. // Национальное здоровье. – 2018. – № 3. – С. 85-88.

7. Манелис Э.С. Немедикаментозные методы лечения внутриутробной гипоксии плода / Э.С. Манелис // Рефлексология. – 2015. – № 2. – С. 36-39.

8. Овсепян Н.Р. Магнито-ИК-свето-лазерная и озонотерапия в профилактике осложнений после самопроизвольного выкидыша: Автореф. дис. канд. мед. наук. / Н.Р. Овсепян // М. – 2020. – 23 с.

9. Тюнина А.В. Профилактика послеабортного эндометрита с использованием озоно- и бактериофаготерапии: Автореф. дис. канд. мед. наук. / А.В. Тюнина // Иваново. – 2017. – 24 с.

10. Федоров А.А. Озонотерапия при гастродуоденальной патологии, ассоциированной с helicobacter pylori / А.А. Федоров, А.С. Громов, С.В. Сапроненок, В.Ю. Курочкин, З.М. Жернакова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2006. – № 6. – С. 34-37.

11. Джумагазиев А.А. Применение метаболических препаратов для реабилитации новорожденных с церебральной ишемией / А.А. Джумагазиев, Л.Р. Рахимова // Доктор.ру. – 2015. – № 5-6 (106-107). – С. 63-66.

References

1. Savel'eva G.M. Obstetrics: A National Guide / G.M. Savel'eva, G.T. Suhih, V.N. Serov, V.E. Radzinskij // M.: GEOTAR-Media. – 2019. – 2 ed., revis. and ext. – 1080 p.

2. Strizhakov A.N. The relationship of placental insufficiency with the manifestation of various clinical variants in preeclampsia / A.N. Strizhakov, Yu.V.

Tevikov, I.S. Lipatov, D.V. Pechkurov // Obstetrics, Gynecology and Reproduction. – 2018. – Vol. 12. – № 3. – P. 17-28.

3. Kajsinova A.S. The system of medical technologies of sanatorium-resort rehabilitation of patients with erosive and ulcerative esophagogastroduodenal diseases: Dissertation. / A.S. Kajsinova // Pyatigorsk. – 2013. – 255 p.

4. Oranskij I.E. Physiobalneotherapy in maintaining the health of the working population of the Urals / I.E. Oranskij, E.I. Lihacheva, N.A. Roslaya, L.A. Konevskih, G.N. Hasanova, A.A. Fedorov, O.A Chudinova // Physiotherapy, Balneology, Rehabilitation – 2006. – № 5. – P. 48-55.

5. Fedorov A.A. Experience in implementing technologies of restorative medicine in the system of improving the working population of the middle Urals / A.A. Fedorov, I.E. Oranskij, O.A. Chudinova, N.O. Milovankina // Resort Medicine. – 2014. – № 4. – P. 73-76.

6. Stadnikova E.N. Medical ozone in the treatment of chronic placental insufficiency in pregnant women with a burdened obstetric history / E.N. Stadnikova, S.N. Hachak, M.D. Andreeva, I.V. Zelenskaya, N.V. Sokolova // National Health. – 2018. – № 3. – P. 85-88.

7. Manelis E.S. Non-drug methods of treatment of intrauterine fetal hypoxia / E.S. Manelis // Reflexology. – 2015. – № 2. – P. 36-39.

8. Ovsepyan N.R. Magnetic-IR-light-laser and ozone therapy in the prevention of complications after spontaneous miscarriage: dissertation / N.R. Ovsepyan // M. – 2020. – 23 p.

9. Tyunina A.V. Prevention of post-abortion endometritis using ozone and bacteriophage therapy: Dissertation / A.V. Tyunina // Ivanovo. – 2017. – 24 p.

10. Fedorov A.A. Ozone therapy for gastroduodenal pathology associated with helicobacter pylori / A.A. Fedorov, A.S. Gromov, S.V Sapronenok., V.Yu. Kurochkin, Z.M. Zhernakova // Issues of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy. – 2006. – № 6. – P. 34-37.

11. Dzhumagaziev A.A. The use of metabolic drugs for the rehabilitation of newborns with cerebral ischemia / A.A. Dzhumagaziev, L.R. Rahimova // Doctor.ru. – 2015. – № 5-6 (106-107). – P. 63-66.

Spisok literatury

1. Savel'eva G.M. Akusherstvo: Natsional'noe rukovodstvo / G.M. Savel'eva, G.T. Suhih, V.N. Serov, V.E. Radzinskij // M.: GEOTAR-Media. – 2019. –2-e isd., pererab. i dop. – 1080 s.

2. Strizhakov A.N. Svyaz' platsentarnoj nedostatochnosti s manifestatsiej razlichnyh klinicheskih variantov pri preeklampsii / A.N. Strizhakov, Yu.V. Tevikov, I.S. Lipatov, D.V. Pechkurov // Obstetrics // Akusherstvo, ginekologiya i reproduktsiya. – 2018. – T. 12. – № 3. – S. 17-28.

3. Kajsinova A.S. Sistema meditsinskih tekhnologij sanatorno-kurortnoj reabilitatsii bol'nyh s erozivno-yazvennymi ezofagogastroduodenal'nymi zabolevaniyami: Dis. doktora med. nauk/ A.S. Kajsinova // Pyatigorsk. – 2013. – 255 s.

4. Oranskij I.E. Fiziobal'neoterapiya v sohranenii zdorov'ya rabotayushchego naseleniya Urala / I.E. Oranskij, E.I. Lihacheva, N.A. Roslaya, L.A. Konevskih, G.N. Hasanova, A.A. Fedorov, O.A Chudinova // Fizioterapiya, bal'neologiya, reabilitatsiya – 2006. – № 5. – S. 48-55.

5. Fedorov A.A. Opyt realizatsii tekhnologij vosstanovitel'noj meditsiny v sisteme ozdorovleniya rabotayushchego naseleniya srednego Urala / A.A. Fedorov, I.E. Oranskij, O.A. Chudinova, N.O. Milovankina // Kurortnaya meditsina. – 2014. – № 4. – S. 73-76.

6. Stadnikova E.N. Meditsinskij ozon v terapii hronicheskoj placentarnoj nedostatochnosti u beremennyh s otyagoshchennym akusherskim anamnezom // E.N. Stadnikova, S.N. Hachak, M.D. Andreeva, I.V. Zelenskaya, N.V. Sokolova // Natsional'noe zdorov'e– 2018. – № 3. – S. 85-88.

7. Manelis E.S. Nemedikamentoznye metody lecheniya vnutriutrobnoj gipoksii ploda / E.S. Manelis // Refleksologiya. – 2015. – № 2. – S. 36-39.

8. Ovsepyan N.R. Magnito-IK-sveto-lazernaya i ozonoterapiya v profilaktike oslozhnenij posle samoproizvol'nogo vykidysha. / N.R. Ovsepyan // M. – 2020. – 23 s.

9. Tyunina A.V. Profilaktika posleabortnogo endometrita s ispol'zovaniem ozono- i bakteriofagoterapii: Avtoref. dis. kand. med. nauk. / A.V. Tyunina // Ivanovo. – 2017. – 24 s.

10. Fedorov A.A. Ozonoterapiya pri gastroduodenal’noj patologii, assotsiirovannoj s helicobacter pylori / A.A. Fedorov, A.S. Gromov, S.V Sapronenok., V.Yu. Kurochkin, Z.M. Zhernakova // Voprosy kurortologii, fizioterapii I lechebnoi fizicheskoi kultury. – 2006. – № 6. – S. 34-37.

22. Dzhumagaziev A.A. Primenenie metabolicheskih preparatov dlya reabilitatsii novorozhdennyh s cerebral'noj ishemiej / A.A. Dzhumagaziev, L.R. Rahimova // Doktor.ru. – 2015. – № 5-6 (106-107). – S. 63-66.

Информация об авторах: Лариса Владимировна Цаллагова – д-р мед. наук, проф., заведующая кафедрой акушерства и гинекологии №1 ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ; зав. отделом ИБМИ ВНЦ РАН, Владикавказ, e-mail: akusherstvo_1@mail.ru; **Лиана Васильевна Майсурадзе** – д-р мед. наук, проф. кафедры акушерства и гинекологии №1 ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ; старший научный сотрудник ИБМИ ВНЦ РАН, Владикавказ, E-mail: akusherstvo_1@mail.ru; **Светлана Викторовна Сагкаева** – аспирант кафедры акушерства и гинекологии № 1 ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, Владикавказ, e-mail: akusherstvo_1@mail.ru.

Information about the authors: Larisa Vladimirovna Tsallagova – Doctor of Medical Sciences, Professor, the Head of the Department of Obstetrics and Gynaecology №1 of FSBEI HE NOGMA MH of the Russian Federation; director of IBMI VSC RAS, Vladikavkaz, e-mail: akusherstvo_1@mail.ru; **Liana Vasilievna Majsuradze** – Doctor of Medical Sciences, Chair Professor of Obstetrics and Gynaecology department №1 of FSBEI HE NOGMA MH of the Russian Federation; senior researcher of IBMI VSC RAS, Vladikavkaz, e-mail: akusherstvo_1@mail.ru; **Svetlana Vladimirovna Sagkaeva** – graduate student of the Department of Obstetrics and Gynaecology №1 of FSBEI HE NOGMA of the Ministry of Healthcare of Russia, Vladikavkaz, e-mail: akusherstvo_1@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_5
УДК 615.825.6

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНОЙ МЕХАНОТЕРАПИИ

Шакирова О.В., Стеблий Т.В., Попик С.А., Козявина Н.В., Пальченко А.П.
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г.Владивосток, Россия

Ключевые слова: механотерапия, эндопротезирование суставов, физическая реабилитация.

Аннотация. Одной из наиболее развивающихся сфер современных методов профилактики и реабилитации является использование систем механотерапевтических аппаратов, в основу конструкции которых положены биомеханические законы движения суставов. Целью исследования стало экспериментальное обоснование использования средств активной механотерапии в ближайшем послеоперационном периоде у лиц после эндопротезирования тазобедренного сустава. У всех пациентов увеличилась амплитуда движений в суставе, практически вдвое сократилось количество пациентов с сильной и умеренной хромотой. При этом положительная динамика в экспериментальной группе, использовавшей в ближайший послеоперационный период не только пассивную, но и активную механотерапию, была более выраженной, следовательно, процесс восстановления после эндопротезирования суставом занимал меньше времени.

PHYSICAL REHABILITATION OF PATIENTS AFTER THE JOINT ENDOPROSTHESIS REPLACEMENT USING ACTIVE MECHANOTHERAPY

Shakirova O.V., Steblij T.V., Popik S.A., Kozyavina N.V., Palchenko A.P.
FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, Russia

Key words: mechanotherapy, joint endoprosthesis replacement, physical rehabilitation

Annotation. One of the most developing areas of modern methods of prevention and rehabilitation is the use of mechanotherapy apparatus systems, the design of which is based on biomechanical laws of joint movement. The aim of the study was the experimental substantiation of the use of active mechanotherapy in the nearest postoperative period in patients after the hip joint endoprosthesis replacement. In all patients, the amplitude of movements in the joint increased, the number of patients with severe and moderate limp almost halved. At the same time, the positive dynamics in the experimental group, which used not only passive but also active mechanotherapy in the nearest postoperative period, was more pronounced, therefore, the process of recovery after the joint endoprosthesis replacement, took less time.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время в мире ежегодно выполняется свыше 1,5 миллионов операций по поводу эндопротезирования тазобедренного сустава [4]. Восстановлению опорно-динамической функции у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава способствует механотерапия, необходимая для восстановления безболезненных движений в смежных суставах, ускорения процессов репарации и достижения положительного функционального результата [2, 6, 10, 12, 14]. Обеспечение техническими биоинженерными средствами реабилитации является частью реализации комплекса мероприятий по улучшению качества жизни инвалидов. Одной из наиболее развивающихся сфер современных методов профилактики и реабилитации является использование систем механотерапевтических аппаратов, в основу конструкции которых положены биомеханические законы движения суставов [7, 11]. Целью исследования стало экспериментальное обоснование использования средств активной механотерапии в ближайшем послеоперационном периоде у лиц после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе Центра восстановительной медицины и реабилитации Медицинского центра Дальневосточного федерального университета. Под нашим наблюдением находились 22 пациента в ближайший послеоперационный период (5-7 дней) после эндопротезирования тазобедренных суставов, в возрасте 44-62 лет, которые были разделены на экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ)

группы, по 11 человек в каждой. Для восстановительного лечения пациентов ЭГ был разработан комплекс с использованием, помимо лечебной физической культуры (ЛФК) и физиотерапевтических процедур, тренажеров пассивной механотерапии Kinetec Spectra и активно-пассивной механотерапии Thera-Vital. В КГ пациенты занимались по традиционной программе реабилитации, включающей ЛФК в сочетании с физиотерапевтическими процедурами и пассивной механотерапией. Длительность реабилитационного курса составила 14 дней. Действие Kinetec Spectra DC основано на Continuous Passive Motion (CPM) – терапии суставов нижних конечностей – увеличение подвижности изолированного сустава путем дозированного растяжения тканей, при условии мышечного расслабления. Kinetec Spectra позволяет пассивно сгибать тазобедренный сустав в диапазоне от 0° до 120° с разными программами, скоростью и паузами. Продолжительность стандартной процедуры составляет 20 минут. Активная механотерапия с использованием механотерапевтического аппарата активно-пассивного действия Thera-Vital также была направлена на разработку ТБС в функции сгибания-разгибания, но уже активного. Программы представлены в игровой форме, что является дополнительной мотивацией для пациентов. В процессе тренировки контролируются и обрабатываются: продолжительность тренировки без пауз, активность, симметричность, дистанция и расход калорий. Для 1-го дня была выбрана программа «Ортопедия» продолжительностью 6 минут по принципу минимальной нагрузки и необходимости диагностики реакции пациента на активную механотерапию. На дисплее во время занятия отображается процентное соотношение активности каждой конечности. Пациент наглядно оценивает активность каждой ноги и может её корректировать, поднимая столбик активности. Для второго дня реабилитации была выбрана 6-минутная программа «Вратарь», представляющая собой виртуальную игру. Вратарь движется в верхний угол ворот, если пациент крутит педали быстрее, и движется вниз, если пациент притормаживает. Активность конечностей показывают только по завершению. Для занятий на 3-ий день реабилитации была оставлена та же программа с добавлением нагрузки (+1 кг) и времени (+1 минута). Для 4-го и 5-го дней были подготовлены программы «Ёж» и «Автомобиль», схожие по принципу работы, когда пациенту необходимо совершать активные круговые движения обеими конечностями. В оставшийся период реабилитации происходило чередование программ с постепенным добавлением нагрузки и продолжительности. В обеих группах активно использовалась тредмил-терапия с разгрузкой веса до 35,0-50,0% для восстановления функции ходьбы и формирования правильного стереотипа походки.

Результаты исследования и их обсуждение. Оценка качества лечения, несомненно, зависит не только от физического, но и от психологического состояния человека, рассчитывающего на улучшение своего здоровья вследствие той или иной перенесенной им операции [3, 13]. При проведении предварительного анкетирования выяснилось, что 13,6% пациентов оценивали свое состояние как плохое, 86,3% сообщили о снижении двигательной активности, более 36,0% респондентов отметили ухудшение сна, 27,0% заявили, что нуждаются в посторонней помощи. Таким образом, качество жизни пациентов сразу после операции по эндопротезированию тазобедренного сустава значительно ухудшается по сравнению с их нормальным образом жизни [1, 8, 9, 15]. Тестирование по шкале Лекена позволило оценить степень выраженности ограничения жизнедеятельности пациентов при поступлении в реабилитационный центр (таблица 1). В среднем суммарный индекс ограничения жизнедеятельности составил 12,5, что соответствовало резко выраженной степени ограниченности жизнедеятельности по шкале Лекена.

Таблица 1

Оценка ограничения жизнедеятельности после эндопротезирования тазобедренного сустава по индексу Лекена до начала эксперимента (n=22)

Параметр оценивания	Определение	Количество пациентов, %
Боль или дискомфорт во время ночного отдыха	Нет	13,6
	Только при движении или в определенных положениях	63,6
	Без движения	22,7
Боль при ходьбе	Нет	4,5
	Только через какое-то время	68,1
	«Стартовая» боль	27,4
Максимальная дистанция передвижения	Более 1 км	13,6
	Около 1 км (8-15 минут)	22,7
	От 500 до 900 м	45,4
	От 300 до 500 м	18,1
Дополнительные средства опоры	Две трости или костыли	100
Можете ли Вы преодолеть обычный пролет лестницы?	С небольшим трудом	18,1
	С трудом	31,8
	С большим трудом	50,1
Можете ли Вы сесть в автомобиль и выйти из него?	С трудом	36,3
	С большим трудом	63,6

Результат, полученный при оценке функционального состояния тазобедренного сустава (ТБС) пациентов по шкале Харриса в среднем составил 52,7 балла, что соответствовало неудовлетворительной оценке. При

тестировании по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) 14 человек оценили свои болевые ощущения как умеренные, 5 человек – как слабые, и 3 – как сильные и очень сильные. ВАШ представляет собой линию длиной 10 см, нарисованную на чистом листе бумаги, где 0 см соответствует «боли нет», правая точка (10 см) – «боль самая нестерпимая» (рис.1). Пациент должен поставить точку в соответствии с испытываемыми болевыми ощущениями [5]. Таким образом, при поступлении в реабилитационный центр пациенты имели выраженные ограничения жизнедеятельности, испытывали боль и дискомфорт и, в целом, оценивали своё состояние как неудовлетворительное. Для оценки эффективности предлагаемого комплекса с использованием механотерапевтического аппарата активно-пассивного действия было проведено повторное изучение функционального состояния пациентов после окончания курса реабилитации.

Рис. 1. Визуально-аналоговая шкала оценки интенсивности болевого синдрома

Заключение. При опросе выяснилось, что никто из пациентов, прошедших курс реабилитации, не отметил при выписке общего плохого самочувствия. В ЭГ достоверно повысилась двигательная активность пациентов, улучшилось качество сна. Никто из пациентов по окончании курса реабилитации не предъявлял жалобы на сильные болевые ощущения. При этом в ЭГ количество пациентов с отсутствием болевого синдрома или его слабыми проявлениями составило больше половины (63,6%), в КГ таких пациентов было меньше – 45,4%. При проведении повторной оценки ограничения жизнедеятельности по шкале Лекена суммарный индекс в ЭГ составил 5,5±0,5, что соответствовало умеренному ограничению жизнедеятельности, в КГ – 7,0±0,3, при этом у некоторых пациентов наблюдалось выраженное ограничение жизнедеятельности. В обеих группах значительно снизилась интенсивность болевого синдрома. При этом в ЭГ «стартовую» боль при ходьбе отмечали меньше пациентов, чем в КГ, более половины опрошенных в ЭГ не испытывали

боли или дискомфорта во время ночного отдыха, в КГ таких пациентов было только 27,0%. Все пациенты отмечали увеличение максимальной дистанции передвижения, в том числе, и по лестницам. При обследовании выписывающихся пациентов с использованием шкалы Харриса выяснилось, что средний результат в ЭГ был почти на 5 баллов выше, чем в КГ, составив 76,1±0,7, что соответствовало удовлетворительной оценке функции сустава. При этом у нескольких пациентов в ЭГ функция эндопротезированных суставов оценивалась как хорошая, в КГ хороших результатов не было. У всех пациентов увеличилась амплитуда движений в суставе, практически вдвое сократилось количество пациентов с сильной и умеренной хромотой. Специалисты Центра восстановительной медицины и реабилитации отметили, что положительная динамика в ЭГ, использовавшей в ближайший послеоперационный период не только пассивную, но и активную механотерапию, была более выраженной, следовательно, процесс восстановления после эндопротезирования суставом занимал меньше времени.

Следовательно, использование средств активной механотерапии в ближайшем послеоперационном периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава у всех пациентов способствовало увеличению амплитуды движений в суставе, а также сокращению количества пациентов с сильной и умеренной хромотой.

Список литературы

1. Балагурова Г.Г. Исходы лечения больных с переломами шейки бедренной кости / Г.Г. Балагурова, С.Н. Редков // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СОРАМН. – 2015. – № 7. – С. 223-225.

2. Балкарова Е.О. Лечебная физическая культура при коксартрозе / Е.О. Балкарова, Е.Э. Блюм, Ю.Е. Блюм // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2015. – № 2. – 42 с.

3. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: руководство для врачей и научных работников. / А.Н. Белова // М.: Антидор. – 2017. – 310 с.

4. Батышева Т.Т. Системный функциональный подход к восстановительному лечению больных с двигательной патологией / Т.Т. Батышева, Д.В. Скворцов // Вестник восстановительной медицины. – 2011. – № 2 (24). – С. 4-8.

5. Гайгер Г. Механизмы и стадии хронизации боли / Г. Гайгер // Лечебная физическая культура и спортивная медицина. – 2011. – № 3(87). – С. 54.

6. Довгань В.И. Механотерапия / В.И. Довгань, И.Б. Темкин // М: Медицина. – 2014. – 128 с.

7. Каптелин А.Ф. Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации / А.Ф. Каптелин, И.П. Лебедева // М.: Медицина. – 2015. – 370 с.

8. Кузьмин А.М. Качество жизни больных с последствиями перелома шейки бедренной кости / А.М. Кузьмин, И.В. Кирпичев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

9. Решетников А.Н., Павленко Н.Н. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / А.Н. Решетников, Н.Н. Павленко // Вестник Тамбовского государственного университета. – 2014. – № 3. – С. 901.

10. Рукавицын А.Н. Механотерапевтическое реабилитационное устройство для нижних конечностей человека / А.Н. Рукавицын, И.А. Яковлев // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 14-16.

11. Рябчиков И.В. Исследование баланса пациентов после оперативного лечения переломов проксимального отдела бедренной кости в процессе медицинской реабилитации / И.В. Рябчиков, И.О. Панков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.

12. Рябчиков И.В. Пассивная механотерапия в реабилитации пациентов с повреждениями крупных суставов нижних конечностей / И.В. Рябчиков, И.О. Панков // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (80). – С. 168-170.

13. Сидорова Г.В. Оценка реабилитационного потенциала пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава / Г.В. Сидорова, Л.Г. Гаркуша, Н.В. Алексеева // Acta Biomedica Scientifica. – 2015. – № 6. – С. 45-49.

14. Уварова Н.П. Экзоскелеты: настоящее и будущее / Н.П. Уварова, И.А. Яковлев, А.Н. Рукавицын // Наука и инновации – 2012: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 65-72.

15. Шигарев В.М. Эволюция лечения переломов шейки бедренной кости / В.М. Шигарев, В.Н. Тимофеев // Гений ортопедии. – 2015. – № 13. – С. 27-29.

References

1. Balagurova G.G. Outcomes of treatment of patients with femoral neck fractures / G.G. Balagurova, S.N. Redkov // Bulletin of the East Siberian Scientific Center. – 2015. – № 7. – P. 223-225.

2. Bakarova E.O. Therapeutic physical culture for coxarthrosis / E.O. Bakarova, E.E. Blum, Y.E. Blum // Questions of Resortology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture. – 2015. – № 2. – 42 p.

3. Belova A.N. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation: a guide for doctors and researchers / Belova A.N. // M.: Antidor. – 2017. – 310 p.

4. Batysheva T.T. A systemic functional approach to the restorative treatment of patients with motor pathology / T.T. Batysheva, D.V. Skvortsov // Bulletin of Restorative Medicine. – 2011. – № 2 (24). – P. 4-8.

5. Guyger G. Mechanisms and stages of pain chronicling / G. Guyger // Therapeutic Physical Education and Sports Medicine. – 2011. – № 3(87). – P. 54.

6. Dovgan' V.I. Mechanotherapy / V.I. Dovgan', I.B. Temkin // M.: Medicine. – 2014. – 128 p.

7. Kaptelin A.F., Lebedeva I.P. Therapeutic physical culture in the medical rehabilitation system. / A.F. Kaptelin, I.P. Lebedeva // M.: Medicine. – 2015. – 370 p.

8. Kuz'min A.M. Quality of life of patients with the consequences of a fractured femoral neck / A.M. Kuz'min, I.V. Kirpichev // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6.

9. Reshetnikov A.N. Total hip joint endoprosthetics in dysplastic coxarthrosis / A.N. Reshetnikov, N.N. Pavlenko // Bulletin of Tambov State University. – 2014. – № 3. – P. 901.

10. Rukavitsyn A.N. Mechanotherapeutic rehabilitation device for human lower extremities / A.N. Rukavitsyn, I.A. Yakovlev // Modern Knowledge-intensive Technologies. – 2013. – № 9. – P. 14-16.

11. Ryabchikov I.V. Study of patient balance after operative treatment of proximal femoral fractures in the process of medical rehabilitation / I.V. Ryabchikov, I.O. Pankov // Modern Problems of Science and Education. – 2013. – № 3.

12. Ryabchikov I.V. Passive mechanotherapy in the rehabilitation of patients with injuries of large joints of the lower extremities / I.V. Ryabchikov, I.O. Pankov // Bulletin of the East Siberian Scientific Center. – 2013. – № 4 (80). – P. 168-170.

13. Sidorova G.V. Evaluation of rehabilitation potential of patients after hip endoprosthetics / G.V. Sidorova, L.G. Garkusha, N.V. Alekseeva // Acta Biomedica Scientifica. – 2015. – № 6. – P. 45-49.

14. Uvarova N.P. Exoskeletons: present and future / N.P. Uvarova, I.A. Yakovlev, A.N. Rukavitsyn // Science and Innovation – 2012: Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. – 2013. – P. 65-72.

15. Shigarev V.M. Evolution of treatment of femoral neck fractures / V.M. Shigarev, V.N. Timofeev // Genius of orthopedics. – 2015. – № 13. – P. 27-29.

Spisok literatury

1. Balagurova G.G. Iskhody lecheniya bol'nykh s perelomami shejki bedrennoj kosti/ G.G. Balagurova, S.N. Redkov // Byuleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SORAMN. – 2015. – № 7. – S. 223-225.

2. Bakarova E.O. Lechebnaya fizicheskaya kul’tura pri koksartroze / E.O. Bakarova, E.E. Blum, Y.E. Blum // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul’tury. – 2015. – № 2. – 42 s.

3. Belova A.N. Shkaly, testy i oprosniki v meditsinskoj reabilitatsii: rukovodstvo dlya vrachej i nauchnykh rabotnikov / Belova A.N. // M.: Antidor. – 2017. – 310 s.

4. Batysheva T.T. Sistemny funktsional’ny podkhod k vosstanovitel’nomu lecheniyu bol’nykh s dvigatel’noj patologiyej / T.T. Batysheva, D.V. Skvortsov // Vestnik vosstanovitel’noj meditsiny. – 2011. – № 2 (24). – S. 4-8.

5. Guyger G. Mekhanizmy I stadia khronizatsii boli / G. Guyger // Lechebnaya fizicheskaya kul’tura i sportivnaya meditsina. – 2011. – № 3(87). – S. 54.

6. Dovgan’ V.I. Mekhanoterapiya / V.I. Dovgan’, I.B. Temkin // M.: Medistsina. – 2014. – 128 s.

7. Kaptelin A.F. Lechebnaya fizicheskaya kul’tura v sisteme meditsinskoj reabilitatsii/ A.F. Kaptelin, I.P. Lebedeva // M.: Meditsina. – 2015. – 370 s.

8. Kuz’min A.M. Kachestvo zhizni bol’nykh s posledstviyami pereloa shejki bedrennoj kosti / A.M. Kuz’min, I.V. Kirpichev // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6.

9. Reshetnikov A.N. Total’noye endoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava pri displasticheskom koksartroze / A.N. Reshetnikov, N.N. Pavlenko // Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – № 3. – S. 901.

10. Rukavitsyn A.N. Mekhanoterapevticheskoye reabilitatsionnoye ustrojstvo dlya nizhnikh konechnostej cheloveka/ A.N. Rukavitsyn, I.A. Yakovlev // Sovremennye naukoyomkiye tekhnologii. – 2013. – № 9. – S. 14-16.

11. Ryabchikov I.V. Issledovaniye balansa patsientov posle operativnogo lecheniya perelomov proksimal’nogo otdela bedrennoj kosti v protsesse medistinskoj reabilitatsii / I.V. Ryabchikov, I.O. Pankov // Sovremennye problem nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 3.

12. Ryabchikov I.V. Passivnaya mekhanoterapiya v reabilitatsii patsientov s povrezhdeniyami krupnykh sustavov nizhnikh konechnostej / I.V. Ryabchikov, I.O. Pankov // Byulleten’ VSNTS SORAMN. – 2013. – № 4 (80). – S. 168-170.

13. Sidorova G.V. Otsenka reabilitatsionnogo potentsiala patsientov posle endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava / G.V. Sidorova, L.G. Garkusha, N.V. Alekseeva // Acta Biomedica Scientifica. – 2015. – № 6. – S. 45-49.

14. Uvarova N.P. Ekzoskelety: nastoyachshee i budushchee / N.P. Uvarova, I.A. Yakovlev, A.N. Rukavitsyn // Nauka i innovatsii – 2012: Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – 2013. – S. 65-72.

15. Shigarev V.M. Evolyutsiya lecheniya perelomov shejki bedrennoj kosti / V.M. Shigarev, V.N. Timofeev // Genij ortopedii. – 2015. – № 13. – S. 27-29.

Сведения об авторах: Ольга Викторовна Шакирова – доцент, доктор медицинских наук, директор Департамента физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: shakirova.ov@dvfu.ru; **Татьяна Викторовна Стеблий** – кандидат педагогических наук, доцент Департамента физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, stebliy.tv@dvfu.ru; **Сергей Алексеевич Попик** – кандидат педагогических наук, доцент Департамента физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», e-mail: popik.sa@dvfu.ru; **Нина Валентиновна Козявина** – кандидат медицинских наук, доцент Департамента физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: kozyavina.nv@dvfu.ru: **Александр Петрович Пальченко** – доцент, доцент Департамента физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: palchenko.ap@dvfu.ru.

Information about the authors: Olga Viktorovna Shakirova – Associate Professor, Doctor of Medical Sciences, Director of the Department of Physical Culture and Sports of the FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, e-mail: shakirova.ov@dvfu.ru; **Tatyana Viktorovna Steblij** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, e-mail: stebliy.tv@dvfu.ru; **Sergej Alekseevich Popik** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, e-mail: popik.sa@dvfu.ru; **Nina Valentinovna Kozyavina** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, e-mail: kozyavina.nv@dvfu.ru; **Aleksandr Petrovich Pal’chenko** – Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Vladivostok, e-mail: palchenko.ap@dvfu.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_6
УДК 616.314.18-002.4:615.838.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И РАЦИОНАЛЬНОЙ ФАРМАКОТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

З.В. Эдильбиев[1], А.А. Малкарукова[1,2], Л.В. Эдильбиева[1],
А.А. Федоров[3,4], Р.М. Гусов[5], Р.М. Маллаева[6]
[1]Медицинский институт ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Россия
[2]ООО «Элифия», г. Нальчик, Россия
[3]ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия
[4]ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия
[5]Пятигорский медико-фармацевтический институт, филиал Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России, г. Пятигорск, Россия
[6]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Махачкала, Россия

Ключевые слова: пародонтит, гериатрия, грязелечение, физиотерапия, гипоксен, АлфаВит50+, иммунный статус.

Аннотация. Основная цель исследования – оценить эффективность комплексной пелоидо-, физио- и рациональной фармакотерапии у больных пожилого возраста с воспалительными заболеваниями пародонта. В исследование было включено 120 пациентов в возрасте от 60 до 75 лет с хроническим генерализованным пародонтитом. Методом простой рандомизации было сформировано 3 группы. В контрольной группе пациенты получали стандартную терапию, в группе сравнения дополнительно были назначены витаминно-минеральные комплексы и антигипоксанты; в основной – грязелечение. Для контроля эффективности лечения использовали оценку параметров иммунного и метаболического статуса. Проведенный в сравнительном аспекте анализ эффективности терапевтических мероприятий показал, что у пациентов основной группы при комплексной пелоидо-, физио- и рациональной фармакотерапии отмечалось восстановление иммунного и метаболического статуса, достоверно более значимое по отношению к применению только стандартной терапии. Включение витаминно-минеральных

комплексов, антигипоксантов и грязелечения при хроническом пародонтите у больных пожилого и старческого возраста патогенетически обосновано, обеспечивает существенное повышение эффективности проводимых терапевтических мероприятий.

CHANGES IN EFFICIENCY MARKERS OF THERAPEUTIC PHYSICAL AGENTS AND RATIONAL PHARMACOTHERAPY IN ELDERLY PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

Z.V. Edilbiev[1], A.A. Malkarukova[1,2], L.V. Edilbieva[1],
A.A. Fedorov [3,4], R.M.Gusov [5], R.M. Mallaeva[6]
[1]Medical Institute, Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia
[2]Elifia LLC, Nalchik, Russia
[3]FSBEI of HE "Ural State Medical University", Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia
[4]FBIS "Yekaterinburg Medical Scientific Cener for Prevention and Health Protection of Industrial Workers", Rospotrebnadzor, Yekaterinburg
[5]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, the branch of Volgograd State Medical University, Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia
[6]FSBEI of HE "Dagestan State Medical University" of the Ministry of Health of Russia, Makhachkala, Russia

Key words: periodontitis, geriatrics, mud therapy, physical therapy, Hypoxenum, AlfaVit50+, immune status.

Annotation. The main purpose of the study is to evaluate the effectiveness of the combination peloid, physiological, and rational pharmacotherapy in elderly patients with inflammatory diseases of the periodontium. The study included 120 patients aged 60 to 75 years with chronic generalized periodontitis. Three groups were formed by simple randomization. The control group received standard therapy, the comparison group received additional vitamin-mineral complexes and antihypoxants; the experimental group received mud therapy. To monitor the effectiveness of treatment, an assessment of the parameters of the immune and metabolic status was used. The analysis of the effectiveness of therapeutic measures carried out in a comparative aspect showed that in patients of the main group with combination peloid, physiological, and rational pharmacotherapy, restoration of the immune and metabolic status was noted, which was significantly more significant in relation to the use of only standard therapy. The inclusion of vitamin and mineral complexes, antihypoxants and mud therapy in chronic periodontitis in elderly and senile patients is pathogenetically justified, provides a significant increase in the effectiveness of therapeutic measures.

Введение. Хорошо известно, что возрастная инволюция иммунной системы оказывает существенное влияние на течение воспалительно-деструктивных процессов в пародонтальном комплексе [1, 2]. Именно поэтому большое значение в геронтостоматологии приобретает изучение динамики иммунологических показателей для диагностики и контроля эффективности проводимых лечебных мероприятий при пародонтите. При этом наиболее информативными маркерами динамики изучаемых процессов являются цитокины интерлейкинового (ИЛ) ряда [3, 4]. Исследование ротовой жидкости у больных хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) под влиянием стандартного лечения, проведенное Р.Р. Таминдаровой (2017), показало рост уровня ИЛ-1β даже на ранних сроках лечения [5].

Исследования в геронтостоматологии свидетельствуют об определенной неудовлетворенности стандартными подходами лечения ХГП у лиц старших возрастных групп. О взаимоотягощающем влиянии заболеваний пародонта и соматическими заболеваниями свидетельствуют и работы Ж. Ризаева и Г.А. Гафурова (2018), в которых показано, что, с одной стороны, воспалительно-деструктивные заболевания тканей пародонта индуцируют реакции в различных тканях и органах, с другой – декомпенсированные соматические заболевания обусловливают развитие хронического воспалительного процесса в пародонте [6]. Об актуальности разработки новых подходов к терапии этой категории больных указывают работы по применению комплексных медицинских технологий, включающих медикаментозные препараты и физические лечебные факторы (импульсофорез, фотодинамическая терапия, бишофитные комплексы), что обеспечивает пролонгированный противовоспалительный эффект без применения антибиотиков [7, 8].

В пользу целесообразности включения в лечебные комплексы природных и преформированных факторов есть весомые научные аргументы, доказывающие наличие широкого спектра терапевтического действия, а, следовательно, саногенетических процессов при различной патологии [9, 10, 11]. При этом именно у лечебных грязей (пелоидов) с их уникальным химическим составом, помимо противовоспалительного, болеутоляющего, спазмолитического и рассасывающего действия отмечено выраженное иммуномодулирующее влияние и, по-видимому, с этими эффектами связанно наиболее длительное сохранение достигнутых положительных результатов [12].

Применение бальнеологических методов в геронтостоматологии описано в работах О.М. Садыковой (2017), Н.А. Шароновой и соавт. (2019) [13, 14]. Показано, что их широкое применение в клинической практике обусловлено с одной стороны лечебными эффектами (противовоспалительным, иммуномодулирующим, бактерицидным и др.), с другой – отсутствием

побочных эффектов, простотой дозирования бальнеопрепаратов, относительно недорогой ценой.

Следовательно, можно предполагать, что модифицированный стандартный лечебный комплекс за счет включения пелоидов, в том числе их ультрафонофорез, у возрастных пациентов с ХГП позволит повысить иммунорезистентность организма и, следовательно, стабилизировать стойкость достигнутых результатов.

Цель работы. В различные периоды исследования оценить эффективность комплексной пелоидо-, физио- и рациональной фармакотерапии у больных пожилого возраста с воспалительными заболеваниями пародонта.

Методы и организация исследования. В исследование было включено 120 больных ХГП (женщин – 83 (69,2%), мужчин – 37 (30,8%)) в возрасте от 60 до 75 лет (средний возраст – 69,3±4,82).

Критерии включения в исследование: ХГП; лица обоего пола; вовлечение в патологический процесс тканей пародонта большей части зубов на обеих челюстях; патологическая подвижность зубов 2 степени; состояние после ультразвуковой обработки пародонтальных карманов; длительность заболевания – от трех до десяти лет; информированное добровольное согласие на участие в исследовании; согласие на обработку персональных данных.

Критерии исключения из исследования: общие противопоказания для проведения грязелечения и физиотерапевтических процедур; ХГП тяжелой степени с наличием гнойных карманов с нарушением оттока гнойного содержимого; сопутствующие соматические заболевания в стадии декомпенсации; непереносимость актовегина, гипоксена и АлфаВит50+.

Методом простой рандомизации было сформировано 3 группы. Пациенты контрольной группы (КГ; 36 человек) получала лечение в соответствии с утвержденными стандартами (санацию полости рта, закрытый кюретаж, избирательное пришлифовывание и временное шинирование подвижных зубов; дентальную адгезивную пасту Солкосерил (нанесение тонким слоем на десны, 2 раза в сутки); в группе сравнения (ГС; 41 чел.) с целью коррекции сосудистых, трофических, метаболических нарушений дополнительно была назначена медикаментозная терапия (актовегин по 1 табл. 3 раза в сутки, во время еды, в течение 1 мес; гипоксен/полидигидроксифенилентиосульфонат натрия по 2 капс. 2 раза в сутки, во время еды, в течение 3 нед.; витаминно-минеральный комплекс АлфаВит50+ по 1 табл. 3 раза в сутки, во время еды, в течение 1 мес); в основной группе (ОГ; 43 чел.) дополнительно к комплексу ГС была назначена сочетанная сонопелоидотерапия (ультрафонофорез масляного раствора иловой сульфидной грязи озера Тамбукан на области верхней и нижней челюстей интенсивностью – 0,2 Вт/см^2, продолжительностью – 10 мин, на курс лечения – 10 процедур,

ежедневно) и нативные грязевые аппликации по сегментарно-рефлекторной методике на проекцию шейно-воротниковой зоны, температурой 38-40˚ С, продолжительностью 8-10 мин, на курс лечения – 6-8 процедур, через день.

С целью контроля эффективности проведенной терапии был изучен цитокиновый профиль в сыворотке крови и ротовой жидкости. Уровень провоспалительных и противовоспалительных интерлейкинов (ИЛ-1β и ИЛ-10), а также фактора некроза опухолей-α (ФНО-α) определяли посредством твердофазного иммуноферментного анализа с применением реактивов «Биохиммак» (Санкт-Петербург, Россия). С целью оценки степени усвоения витаминов и микроэлементов был изучен также уровень гомоцистеина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Статистический анализ материалов проведен с применением программ «SPSS 13.0 Mathematica 5.1» (Соединенные Штаты Америки).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ динамики маркеров эффективности у больных пожилого возраста с ХГП показал лучшие результаты при применении нового разработанного лечебного комплекса. Так, у пациентов ОГ, получавших комплексную пелоидо-, физио- и фармакотерапию, непосредственно после лечения в сыворотке крови уровень ИЛ-1β снизился в 1,69 ($p<0,01$) раза, ФНО-α – в 1,82 ($p<0,01$) при одновременном повышении уровня ИЛ-10 в 1,89 ($p<0,01$). С такой же достоверностью произошла нормализация иммунных показателей в ротовой жидкости: уровень ИЛ-1β уменьшился в 1,92 ($p<0,01$) раза, ФНО-α – в 2,14 ($p<0,01$) при увеличении уровня ИЛ-10 в 2,97 ($p<0,01$) раза (Таблица 1).

В ГС также отмечена позитивная динамика иммунных показателей: в сыворотке крови уровень ИЛ-1β снизился в 1,56 ($p<0,01$) раза, ФНО-α – в 1,54 ($p<0,01$) на фоне повышения уровня ИЛ-10 в 1,53 ($p<0,01$); в ротовой жидкости соответственно – в 1,55 ($p<0,01$), 1,72 ($p<0,01$) и 2,16 ($p<0,01$) раза.

В КГ зарегистрированы статистически значимые благоприятные сдвиги, которые, однако, были существенно меньше выраженными по отношению к данным в ОГ (сравнение конечных результатов). Так, в сыворотке крови уровень ИЛ-1β снизился лишь в 1,33 ($p<0,05$) раза, ФНО-α – в 1,31 ($p<0,05$) на фоне повышения уровня ИЛ-10 в 1,28 ($p<0,05$); в ротовой жидкости улучшение соответственно отмечено в 1,39 ($p<0,01$), 1,46 ($p<0,01$) и 1,63 ($p<0,01$) раза.

Необходимо отметить, что более всего об эффективности разработанной нами технологии восстановительного лечения пациентов старших возрастных групп с ХГП свидетельствуют данные отдаленных наблюдений. Сохранение достигнутых положительных результатов в сроки через 6 и 12 мес более всего выявлено у пациентов ОГ: через 6 мес в сыворотке крови уровень ИЛ-1β оставался ниже исходных значений в 1,5 ($p<0,01$) раза, через 12 мес – в 1,32

($p<0,05$) раза, ФНО-α – в 1,56 ($p<0,05$) и 1,36 ($p<0,05$) раза, при повышении содержания ИЛ-10 – в 1,64 ($p<0,01$) и 1,43 ($p<0,05$) раза, соответственно; в ротовой жидкости через 6 мес уровень ИЛ-1β оставался ниже исходных значений в 1,59 ($p<0,01$) раза, через 12 мес – в 1,42 ($p<0,05$) раза, ФНО-α – в 1,70 ($p<0,01$) и 1,45 ($p<0,05$) раза, при этом уровень ИЛ-10 оставался выше исходных значений в 2,59 ($p<0,01$) и 2,18 ($p<0,01$) раза, соответственно.

В ГС в сыворотке крови через 6 и 12 мес отмечен достоверно сниженный уровень ИЛ-1β в 1,34 ($p<0,05$) и 1,19 раза, ФНО-α – в 1,31 ($p<0,05$) и 1,17 раза, при этом содержание ИЛ-10 оставалось выше исходных значений в 1,40 ($p<0,01$) и 1,39 ($p<0,01$) раза; в ротовой жидкости соответственно – ИЛ-1β в 1,59 ($p<0,01$) и 1,21 ($p<0,05$) раза, ФНО-α – в 1,29 ($p<0,05$) и 1,10 раза, а уровень ИЛ-10 – в 1,82 ($p<0,01$) и 1,39 ($p<0,01$) раза.

В КГ в сыворотке крови в эти периоды исследования по большей части показателей не зарегистрирована отчетливая стойкость полученных результатов. Так, через 6 мес уровень ИЛ-1β был ниже исходных значений лишь в 1,16 раза, ФНО-α – в 1,16, при этом уровень ИЛ-10 оставался выше всего в 1,17 раза. При этом через 12 мес все показатели вернулись практически к исходным значениям (разница составила 1,07 раза) как в сыворотке крови, так и в ротовой жидкости (Таблица 1).

При анализе динамики содержания гомоцистеина в биологических средах зарегистрировано достоверное его снижение после курса процедур во всех группах пациентов в ротовой жидкости (в 1,23-1,72 раза; $p<0,05$-$0,01$). Кроме того, в ОГ и ГС отмечено статистически значимое уменьшение его содержания в крови (в 1,54 и 1,24 раза; $p<0,01$ и 0,05).

В то же время дальнейшее исследование этого показателя не выявило выраженной устойчивости полученных результатов. Если в ОГ уровень гомоцистеина через 6 мес был еще достоверно ниже исходного в обеих изученных гуморальных средах – в 1,30 ($p<0,05$) и в 1,37 раза, то у пациентов ГС – только в ротовой жидкости (в 1,30; $p<0,05$).

Через 1 год во всех группах больных уровень гомоцистеина в биологических средах был приближен к исходным данным (таблица 1).

Результаты исследования свидетельствуют о более значимой положительной динамике маркеров иммунного статуса и активности метаболизма (практически до референтных значений) как в сыворотке крови, так и в ротовой жидкости после курса новой разработанной медицинской технологии при ХГП. При этом отмечена устойчивость достигнутых результатов до года по основным маркерам эффективности лечения (иммунным тестам), как на системном уровне (в крови), так и местном (ротовая жидкость). Данные позитивные сдвиги, по-видимому, можно объяснить, в первую очередь,

включением в стандарт лечения пелоидотерапии и ее преформированной формы в виде ультрафонофореза. В пользу этого утверждения свидетельствуют работы о благоприятном влиянии лечебных грязей на биорегуляторные системы организма, в частности, коррекции метаболических и иммунных нарушений [11, 12]. При этом именно суммация и синергизм лечебных эффектов фармакопрепаратов, лечебных грязей и ультразвука обеспечивает высокую клиническую эффективность. Быстрое обратное развитие патологических иммунных и обменных процессов в КГ диктует о необходимости оптимизации стандартных методов лечения ХГП у возрастных пациентов.

Таблица 1

Динамика показателей иммунного статуса и метаболизма
у гериатрических больных с хроническим генерализованным пародонтитом

Показатели	Клинические группы	Период исследования/лечения			
		до	после лечения	через 6 мес	через 12 мес
показатели сыворотки крови					
ИЛ-1β, пг/мл	ОГ (n=43)	78,92±3,28	46,72±2,68**″	52,74±2,85**″	59,93±3,41*″
	ГС (n=41)	78,29±3,81	50,26±2,44**	58,61±3,26*	65,39±3,63
	КГ (n=36)	77,34±3,52	58,35±2,39*	66,83±3,37	73,28±3,56
ФНО-α, пг/мл	ОГ (n=43)	62,16±3,24	34,11±2,19**″	39,91±2,25**″	45,81±2,35*
	ГС (n=41)	61,21±3,29	39,83±2,12**	46,88±2,63*	52,36±2,73
	КГ (n=36)	61,82±3,36	47,02±2,27*	53,41±2,66	58,48±2,76
ИЛ-10, пг/мл	ОГ (n=43)	10,65±2,24	20,26±1,14**″	17,48±1,14*″	15,26±1,11*
	ГС (n=41)	11,21±2,53	17,17±1,16*	15,71±1,18*	13,35±1,12
	КГ (n=36)	11,04±2,30	14,16±1,13*	12,83±1,22	11,68±1,16
Гомоцистеин, мкмоль/л	ОГ (n=43)	15,83±1,07	10,26±0,08**″	12,18±1,10*	13,56±1,10
	ГС (n=41)	14,67±1,14	11,83±1,02*	12,76±1,00	13,38±1,06
	КГ (n=36)	14,38±1,16	12,16±1,07	13,20±1,12	13,89±1,07
показатели ротовой жидкости					
ИЛ-1β, пг/мл	ОГ (n=43)	6,12±0,11	3,18±0,09**″	3,86±0,07**″	4,32±0,08**″
	ГС (n=41)	5,98±0,12	3,85±0,12**	4,31±0,19**	4,93±0,07*
	КГ (n=36)	5,92±0,09	4,27±0,11**	4,88±0,14*	5,46±0,12
ФНО-α, пг/мл	ОГ (n=43)	3,34±0,06	1,56±0,07**″	1,96±0,05**″	2,29±0,08*″
	ГС (n=41)	3,24±0,07	1,88±0,09**	2,51±0,10*	2,95±0,11
	КГ (n=36)	3,29±0,05	2,26±0,08**	2,91±0,08	3,14±0,09
ИЛ-10, пг/мл	ОГ (n=43)	0,32±0,08	0,95±0,06**″	0,83±0,06**″	0,70±0,05**″
	ГС (n=41)	0,38±0,04	0,82±0,05**	0,69±0,03**	0,53±0,08*
	КГ (n=36)	0,41±0,05	0,67±0,04**	0,58±0,04*	0,44±0,02
Гомоцистеин, мкмоль/л	ОГ (n=43)	0,81±0,04	0,47±0,03**″	0,59±0,06**	0,72±0,04
	ГС (n=41)	0,79±0,03	0,53±0,05**	0,61±0,04*	0,68±0,05
	КГ (n=36)	0,79±0,05	0,64±0,02*	0,71±0,03	0,76±0,07

Примечание: * – $p<0,05$ и ** – $p<0,01$ – достоверность различий по сравнению с показателями до лечения; ″ – $p<0,05$ – достоверность различий между основной и контрольной группами.

Заключение. Сравнительный анализ мониторинга маркеров эффективности лечения (показатели иммунитета и метаболизма) у больных пожилого возраста с ХГП свидетельствует о целесообразности и патогенетической обоснованности применения новой разработанной технологии, что подтверждено следующими фактами:

1. В ОГ непосредственно после лечения уровень местных и системных показателей иммунитета улучшился в среднем в 2,07 ($p<0,01$) раза против 1,68 ($p<0,01$) – в ГС и 1,40 раза ($p<0,01$) – в КГ;

2. Наибольшая продолжительность сохранения достигнутых положительных результатов также получена в ОГ, что свидетельствует о целесообразности включения грязелечения в стандартный терапевтический комплекс;

3. Метаболические процессы (местные и системные), по уровню серосодержащей аминокислоты гомоцистеина в ОГ непосредственно после лечения в среднем улучшились в 1,63 ($p<0,01$) раз, при этом сохранение положительных результатов через 6 мес отмечалось в 1,34 ($p<0,01$), а через 12 мес – в 1,16 раз ($p<0,05$); в ГС, соответственно, в 1,37 ($p<0,01$), 1,23 ($p<0,05$) и 1,13 раз, в КГ – в 1,21 ($p<0,05$), 1,12 и 1,05 раз.

Конфликт интересов. Конфликт интересов между авторами отсутствует.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Михальченко В.Ф. Оценка эффективности иммуномодулирующей терапии при лечении хронического генерализованного пародонтита у лиц пожилого возраста / В.Ф. Михальченко, И.В. Фирсова, С.В. Крайнов, А.Н. Попова, А.Т. Яковлев, С.В. Дьяченко // Лекарственный вестник. – 2019. – Т. 13. – № .3 (75). – С. 3-8.

2. Крайнов С.В. Оптимизация лечения хронического генерализованного пародонтита у лиц пожилого возраста: Дис. канд. мед. наук. / С.В. Крайнов // Волгоград. – 2017. – 197 с.

3. Блашкова С. Состояние местного иммунитета при развитии комбинированных эндо-пародонтальных поражений (обзор литературы) / С. Блашкова, Е. Крикун // Пародонтология. – 2017. – Т. 22 (4). – С. 25-28.

4. Симбирцев А.С. Цитокины в патогенезе и лечении заболеваний человека / А.С. Симбирцев // М.: Фолиант (мед.). – 2018. - 512 с.

5. Таминдарова Р.Р. Совершенствование медикаментозного лечения хронического генерализованного пародонтита в стадии обострения: Автореферат дис. канд. мед. Наук / Р.Р. Таминдарова // Екатеринбург. – 2017. – 24 с.

6. Ризаев Ж.А. Динамика возрастных показателей физико-химического состава ротовой жидкости у лиц пожилого и старческого возраста / Ж.А. Ризаев, Н.С. Асадуллаев, Ж.У. Абдувакилов // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Вип.3 (145). – С. 381-385.

7. Гильмутдинова Л.Т. Импульсофорез с прополисом в восстановительном лечении хронического генерализованного пародонтита / Л.Т.

Гильмутдинова, Р.Р. Хайбуллина, Л.П. Герасимова, З.Р. Хайбуллина // Современные наукоемкие технологии. - 2012. – №. 9. – С. 70-72.

8. Зеленский И.В. Микробиологические исследования стоматологических гелей, содержащих бишофит очищенный и «Тизоль®» / И.В. Зеленский // Курортная медицина. – 2019. – №. 2. – С. 48-52.

9. Кайсинова А.С. Система медицинских технологий санаторно-курортной реабилитации больных с эрозивно-язвенными эзофагогастродуоденальными заболеваниями: Дис. доктора мед. наук. / А.С. Кайсинова // Пятигорск. – 2013. – 255 с.

10. Кайсинова А.С. Влияние реабилитационных мероприятий на адаптационные возможности организма при эрозивно-язвенных поражениях желудка и двенадцатиперстной кишки у военнослужащих / А.С. Кайсинова, Н.В. Ефименко, Д.Н. Гордиенко, Л.Х. Болатчиева, Б.А. Гусова // Медицина экстремальных ситуаций. – 2019. – Т. 21. – №. 2. – С. 233-242.

11. Уйба В.В. Перспективы технологий медицинской реабилитации на санаторно-курортном этапе / В.В. Уйба, В.Ф. Казаков, Н.В. Ефименко, А.С. Кайсинова, С.Н. Колбахова, А.Н. Глухов // Курортная медицина. – 2017. – №. 4. – С. 3-10.

12. Федоров А.А. Пелоидотерапия при хроническом панкреатите / А.А. Федоров, И.Е. Оранский, В.Ю. Гуляев // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 1993. – № .6. – С. 22-25.

13. Садыкова О.М. Малая бальнеотерапия в стоматологической практике (обзор литературы) / О.М. Садыкова // Вятский медицинский вестник. – 2017. – №. 4 (56). – С.99-103.

14. Шаронова Н.А. Клиническое исследование эффективности применения природного комбинированного лекарственного препарата в лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести / Н.А. Шаронова, Э.С. Тёмкин, А.В. Порошин // Вестник ВолгГМУ. – 2019. – Вып.1 (69). – С. 65-68.

References

1. Mihal'chenko V.F. Evaluation of the effectiveness of immunomodulatory therapy in the treatment of chronic generalized periodontitis in the elderly / V.F. Mihal'chenko, I.V. Firsova, S.V. Krajnov, A.N. Popova, A.T. Yakovlev, S.V. D'yachenko // Medicinal Herald. – 2019. – Vol. 13, № 3 (75). – P. 3-8.

2. Krajnov S.V. Optimization of the treatment of chronic generalized periodontitis in the elderly: Dissertation / S.V. Krajnov // Volgograd – 2017. – 197 p.

3. Blashkova S. The state of local immunity in the development of combined endo-periodontal lesions (literature review) / S. Blashkova, E. Krikun // Periodontics – 2017. – Vol. 22 (4). – P. 25-28.

4. Simbircev A.S. Cytokines in the pathogenesis and treatment of human diseases / A.S. Simbircev // M.: Foliant (med.) – 2018. – 512 p.

5. Tamindarova R.R. Improvement of drug treatment of chronic generalized periodontitis in the acute stage: Dissertation / R.R. Tamindarova // Ekaterinburg – 2017. – 24 p.

6. Rizaev Zh.A. Dynamics of age indicators of the physical and chemical composition of the oral fluid in elderly and senile people / Zh.A. Rizaev, N.S. Asadullaev, Zh.U. Abduvakilov // Bulletin of Issues of Biology and Medicine – 2018. – Vol.3 (145). – P. 381-385.

7. Gil'mutdinova L.T. Impulse phoresis with propolis in the rehabilitation treatment of chronic generalized periodontitis / L.T. Gil'mutdinova, R.R. Hajbullina, L.P. Gerasimova, Z.R. Hajbullina // Modern high technologies – 2012. – № 9. – P. 70-72.

8. Zelenskij I.V. Microbiological studies of dental gels containing purified bischofite and "Tizol®" / I.V. Zelenskij // Spa medicine – 2019. – № 2. – P. 48-52.

9. Kajsinova A.S. System of medical technologies for sanatorium-resort rehabilitation of patients with erosive and ulcerative esophagogastroduodenal diseases: Dissertation / A.S. Kajsinova // Pyatigorsk – 2013. – 255 p.

10. Kajsinova A.S. The influence of rehabilitation measures on the adaptive capabilities of the organism in case of erosive and ulcerative lesions of the stomach and duodenum in military personnel /A.S. Kajsinova, N.V. Efimenko, D.N. Gordienko, L.H. Bolatchieva, B.A. Gusova // Emergency medicine. – 2019. – Vol. 21, № 2. – P. 233-242.

11. Ujba V.V. Prospects for medical rehabilitation technologies at the sanatorium-resort stage / V.V. Ujba, V.F. Kazakov, N.V. Efimenko, A.S. Kajsinova, S.N. Kolbahova, A.N. Gluhov // Spa medicine – 2017. – № 4. – P. 3-10.

12. Fedorov A.A. Peloid therapy for chronic pancreatitis / A.A. Fedorov, I.E. Oranskij, V.Yu. Gulyaev // Issues of balneology, physiotherapy and physical therapy. – 1993. – № 6. – P. 22-25.

13. Sadykova O.M. Small balneotherapy in dental practice (literature review) / O.M. Sadykova // Vyatka Medical Bulletin – 2017. – №4 (56). – P. 99-103.

14. Sharonova N.A. Clinical study of the effectiveness of the use of a natural combined drug in the treatment of chronic generalized periodontitis of moderate severity / N.A. Sharonova, E.S. Tyomkin, A.V. Poroshin // Bulletin of VolgGMU. – 2019. – T.1 (69). – P. 65-68.

Spisok literatury

1. Mihal'chenko V.F. Ocenka effektivnosti immunomoduliruyushchej terapii pri lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita u lic pozhilogo vozrasta / V.F. Mihal'chenko, I.V. Firsova, S.V. Krajnov, A.N. Popova, A.T. Yakovlev, S.V. D'yachenko // Lekarstvennyj vestnik. – 2019. – T. 13, № 3 (75). – S. 3-8.

2. Krajnov S.V. Optimizaciya lecheniya hronicheskogo generalizovannogo parodontita u lits pozhilogo vozrasta / S.V. Krajnov // Volgograd. – 2017. – 197 s.

3. Blashkova S. Sostoyanie mestnogo immuniteta pri razvitii kombinirovannyh endo-parodontal'nyh porazhenij (obzor literatury) / S. Blashkova, E. Krikun // Parodontologiya. – 2017. – Vol. 22 (4). – S. 25-28.

4. Simbirtsev A.S. Tsitokiny v patogeneze i lechenii zabolevanij cheloveka / A.S. Simbircev // M.: Foliant (med.) – 2018. – 512 s.

5. Tamindarova R.R. Sovershenstvovanie medikamentoznogo lecheniya hronicheskogo generalizovannogo parodontita v stadii obostreniya / R.R. Tamindarova // Ekaterinburg – 2017. – 24 s.

6. Rizaev Zh.A. Dinamika vozrastnyh pokazatelej fiziko-himicheskogo sostava rotovoj zhidkosti u lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta / Zh.A. Rizaev, N.S. Asadullaev, Zh.U. Abduvakilov // Vestnik problem biologii i meditsiny. – 2018. – T.3 (145). – S. 381-385.

7. Gil'mutdinova L.T. Impulsoforez s propolisom v vosstanovitel'nom lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita / L.T. Gil'mutdinova, R.R. Hajbullina, L.P. Gerasimova, Z.R. Hajbullina // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2012. – № 9. – S. 70-72.

8. Zelenskij I.V. Mikrobiologicheskie issledovaniya stomatologicheskih gelej, soderzhashchih bishofit ochishchennyj i «Tizol'®» / I.V. Zelenskij // Kurortnaya medicina. – 2019. – № 2. – S. 48-52.

9. Kajsinova A.S. Sistema medicinskih tekhnologij sanatorno-kurortnoj reabilitatsii bol'nyh s erozivno-yazvennymi ezofagogastroduodenal'nymi zabolevaniyami: Dis. doktora med. nauk. / A.S. Kajsinova // Pyatigorsk. – 2013. – 255 s.

10. Kajsinova A.S. Vliyanie reabilitacionnyh meropriyatij na adaptacionnye vozmozhnosti organizma pri erozivno-yazvennyh porazheniyah zheludka i dvenadcatiperstnoj kishki u voennosluzhashchih / A.S. Kajsinova, N.V. Efimenko, D.N. Gordienko, L.H. Bolatchieva, B.A. Gusova // Meditsina ekstremal'nyh situacij. – 2019. – T. 21, № 2. – S. 233-242.

11. Ujba V.V. Perspektivy tekhnologij medicinskoj reabilitacii na sanatorno-kurortnom etape / V.V. Ujba, V.F. Kazakov, N.V. Efimenko, A.S. Kajsinova, S.N. Kolbahova, A.N. Gluhov // Kurortnaya meditsina. – 2017. – № 4. – S. 3-10.

12. Fedorov A.A. Peloidoterapiya pri hronicheskom pankreatite / A.A. Fedorov, I.E. Oranskij, V.Yu. Gulyaev // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. – 1993. – № 6. – S. 22-25.

13. Sadykova O.M. Malaya bal'neoterapiya v stomatologicheskoj praktike (obzor literatury) / O.M. Sadykova // Vyatskij meditsinskij vestnik. – 2017. – №4 (56). – S. 99-103.

14. Sharonova N.A. Klinicheskoe issledovanie effektivnosti primeneniya prirodnogo kombinirovannogo lekarstvennogo preparata v lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita srednej stepeni tyazhesti / N.A. Sharonova, E.S. Tyomkin, A.V. Poroshin // Vestnik VolgGMU. – 2019. – T.1(69). – S. 65-68.

Сведения об авторах: Зелимхан Вахаевич Эдильбиев – врач-стоматолог, аспирант Медицинского института ФГБОУ ВО КБГУ им. Х.М. Бербекова; г. Нальчик, e-mail: Bumerang703@mail.ru; **Аминат Алексеевна Малкарукова** – преподаватель Медицинского института ФГБОУ ВО КБГУ им. Х.М. Бербекова; г. Нальчик; врач терапевт-стоматолог ООО «Элифия», г. Нальчик, e-mail: elifiya@bk.ru; **Ламара Вахаевна Эдильбиева** – врач-стоматолог, аспирант Медицинского института ФГБОУ ВО КБГУ им. Х.М. Бербекова; г. Нальчик, e-mail: bumerang703@mail.ru; **Андрей Алексеевич Федоров** – доктор медицинских наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; заведующий НПО восстановительного лечения, физиотерапии и курортологии ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, e-mail: aafedorov@e1.ru; **Руслан Михайлович Гусов** – канд. фарм. наук, доцент кафедры медицины катастроф ПМФИ - ФФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск, e-mail: post@pmedpharm.ru; **Разият Мудуновна Маллаева** – канд. мед. наук, доцент кафедры клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала, e-mail: mallaeva1964@mail.ru.

Information about the authors: Zelimkhan Vakhaevich Edil'biev – Dentist, Postgraduate Student of the Medical Institute, FSBEI of HE "Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University", Nalchik, e-mail: Bumerang703@mail.ru**;** **Aminat Alekseevna Malkarukova** – Lecturer of the Medical Institute, FSBEI of HE "Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University", Nalchik; dental therapist of the LLC "Elifia", Nalchik, e-mail: elifiya@bk.ru**; Lamara Vakhaevna Edil'bieva** – Dentist, Postgraduate Student of the Medical Institute, FSBEI of HE "Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University", Nalchik, e-mail: Bumerang703@mail.ru**; Andrej Alekseevich Fedorov** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the

Department of Physical and Rehabilitation Medicine of the Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of the FSBEI of HE "Ural State Medical University", Ministry of Health of Russia; Head of the SPA of Rehabilitation Treatment, Physiotherapy and Balneology of the FBIS "Yekaterinburg Medical Scientific Center for the Prevention and Health Protection of Industrial Workers", Rospotrebnadzor, Yekaterinburg, e-mail: aafedorov@e1.ru**; Ruslan Mikhailovich Gusov** – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Department of Disaster Medicine of the PMPI, the branch of the FSBEI of HE "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, e-mail: post@pmedpharm.ru, **Raziyat Mudunovna Mallaeva** – Candidate of Medical Sciences, Associate professor of the Department of Clinical Pharmacology of the FSBEI of HE "Dagestan State Medical University" of the Ministry of Health of Russia. Makhachkala, e-mail: mallaeva1964@mail.ru

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_7
УДК 615.8+612.741

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЛИЯНИЯ АВТОРСКОЙ МЕТОДИКИ НЕПРЯМОГО МАССАЖА НА СОСТОЯНИЕ МЫШЦ ПО ДАННЫМ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ

Е.А. Сазонова[1], Е.М. Литвиченко[2], Е.В. Быков[1], Р.Г. Перемазова[1]
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия[1]
ООО «Аватар», Центр массажных практик, г. Новосибирск[2]

Ключевые слова: непрямой массаж, мышцы, синергисты и антагонисты, тонус, поверхностная электромиография, биоэлектическая активность.

Аннотация. Представлены результаты влияния авторского метода «непрямого массажа» на состояние скелетных мышц по данным поверхностной электромиографии. Выявлен высокий коррекционный эффект методики непрямого массажа. Показано, что достигшие нормальных значений показатели тонуса мышц сохранили этот эффект через месяц после проведенного курса (широчайшая мышца спины и трапециевидная в покое и в напряжении), имеющие тенденцию к положительной динамике либо остались на том же уровне (широчайшая мышца спины, передняя большеберцовая, большая грудная – при напряжении), либо улучшились (большая грудная, передняя большеберцовая, большая ягодичная в покое, икроножная, двух- и четырехглавая в покое и при напряжении). Однако, ряд полученных результатов является неоднозначным, что требует дальнейшего изучения.

RESULTS OF THE INFLUENCE OF THE AUTHOR'S METHOD OF INDIRECT MASSAGE ON THE STATE OF MUSCLES ACCORDING TO SURFACE ELECTROMYOGRAPHY

E.A. Sazonova[1], E.M. Litvichenko[2], E.V. Bykov[1], R.G. Peremazova[2]
[1]FSBEI of HE “The Ural State University of Physical Culture”, Chelyabinsk, Russia
[2]LLC “Avatar”, Center for Massage Practices, Novosibirsk, Russia

Key words: indirect massage, muscles, synergists and antagonists, tone, surface electromyography, electrobiological activity.

Annotation. The author's method of «indirect massage» results influence over a state of skeletal muscles according to surface electromyography are presented in the article. A high corrective effect of the indirect massage technique was revealed. It is shown, that normal indicators of muscle tone maintained this effect in a month after

the course (latissimus dorsi and trapezius at rest and in tension), which tend to positive changes either remained at the same level (latissimus dorsi, anterior tibial, pectoralis major – in tension), or improved (pectoralis major, anterior tibialis, gluteus maximus at rest, gastrocnemius, quadriceps femoris and biceps femoris at rest and in tension). However, a number of the obtained results are ambiguous, and it requires further research.

Введение. Важное место в создании коррекционной программы при восстановлении спортивной результативности занимает диагностика. Автором был разработан метод коррекции мышечно-тонического дисбаланса (непрямой массаж), который позволяет оперативно получить информацию как об исходном состоянии мышц, так и об эффективности коррекции выявленного дисбаланса [4].

Разработка новых и совершенствование традиционных спортивных и оздоровительных технологий неразрывно связаны с уровнем знаний о структуре и физиологических процессах нервно-мышечного аппарата, а также о механизмах управления движениями различной координационной сложности. Эти знания могут быть существенно углублены и расширены с помощью использования метода поверхностной электромиографии (пЭМГ) – регистрации электрической активности скелетных мышц в состоянии покоя и при выполнении произвольных двигательных действий [5,7]. Регистрируя суммарную активность всех активированных двигательных единиц, пЭМГ позволяет судить: о взаимодействии двигательных единиц одной мышцы, различных мышц (синергистов и антагонистов); дает возможность исследовать одновременно до пяти мышц; оценить распространенность поражения и степень выраженности в различных мышечных группах, и, в зависимости от полученных результатов, определить дальнейшую тактику электромиографического исследования. Количество электродов определяется мышцами, с которых записывается пЭМГ. Референтные электроды в зависимости от исследуемых мышц располагают на запястье [1].

Цель исследования. Изучить влияние авторского метода «непрямого массажа» на состояние некоторых мышц по данным поверхностной электромиографии.

Методы и организация исследования. Исследование было проведено на базе научно-исследовательской лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации УралГУФК до и после применения методики. В исследовании приняли участие 32 студента спортсмена. Средний возраст составил 20,63±0,92 лет. Через 1 месяц исследование повторили. Всем выполнялся курсовой авторский метод «непрямой массаж» мышц (8 процедур),

участвующих в удержании вертикального положения тела в пространстве и коррекции связочного тонуса вокруг суставов ног и позвоночника [3].

Состояние мышц оценивали по данным поверхностной электромиографии, которая выполнялась на нейромиоанализаторе НМА-4-01-«НЕЙРОМИАН». При регистрации пЭМГ мышц туловища исследовали: latissimus dorsi (широчайшую мышцу спины), trapezius (трапециевидную) и pectoralis major (большую грудную) мышцы. При регистрации пЭМГ мышц тазового пояса и нижней конечности исследовали gluteus maximus (большую ягодичную), quadriceps femoris (четырехглавую), biceps femoris (двуглавую). При регистрации пЭМГ мышц нижней части ноги и стопы исследовали tibialis anterior (переднюю большеберцовую), gastrocnemius (икроножную). Выбор набора мышц обусловлен методикой. Последовательное исследование мышц позволяет осуществить скрининг активации периферических мотонейронов и состояния надсегментарной регуляции на различных уровнях спинного мозга.

Для записи интерференционного паттерна использовались поверхностные регистрирующие электроды. Ось биполярного электрода располагается вдоль мышцы так, чтобы активный электрод находился непосредственно над областью двигательной точки мышцы. С различными типами нагрузок связаны и режимы регистрации (по Каманцеву В. Н., 2002) [2]. Запись производили одновременно с нескольких мышц, синхронно с правой и левой стороны тела. Для каждой мышцы в заданном промежутке времени анализировали различные показатели пЭМГ в покое и при напряжении, оценивая интерференционную активность произвольного сокращения, которая выражается рядом общеупотребительных параметров, таких как амплитуда и число турнов (поворотов) [6].

Ниже представлены таблицы расчетных показателей, в которых отражены следующие данные: абсолютные показатели отклонений от нормы (демонстрируют индивидуальную динамику полученных результатов), амплитуда – размах электромиографического сигнала, и число турнов (поворотов). Турн – это точка кривой, в которой происходит смена знака изменения амплитуды сигнала. Порог турна задается по умолчанию — 100 мкВ [8]. Например, с убывания кривой на возрастание и наоборот. При этом обязательным условием является, чтобы до и после этой точки на протяжении заданной величины кривая вела себя монотонно. Число турнов у здоровых – более 150. Исследование было проведено в двух режимах: покоя и максимального произвольного расслабления.

Результаты исследования и их обсуждение.

1. Режим покоя. Обследуемый находился в максимально расслабленном состоянии в положении лежа на спине или животе. Чувствительность устанавливали на уровне 5-10 мкВ/д. Затем добивались от спортсмена

максимально возможной релаксации разными приемами (например, отвлекали внимание, попросив посчитать или изменив положение конечности или туловища). Значимым патологическим проявлением биоэлектрической активности мышц в покое считали потенциалы фасцикуляций с амплитудой свыше 100 мкВ, ритмичной частотой разрядов (в среднем 2-6 в 1 секунду). Данные потенциалы характерны для поражения мотонейронов, однако регистрируются также при повреждении спинномозговых корешков и периферических нервов.

2. Режим максимального произвольного напряжения. Позволяет регистрировать различные виды интерференционной ЭМГ. Чувствительность устанавливали на уровне 500 мкВ/д. Произвольное напряжение – быстрое, с максимальным усилием, удерживается в течение 5-6 секунд, проводится из среднефизиологического положения конечностей с расслабленными мышцами. Амплитуду ЭМГ определяли по модальным осцилляциям, то есть таким, число которых максимально. При стандартной скорости регистрации 50 мм/с модальные колебания потенциалов формируют полностью заштрихованную область элекромиограммы, над которой можно видеть только максимальные по амплитуде редкие разряды. В норме регистрируется насыщенная ЭМГ с амплитудой выше 300 мкВ. Активность менее 300 мкВ свидетельствует о патологии нейромоторного аппарата [2].

Из полученных данных видно, что в основном наблюдаются положительные изменения (таблица 1, 2).

Рассмотрим показатели конкретно по состоянию мышц в целом по группе.

При максимальном расслаблении до массажа значительно выходили за пределы установленной нормы показатели амплитуды, полученные с широчайшей мышцы спины и большой грудной мышцы (>100 мКв). В норме этот показатель должен стремиться к нулю. В интервале от 77 до 99 мКв были получены данные с трапециевидной мышцы, а мышцы нижних конечностей имели амплитуды значений 30-50 мКв. После курса массажа достоверно снизилось напряжение в широчайшей и трапециевидной мышцах, в остальных - улучшение произошло на уровне тенденции.

Таблица 1

Результаты изменений показателей поверхностной электромиографии отдельных мышц под влиянием непрямого массажа

Локализация	Абсолютные показатели отклонений от нормы (абс./%)		Амплитуда (мкВ), M±m		P	Число турнов (1/сек), M±m		P
	до массажа	после массажа	до массажа	после массажа		до массажа	после массажа	
MUSCULUS LATISSIMUS DORSI (ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ) покой								
Слева	10 (33,3%)	5 (16,6%)	89,50±6,08	77,55±5,07	0,024	-	-	-
Справа	13 (43,3%)	7 (23,4%)	116,16±23,99	76,77±4,12	0,028	-	-	-
Общее	23	12	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	14 (46,6%)	7 (23,4%)	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS LATISSIMUS DORSI (ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ) напряжение								
Слева	21 (70%)	18 (60%)	2206,66±257,91	2008,60±223,48	0,861	134,69±5,17	145,29±4,48	0,992
Справа	27 (90%)	21 (70%)	2540,06±197,75	2312,03±165,17	0,428	141,23±4,93	150,63±3,88	0,812
Общее	48	39	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	15 (50%)	9 (30%)	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS TRAPEZIUS (ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА СПИНЫ) покой								
Слева	5 (16,6%)	2 (6,6%)	80,65±3,99	70,73±3,27	0,037	-	-	-
Справа	5 (16,6%)	2 (6,6%)	79,57±4,83	68,77±3,51	0,024	-	-	-
Общее	10	4	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	2 (6,6%)	0	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS TRAPEZIUS (ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА СПИНЫ) напряжение								
Слева	23 (76,6%)	12 (40%)	2202,40±165,46	1735,83±142,20	0,037	146,4±4,57	185,50±4,86	0,028
Справа	22 (73,3%)	10 (33,3%)	2134,73±201,45	1520,33±166,48	0,054	142,96±4,95	187,63±4,65	0,024
Общее	45	22	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	13 (43,3%)	16 (53,3%)	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS PECTORALIS MAJOR (БОЛЬШАЯ ГРУДНАЯ МЫШЦА) покой								
Слева	23 (76,6%)	25 (83,3%)	157,85±12,90	151,20±9,10	0,491	-	-	-
Справа	13 (43,3%)	9 (30%)	99,46±6,68	95,60±6,50	0,758	-	-	-
Общее	36	34	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	17 (56,6%)	22 (73,3%)	-	-	-	-	-	-

MUSCULUS PECTORALIS MAJOR (БОЛЬШАЯ ГРУДНАЯ МЫШЦА) напряжение								
Слева	1 (3%)	0	1150,63±199,33	975,76±111,46	0,877	59,83±7,00	118,26±9,33	0,045
Справа	2 (6,6%)	0	1114,70±162,83	849,93±110,47	0,131	61,70±6,13	120,26±9,23	0,048
Общее	3	0	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	7 (23,3%)	7 (23,3%)	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS BICEPS FEMORIS (ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА) покой								
Слева	0	0	38,47±3,27	35,53±3,07	0,489	-	-	-
Справа	0	0	41,7±3,66	42,97±2,96	0,703	-	-	-
Общее	0	0	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	0	0	-	-	-	-	-	-
MUSCULUS BICEPS FEMORIS (ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА) напряжение								
Слева	6 (20%)	2 (6,6%)	550,90±112,62	545,20±65,53	0,260	187,10±14,84	123,40±12,39	0,411
Справа	2 (6,6%)	0	542,87±100,57	541,57±88,99	0,141	209,77±21,46	221,23±17,32	0,062
Общее	8	2	-	-	-	-	-	-
Асимметрия	2 (6,6%)	2 (6,6%)	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Результаты изменений показателей поверхностной электромиографии отдельных мышц под влиянием непрямого массажа через 1 месяц

Амплитуда (мкВ), M±m		Число турнов (1/сек), M±m	P1*	P2**
MUSCULUS LATISSIMUS DORSI (ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ) покой				
Слева	83,22±3,89	-	0,858	0,441
Справа	86,44±3,82	-	0,858	0,767
MUSCULUS LATISSIMUS DORSI (ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ) напряжение				
Слева	2063,00±428,77	-	0,767	0,767
Справа	2329,67±568,76	-	0,767	0,593
Слева	-	140,00±10,53	0,678	0,859
Справа	-	142,33±12,08	0,813	0,515
MUSCULUS TRAPEZIUS (ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА СПИНЫ) покой				
Слева	61,89±7,79	-	0,314	0,173
Справа	66,00±5,19	-	0,953	0,554
MUSCULUS TRAPEZIUS (ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА СПИНЫ) напряжение				
Слева,34	1606,06±325	-	0,094	0,678
Справа	1457,44±436,83	-	0,046	0,514
Слева	-	184,56±12,16	0,037	0,859
Справа	-	197,33±9,23	0,028	0,241

MUSCULUS PECTORALIS MAJOR (БОЛЬШАЯ ГРУДНАЯ МЫШЦА) покой				
Слева	101,67±19,97	-	0,041	0,767
Справа	107,22±13,22	-	0,045	0,859
MUSCULUS PECTORALIS MAJOR (БОЛЬШАЯ ГРУДНАЯ МЫШЦА) напряжение				
Слева	903,11±191,44	-	0,575	0,767
Справа	908,33±214,80	-	0,680	0,953
Слева	-	124,67±18,37	0,037	0,953
Справа	-	130,56±16,79	0,028	0,594
MUSCULUS TIBIALIS ANTERIOR (ПЕРЕДНЯЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ МЫШЦА) покой				
Слева	38,33±6,87	-	0,859	0,594
Справа	35,67±3,05	-	0,374	0,676
MUSCULUS TIBIALIS ANTERIOR (ПЕРЕДНЯЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ МЫШЦА) напряжение				
Слева	1738,11±180,97	-	0,045	0,214
Справа	1990,00±337,68	-	0,049	0,441
Слева		220,20±13,77	0,680	0,260
Справа		221,11±13,66	0,953	0,173
MUSCULUS BICEPS FEMORIS (ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА) покой				
Слева	32,67±4,65	-	0,515	0,554
Справа	29,63±2,48	-	0,483	0,017
MUSCULUS BICEPS FEMORIS (ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА) напряжение				
Слева	860,67±264,52	-	0,214	0,953
Справа	908,22±290,27	-	0,260	0,859
Слева	-	150,89±30,29	0,214	0,859
Справа	-	159,89±33,81	0,594	0,441

Примечание: * – достоверность различий между показателями до массажа и через 1 месяц после массажа; ** – достоверность различий между показателями после массажа и спустя 1 месяц

При максимальном изометрическом напряжении имеет место два варианта реакций: недостаточное развитие мышцей произвольного усилия (и тогда показатели амплитуды будут менее 300 мКв) и гиперсинхронизированная реакция (более 1500 и менее 3000 мКв). Первый вариант встретился нам примерно в 20% случаев среди выявленных отклонений, второй – в 70%. Около 10% показателей выходили за рамки гиперсинхронной реакции (более 3000 мКв). Ирритативный характер реакции можно объяснить влиянием на спинномозговой корешок (например, при наличии признаков остеохондроза), который проявляется в виде чрезмерной активации мотонейронного пула.

Отклонения от нормальных значений в сторону гиперсинхронизации чаще были выявлены при максимальном напряжении широчайшей мышцы спины, трапециевидной и передней большеберцовой мышцы, а в сторону недостаточного развития мышцей произвольного усилия – четырехглавой и двуглавой мышцы бедра. После коррекционных мероприятий статистически значимое улучшение показателей (амплитуды и турнов) было получено с трапециевидной, передней большеберцовой, большой грудной мышцы (по турнам). По остальным мышцам отмечена тенденция к улучшению показателей.

Через 1 месяц было выявлено следующее: достигшие нормальных значений показатели сохранили свои позиции (широчайшая мышца спины и трапециевидная в покое и в напряжении), имеющие тенденцию к положительной динамике, либо остались примерно на том же уровне (широчайшая мышца спины, передняя большеберцовая, большая грудная – при напряжении), либо улучшились (большой грудной, передней большеберцовой, большой ягодичной в покое, икроножной, 4-х главой и 2-главой и в покое и при напряжении).

Индивидуальная динамика. В таблице 1 эта информация представлена в абсолютных значениях. Больше всего признаков мышечного дисбаланса до применения массажа выявлено со стороны трех крупных мышц: широчайшей, большой грудной и передней большеберцовой. Коридор отклонений составил 46,6-76,6% (т. е. по этим мышцам отклонения встретились у 14-23 человек). Менее всего мышечный дисбаланс имел место в мышцах нижних конечностей (6,6-23,3%, 2-7 испытуемых). После коррекционных мероприятий значения имели тенденцию к снижению. В группе крупных мышц показатель снизился примерно до 30%. Исключение составила большая грудная мышца, где ряд показателей даже незначительно ухудшился. Мышечная дистония в нижних конечностях либо нивелировалась, либо не превышала 6,6% (сохранилась у 2 человек из группы).

Мы отметили наличие асимметрии исходного мышечного тонуса испытуемых с тенденцией к относительному выравниванию показателей после коррекционных мероприятий в наибольшей степени мышц туловища, что свидетельствует об эффективности процедур непрямого массажа.

Считаем важным отметить «выпадение» из общей позитивной картины данных, полученных в покое с большой грудной мышцы. Амплитуда, как до коррекции, так и после сохранилась на уровне более 150 мКв, хотя и с тенденцией к снижению. А выраженная асимметрия покоя выросла с 56,6% до 73,3%. Спустя месяц цифры не опустились ниже 100 мКв, но незначительно улучшились. На наш взгляд, это объясняется тем, что данная мышца не подвергалась массажу, а изменения, которые она претерпела, обусловлены, во всей видимости, ответом системы мышечных цепей. Но данное утверждение требует доработки.

Заключение. Таким образом, полученные нами результаты в целом свидетельствуют о высоком коррекционном эффекте авторской методики непрямого массажа, хотя ряд полученных данных требует дальнейшего изучения и физиологического обоснования.

Список литературы

1. Зенков Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин // М. : МЕД-пресс-информ – 2004. – 488 с.

2. Команцев В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии : руководство для врачей / В.Н. Команцев // СПб. : Лань. – 2006. – 134с.

3. Литвиченко Е.М. Влияние напряжения вегетативной регуляции на ответную реакцию к массажным воздействиям / Е.М. Литвиченко, Е.В. Быков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 4 (182). – С. 280-286.

4. Литвиченко Е.М. Физиологические эффекты применения «непрямого массажа» при реабилитации спортсменов / Е.М. Литвиченко, Е.В. Быков, М.В. Егоров // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2017. – № 1. – С. 48–56.

5. Сазонова Е.А. Метод поверхностной миографии. Возможности в спорте / Е.А. Сазонова // Современные методы организации тренировочного процесса, оценки функционального состояния и восстановления спортсменов: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. 24–25 октября, г.Челябинск. – Челябинск: Уральская академия, 2017. – Т. 1. – С. 232–235.

6. Трембач А.Б. Характеристика электромиограммы двуглавой мышцы плеча у тяжелоатлетов при различном дозировании нагрузок / А.Б. Трембач // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 1. – С. 20–22.

7. Ципин Л.Л. Регистрация электрической активности мышц спортсменов

при изучении высокоамплитудных двигательных действий / Л.Л. Ципин, Ф.Е. Захаров, М.А. Самсонов // Труды кафедры биомеханики университета им. П.Ф. Лесгафта. – СПб. : НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – Вып. VI. – С. 36–43.

8. Руководство пользователя [Электронный ресурс] Режим доступа: http: //www.medicom-mtd.com (Дата обращения 10.02.2021).

References

1. Zenkov L.R. Functional diagnostics of nervous diseases / L.R. Zenkov, M.A. Ronkin // M.: MED-press-inform – 2004. – 488 p.

2. Komantsev V.N. Methodological foundations of clinical electroneuromyography: a guide for doctors / V.N. Komantsev // St. Petersburg: Lan' –2006. – 134 p.

3. Litvichenko E.M. Vegetative regulation tension influence over the response to massage effects / E.M. Litvichenko, E.V. Bykov // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. – 2020. – № 4 (182). – P. 280-286.

4. Litvichenko E.M. Physiological effects of «indirect massage» use in athletes' rehabilitation / E.M. Litvichenko, E.V. Bykov, M.V. Egorov // Scientific and Sports Bulletin of the Urals and Siberia. – 2017. – № 1. – P. 48-56.

5. Sazonova E.A. Method of surface myography. Opportunities in sports / E.A. Sazonova // Modern methods of athletes' training process organizing, assessing the functional state and recovery: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, October 24-25, Chelyabinsk. – Chelyabinsk: Ural Academy. – 2017. – Vol. 1. – P. 232-235.

6. Trembach A.B. Characteristics of the biceps muscle of the shoulder electromyogram in weightlifters with different dosing loads / A.B. Trembach // Theory and practice of physical culture. – 2000. – № 1. – P. 20-22.

7. Tsipin L.L. Athletes' muscles electrical activity registration in high-amplitude motor actions study / L.L. Tsipin, F.E. Zakharov, M.A. Samsonov // Proceedings of the Department of Biomechanics of the P. F. Lesgaft University. – St. Petersburg: P.F. Lesgaft NSU – 2012. – Issue VI. – P. 36-43.

8. User guidelines [Access mode] http: //www.medicom-mtd.com (Accessed on 10.02.2021).

Spisok literatury

1. Zenkov L.R. Funktsional’naya diagnostika nervnykh boleznej / L.R. Zenkov, M.A. Ronkin // M.: MED-press-inform – 2004. – 488 s.

2. Komantsev V.N. Metodicheskiye osnovy klinicheskoi elektroneiromiografii: rukovodstvo dlya vrachei / V.N. Komantsev // St. Petersburg: Lan' –2006. – 134 s.

3. Litvichenko E.M. Vliyaniye napryazheniya vegetativnoi regulyatsii na otvetnuyu reaktsiyu k massazhnym vozdejstviyam / E.M. Litvichenko, E.V. Bykov // Uchyonye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2020. – № 4 (182).

– S. 280-286.

4. Litvichenko E.M. Fiziologicheskiye effecty primeneniya “nepryamogo massazha” pri reabilitatsii sportsmenov / E.M. Litvichenko, E.V. Bykov, M.V. Egorov // Nauchno-sportivny vestnik Urala i Sibiri. – 2017. – № 1. – S. 48-56.

5. Sazonova E.A. Metod poverkhnostnoi miografii. Vozmozhosti v sporte / E.A. Sazonova // Sovremennye metody organizatsii trenirovorochnogo protsessa, otsenki funktsional’nogo sostoyaniya i vosstanovleniya sportsmenov: Mater. Vseros. nauch.-praktich. konf., Oktyabr’ 24-25, Chelyabinsk. – Chelyabinsk: Ural’skaya akademiya. – 2017. – T. 1. – S. 232-235.

6. Trembach A.B. Kharakteristika elektromiogrammy dvuglavoi myshtsy plecha u tyazheloatletov pri razlichnom dozirovanii nagruzok / A.B. Trembach // Teoriya i praktika fizicheskoi kul’tury. – 2000. – № 1. – S. 20-22.

7. Tsipin L.L. Registratsiya electricheskoi aktivnosti myshts sportsmenov pri izuchenii vysokoamplitudnykh dvigatel’nykh dejstvij / L.L. Tsipin, F.E. Zakharov, M.A. Samsonov // Trudy kafedry biomekhaniki universiteta im. P.F. Legsafta. – St. Petersburg: NGU im. P.F. Lesgafta. – 2012. – Issue VI. – P. 36-43.

8. Rukovodstvo pol’zovatelya [Elektronny resurs] http: //www.medicom-mtd.com (Data obrashcheniya: 10.02.2021).

Сведения об авторах: Елена Александровна Сазонова – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры, Челябинск e-mail: sazonovae@yandex.ru; **Евгений Михайлович Литвиченко** – директор ООО «Аватар», Центр массажных практик, г. Новосибирск, e-mail: elitnsk@gmail.com; **Евгений Витальевич Быков** – доктор медицинских наук, профессор, проректор по НИР, директор НИИ олимпийского спорта, зав. кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры, Челябинск, e-mail: bev58@yandex.ru; **Рамиля Ганиятовна Перемазова** – научный сотрудник кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры.

Information about the authors: Elena Aleksandrovna Sazonova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Scientific and Research Laboratory of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of The Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: sazonovae@yandex.ru; **Evgeny Mikhailovich Litvichenko** – director of the LLC “Avatar”, Center of Massage Practices, Novosibirsk, e-mail: elitnsk@gmail.com; **Evgenij Vital’evich Bykov** – Doctor of Medical Sciences, Professor Vice Rector for

Research Projects, Director of the SRI of Olympic Sports, Head of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of the Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Chelyabinsk, e-mail: bev58@yandex.ru; **Ramilya Ganiyanovna Peramazova** – researcher of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of the Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk.

ФИЗИОЛОГИЯ

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_8
УДК 796.88:612.062:612.172:612.816

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ К ЗАНЯТИЯМ ТЯЖЕЛОАТЛЕТИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ

Ю.В. Корягина[1], С.В. Нопин[1], С.М. Абуталимова[1],
Г.Н. Тер-Акопов[1], И.П. Сивохин[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия
[2]Костанайский государственный педагогический институт, г. Костанай, Казахстан

Ключевые слова: тяжелая атлетика, адаптация, половой диморфизм, физиология силовых видов спорта, кардио-респираторная система, морфологический статус, нервно-мышечный аппарат.

Аннотация. Целью работы явился анализ российских и зарубежных научных работ, посвященных физиологическим и морфологическим особенностям адаптации организма спортсменов к занятиям тяжелой атлетикой. Результаты исследования показали, что в настоящее время уже накоплены достаточно обширные данные об особенностях функционирования вегетативных функций спортсменов при срочной и долговременной адаптации к занятиям тяжелой атлетикой. Имеются общие представления о работе опорно-двигательного аппарата и мышц в процессе выполнения тяжелоатлетических упражнений. Однако в связи со значительными требованиями к нервно-мышечной координации, многоплановостью и глобальным характером выполняемой тяжелоатлетом мышечной работы, необходимо более детальное изучение и структурирование работы нервно-мышечного аппарата спортсменов в процессе выполнения упражнений. В данном направлении наиболее перспективным является одновременный анализ биомеханических и физиологических параметров.

MODERN VIEW ON PHYSIOLOGICAL AN MORPHOLOGICAL SPECIAL FEATURES OF THE ADAPTATION OF ORGANISM OF ATHLETES TO WEIGHTLIFTING EXERCISES

Yu.V. Koryagina [1], S.V. Nopin [1], S.M. Abutalimova [1],
G.N. Ter-Akopov [1], I.P. Sivokhin [2]
[1]FSBI "North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA",
Essentuki, Russia
[2]Kostanai State Pedagogical Institute, Kostanaj, Kazakhstan

Key words: weightlifting, adaptation, sex dimorphism, physiology of power sports, cardiorespiratory system, morphological status, neuromuscular apparatus.

Annotation. The purpose of this research is to analyze russian and foreign scientific works dedicated to physiological and morphological special features of the adaptation of organism of athletes to weightlifting exercises. The results have shown that currently extensive data on special features of operation of vegetative functions of athletes during urgent and long-lasting adaptation to weightlifting exercises was collected. There is general representation on the work of musculoskeletal system and muscles in the process of performing weightlifting exercises. However, with regard to substantial requirements to neuromuscular coordination, versatility and global nature of muscular work performed by an athlete, there is a need for a detailed examination and structuring the work of neuromuscular apparatus of athletes during performance of exercises. A simultaneous analysis of biomechanical and physiological parameters has the most potential in this direction.

Введение. Тяжелая атлетика – это динамичный силовой и скоростно-силовой вид спорта, в котором на соревнованиях выполняются два многоплановых подъема штанги, задействующих весь опорно-двигательный аппарат организма человека: рывок и толчок [1-4]. По данным литературы, во время выполнения соревновательных упражнений тяжелоатлеты достигают самых высоких значений абсолютной и относительной пиковой мощности [5], что вызывает значительное напряжение всех систем организма спортсменов и представляет большой интерес ученых и практиков с точки зрения физиологии проявления максимальных возможностей организма.

Целью работы явился анализ российских и зарубежных научных работ, посвященных физиологическим и морфологическим особенностям адаптации организма спортсменов к занятиям тяжелой атлетикой.

Методы и организация исследования. Проводился анализ российских и зарубежных научных работ по актуальным вопросам физиологии и морфофункциональной адаптации к занятиям тяжелой атлетикой. Всего было проанализировано и представлено 35 наиболее актуальных работ.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенного анализа российских и зарубежных научных работ, посвященных физиологическим и морфологическим особенностям адаптации организма спортсменов к занятиям тяжелой атлетикой, показали, что исследования в данном направлении проводятся с 1970 годов и актуальны по настоящее время. Учеными рассматриваются особенности срочной и долговременной адаптации применительно к различным системам и функциям организма, подвергающимся напряжению и/или активно задействованным в период выполнения тяжелоатлетических упражнений.

Адаптация кардио-респираторной системы. Занятия тяжелоатлетическим спортом вызывают долговременные структурные и функциональные адаптационные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, однако по характеру данных изменений имеются противоречивые данные. Как правило, при рациональной организации учебно-тренировочных занятий происходящие изменения склонны относить к физиологическим, а не патологическим. Эффект экономизации деятельности сердца при занятиях тяжелой атлетикой, в которых неизменно присутствуют статические нагрузки, не наблюдается [6-10]. ЧСС в покое у женщин тяжелоатлеток составляет 70,5±2,3 уд/мин, у мужчин – 68,7±1,7 уд/мин, в сравнении с ними у женщин, не занимающихся спортом, – 69,2±1,8 уд/мин, а у мужчин, не занимающихся спортом, – 61,9±1,0 уд/мин [11].

В исследованиях различных ученых данные по артериальному давлению (АД) тяжелоатлетов значительно разнятся. В исследованиях 70-х годов прошлого века А.Н. Воробьев (1977) показывает, что АД у тяжелоатлетов в состоянии покоя соответствует норме и составляет 108/71 мм рт. ст. [12]. Примерно согласуются данные исследований А.Ф. Синякова и С.В. Степановой (1994), в которых АД у составляет 116/74 мм рт. ст. [13]. В исследованиях О.Н. Кудри (2007) установлено, что в состоянии покоя АД находится на верхней границе нормы (АДс = 125±11 мм рт. ст.; АДд = 75±7 мм рт. ст.) [14]. Н.А. Фомин с соавторами (2002) регистрировали у атлетов, развивающих скоростно-силовые качества, повышенное среднее и АДс (артериальная гипертензия 1-2-й степени) [15]. По данным зарубежных ученых [16-17], АДс у тяжелоатлетов мужчин колеблется между 115 мм рт.ст. и 153 мм рт.ст. и АДд – между 71 мм рт.ст. и 93 мм рт.ст. Эти данные АД классифицируют как «норму» или гипертонию 1-й стадии в соответствии с рекомендациями ACSM [18].

Упражнения с высокой интенсивностью повышают сопротивление периферических сосудов, тем самым стимулируя концентрическую гипертрофию левого желудочка (ЛЖ) [19-20]. Увеличение толщины стенки миокарда возникает из-за параллельного добавления новых миофибрилл и

является компенсаторной попыткой уменьшить напряжение на стенке ЛЖ и систолическое давление [20].

В ряде исследований изучалась морфология и функции желудочков сердца у квалифицированных тяжелоатлетов [16, 17, 21]. Было выявлено, что абсолютная масса ЛЖ (г) у тяжелоатлетов может быть на 13-30% больше, чем у здоровых испытуемых этого возраста [16]. Однако увеличенная масса ЛЖ, демонстрируемая штангистами, пропорциональна их общей массе тела, площади поверхности тела и/или мышечной массе тела, что все-таки указывает на физиологическую в отличие от патологической адаптации. Это важно, поскольку гипертрофия ЛЖ относится к категории независимых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний [20].

В других исследованиях существенных различий в абсолютных или относительных показателях морфологии сердца между тяжелоатлетами и здоровыми лицами, не занимающимися спортом, не выявлено [17-22]. Следовательно, можно заключить, что тяжелая атлетика не вызывает истинного концентрического расширения левого желудочка, как это наблюдается при патологических состояниях.

Кардиореспираторная функция высококвалифицированных тяжелоатлетов мужчин, по данным максимального потребления кислорода (МПК), колеблется между 42,0 и 50,7 мл/кг/мин. В специально проведенном эксперименте по краткосрочному (8 недель) применению тяжелоатлетических упражнений у здоровых взрослых мужчин отмечено увеличение как абсолютного, так и относительного МПК на ~6-7%. [23]. Однако при длительной специальной тяжелоатлетической тренировке и ежегодной 3 летней оценке МПК у спортсменов выявили значительное снижение как абсолютного, так и относительного МПК на 4% и 11% соответственно [24].

Индекс напряжения (ИН) регуляторных систем у женщин тяжелоатлеток составляет 140,3±28,4 усл. ед., в сравнении у женщин, не занимающихся спортом, – 124,0±28,3 усл. ед. Это значительно выше по сравнению с мужчинами тяжелоатлетами – 79,2±8,2 усл. ед. и мужчинами, не занимающимися спортом, – 73,7±28,9 усл. ед., тем не менее эти значения находятся в пределах физиологической нормы [11].

Минутный объем крови (МОК) и систолический объем (СО) в покое у тяжелоатлетов мужчин равен 6,84±0,62 л/мин и 98,4±8,7 мл соответственно [12], а у мужчин, занимающихся спортом – 7,36±0,62 л/мин и 70 мл [25]. При выполнении тяжелоатлетических упражнений квалифицированными спортсменами МОК увеличивается вдвое до 13 л, в основном за счет увеличения ЧСС. Увеличение СО с 80 до 126 мл происходит через 20-30 с, а МОК при этом увеличивается втрое (до 20 л) по сравнению с уровнем покоя.

Это явление называют «кардиальным вариантом феномена Линдгарда», что объясняется законом Ф. Старлинга.

Тяжелоатлетические упражнения выполняются при задержке дыхания и натуживании. Состояние натуживания характеризуется повышением внутригрудного и внутрибрюшного давления при задержке дыхания, что уменьшает приток крови к сердцу.

Электрокардиограмма тяжелоатлетов в покое не отличается от показателей у лиц, не занимающихся спортом. При выполнении упражнений происходит умеренное снижение интервала ST, что связано с задержкой дыхания и натуживанием. При поднятии штанги предельного веса имеются признаки кратковременной ишемии миокарда на почве нарушения коронарного кровотока: сегмент ST смещается ниже изолиний, а зубец Т становится электроотрицательным. Изменения АД, ЧСС и МОК при выполнении упражнений связаны с величиной и длительностью нагрузки [12, 26].

Непосредственно при тяжелоатлетическом подъеме штанги в результате ограничения венозного притока и изгнания остаточной крови из его полостей размеры сердца уменьшаются почти на 50%. После окончания упражнения переполняется кровью вначале правый, а затем левый желудочек, в результате адаптации к подобной нагрузке возникает гипертрофия миокарда [12], формируется гиперкинетический тип кровообращения [9, 27, 28].

Задержка дыхания и натуживание вызывают также адаптацию мозгового кровообращения [11]. В покое у тяжелоатлетов повышен тонус экстракраниальных сосудов в окципито-мастоидальном отведении, снижено периферическое сосудистое сопротивление в фронто-мастоидальном отведении левого полушария и окципито-мастоидальном отведении обоих полушарий, затруднен венозный отток в фронто-мастоидальном правого полушария и окципито-мастоидальном отведении обоих полушарий головного мозга. Задержка дыхания по отношению к состоянию покоя не вызывает изменение оттока крови и тонуса венозных сосудов головного мозга. Однако снижается тонус магистральных артерий, что позволяет сохранить должный уровень кровоснабжения головного мозга [29].

Выполнение тяжелоатлетических упражнений способствует формированию определенных особенностей периферической гемодинамики. Женщины тяжелоатлетки характеризуются частью нормальных и частью повышенных показателей периферического кровотока. В норме у них следующие показатели: периферическое сопротивление и сосудистый тонус стоп на уровне прекапилляров и венозный отток сосудов мелкого калибра. Повышены следующие показатели: тонус венозных сосудов голени на уровне

посткапилляров, объемное кровенаполнение магистральных артерий голеней и стоп, скорость кровотока средних и мелких артерий голеней и стоп. У мужчин повышены: периферическое сосудистое сопротивление и тонус стоп и скорость кровотока по артериям среднего и мелкого калибра, имеются признаки венозного застоя в левой стопе и затруднен венозный отток в правой стопе. У мужчин выявлена левосторонняя асимметрия кровотока нижних конечностей [30]. Такие изменения могут впоследствии иметь патологический характер. В общей выборке юношей тяжелоатлетов болезнь вен нижних конечностей у 27% и признаки поражения вен у 9% [31]. Как отмечают и другие специалисты, состояние периферической гемодинамики у женщин тяжелоатлеток более стабильно и характеризуется меньшими показателями асимметричности [32].

Морфологический статус тяжелоатлетов. Состав тела тяжелоатлетов аналогичен составу спортсменов сопоставимой массы тела в других силовых и скоростно-силовых видах спорта [5, 11].

Меньшая высота и длина конечностей тяжелоатлетов обеспечивают механические преимущества при подъеме тяжелых грузов за счет уменьшения механического крутящего момента и вертикального расстояния, на которое должна быть смещена штанга. Кроме того, более короткие размеры тела совпадают с большей средней площадью поперечного сечения скелетных мышц, что является преимуществом для работы в тяжелой атлетике [4].

Проведенные исследования морфологических особенностей тяжелоатлетов высокой квалификации показали половые различия в показателях веса, состава массы тела, площади поверхности тела, обхватных размерах, толщине кожно-жировых складок, диаметре и окружности грудной клетки.

Различия между женщинами тяжелоатлетками и женщинами, не занимающимися спортом, установлены по показателям веса, безжировой, мышечной и жировой масс тела, ширины плеч, поперечного диаметра и окружности грудной клетки, толщине кожно-жировых складок, обхватных размеров, индексов физического развития [11].

В работах А.Н. Воробьева показано, что наибольшие изменения при занятиях тяжелой атлетикой происходят в опорно-двигательном аппарате спортсменов. При этом отмечается увеличение поперечника диафизов трубчатых костей, а также утолщение компактного слоя у костей и мест прикрепления к ним сухожилий. Данные изменения способствуют увеличению прочности костей, что необходимо при работе с предельными и околопредельными весами. Как результат силовой тренировки происходит гипертрофия скелетных мышц. Имеется специфический дисбаланс в развитии различных групп мышц: преимущественно развиваются мышцы-разгибатели

ног, туловища, рук. У тяжелоатлетов выявляется асимметрия в развитии групп мышц, например, «скоростно-силовых возможностях» мышц-разгибателей правого и левого коленных суставов [12, 33].

Причину асимметрии ученые видят в особенности техники толчка штанги от груди в ножницы, где больше нагружается «толчковая нога». Проявления асимметрии у тяжелоатлетов высокой квалификации выявлены также и в технике выполнения рывка [34].

Адаптация нервно-мышечного аппарата. Данные поперечного сечения мышц предполагают, что тренировка по тяжелой атлетике индуцирует трансформацию типа волокна IIX в IIA. Кроме того, у тяжелоатлетов наблюдается гипертрофия волокон II типа, что является преимуществом для тяжелой атлетики и способствует генерации максимальной силы.

Таким образом, изометрическая пиковая сила и скорость развития силы сокращений у штангистов на ~15-20% и ~13-16% выше, чем у других атлетов силовых и скоростно-силовых видов спорта [5]. В процессе занятий тяжелой атлетикой первоначально на увеличение силы мышц в большей степени влияют «нервные факторы», последующее долгосрочное увеличение силы, как правило, – результат мышечной гипертрофии.

Исследование электрической активности мышц с помощью поверхностной электромиографии (ЭМГ) у тяжелоатлетов непосредственно при выполнении тяжелоатлетического рывка с интенсивностью 80% от максимальной показало, что с возрастанием амплитудных и частотных характеристик ЭМГ увеличиваются сила и скорость сокращения мышц. Данные показатели сильно зависят от половых особенностей. При проявлении максимальных силовых и скоростно-силовых возможностей амплитуда ЭМГ выше у мужчин. ЭМГ женщин характеризуется высокими показателями частотных характеристик (средней, медианной и пиковой частоты), что свидетельствует о высокой частоте импульсации мотонейронов, но не приводит к таким же силовым показателям как у мужчин, из-за меньших функциональных возможностей мышц [35].

Заключение. Таким образом, в настоящее время уже накоплены достаточно обширные данные об особенностях вегетативных функций спортсменов при срочной и долговременной адаптации к занятиям тяжелой атлетикой. Имеются общие представления об особенностях работы опорно-двигательного аппарата и мышц. Однако в связи со значительными требованиями к нервно-мышечной координации, многоплановостью и глобальным характером выполняемой тяжелоатлетом мышечной работы, необходимо более детальное изучение и структурирование работы нервно-мышечного аппарата спортсменов в процессе выполнения упражнений.

Поскольку тяжелая атлетика становится все более популярной в мире, необходимы дальнейшие исследования, посвященные изучению оптимальной и эффективной с точки зрения анатомии и физиологии организма человека механики движения тел и техники выполнения соревновательных упражнений рывок и толчок.

Список литературы

1. Сивохин И.П. Анализ взаимосвязей результата в рывке штанги с показателями специальной физической и технической подготовленности тяжелоатлетов / И.П. Сивохин, А.И. Федоров, А.Г. Ни, Л.Н. Дон // Человек. Спорт. Медицина. – 2005. – Т. 2. – № 4. – С. 170-172.

2. Сивохин И.П. Анализ биомеханических факторов эффективности техники подъема штанги на грудь при выполнении классического толчка / И.П. Сивохин, В.Ф. Скотников, Я.В. Прикладов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 7. – № 2. – С. 110-114.

3. Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов / Л.С. Дворкин // М.: Советский спорт. – 2005. – 600 с.

4. Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

5. Ploutz-Snyder L. Age, body mass, and gender as predictors of masters Olympic weightlifting performance / L. Ploutz-Snyder // Medicine and Science in Sports & Exercise. – 2003. – Vol. 35. – № 7. – P. 1216-1224.

6. Белоцерковский З.Б. Сердечно-сосудистая система при статических физических нагрузках / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Ю.А. Борисова // Сборник трудов ученых РГАФК за 1999 год. – М. – 1999. – С. 7-9.

7. Белоцерковский З.Б. Адаптация спортсменов к выполнению специфических статических нагрузок / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Н.Г. Кочина // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 7. – С. 46-48.

8. Городниченко Э.А. Общие закономерности возрастно-половых адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы при статических нагрузках / Э.А. Городниченко // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 5. – С. 90-91.

9. Гарганеева Н.П. Адаптационные возможности спортсменов с признаками дисплазии соединительной ткани сердца в зависимости от типа кровообращения, уровня физической работоспособности и спортивной специализации / Н.П. Гарганеева, И.Ф. Таминова, И.Н. Ворожцова, Н.В. Корнева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 6 (111). – С. 30-34.

10. Кужугет А.А. Функциональные особенности внешнего дыхания и кровообращения у спортсменов в зависимости от квалификации / А.А. Кужугет,

В.Б. Рубанович, А.М. Михайлов // Психолого-педагогические и медико-биологические проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. – 2010. – С. 160-164.

11. Замчий Т.П. Морфофункциональные аспекты адаптации к силовым видам спорта / Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина // Издательство Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. – 2012. –156 с.

12. Воробьев А.Н. Тяжелоатлетический спорт: очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев // М.: Физкультура и спорт. – 1977. – 255 с.

13. Синяков А.Ф. Реакция на натуживание у тяжелоатлетов по данным измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений / А.Ф. Синяков, С.В. Степанова // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов: сб. посвящ. двадцатипятилетию каф. спорт. медицины им. проф. В.Л. Карпмана РГАФК. – М. – 1994. – С. 79-82.

14. Кудря О.Н. Влияние физических нагрузок разной направленности на вариабельность ритма сердца у спортсменов / О.Н. Кудря // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – Т. 8. – № 1. – С. 36-43.

15. Фомин Н.А., Дятлова Н.Н. Морфофункциональные предпосылки возрастных изменений кардио- и гемодинамики при занятиях спортом / Н.А. Фомин, Н.Н. Дятлова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 2. – С. 21-26.

16. Adler Y. Left ventricular diastolic function in trained male weightlifters at rest and during isometric exercise / Y. Adler, E.Z. Fisman, N. Koren-Morag, D. Tanne, et al. // The American journal of cardiology. – 2008. – Vol. 102. – № 1. – P. 97-101.

17. Lalande S. Left ventricular mass in elite Olympic weight lifters / S. Lalande, J.C. Baldi // The American journal of cardiology. – 2007. – Vol. 100. – № 7. – P. 1177-1180.

18. Armstrong L. Pre-exercise evaluations. ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription / L. Armstrong, G.J. Balady, M.L. Berry // 7th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. – 2006. – P. 39-54.

19. Haykowsky M.J. Resistance training and cardiac hypertrophy / M.J. Haykowsky, R. Dressendorfer, D. Taylor, S. Mandic, et al. // Sports Medicine. – 2002. – Vol. 32. – № 13. – P. 837-849.

20. Richey P., Brown S.P. Pathological versus physiological left ventricular hypertrophy: a review / P. Richey, S.P. Brown // Journal of sports sciences. – 1998. – Vol. 16. – № 2. – P. 129-141.

21. Pluim B.M. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function / B.M. Pluim, A.H. Zwinderman, A. van der Laarse, E.E. van der Wall // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – № 3. – P. 336-344.

22. George K.P. Echocardiographic evidence of concentric left ventricular enlargement in female weight lifters / K.P. George, A.M. Batterham, B. Jones // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1998. – Vol. 79. – № 1. – P. 88-92.

23. Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

24. Nakao M. Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity / M. Nakao, Y. Inoue, H. Murakami // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1995. – Vol. 70. – № 1. – P. 20-25.

25. Коц Я.М. Физиология выносливости / Я.М. Коц // М: ГЦОЛИФК. – 1985. – 65 с.

26. Верхошанский Ю.В. Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам / Ю.В. Верхошанский, А.А. Виру // Физиология человека. – 1987. – Т. 13. – № 5. – С. 811-818.

27. Дембо А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский // Л.: Медицина. – 1989. – 138 с.

28. Таминова И.Ф. Диагностика ранних маркеров состояния дезадаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам у спортсменов на этапах подготовки к соревнованиям / И.Ф. Таминова, Н.П. Гарганеева, И.Н. Ворожцова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 8 (122). – С. 46-50.

29. Замчий Т.П. Морфологические, функциональные и психологические особенности спортсменов и спортсменок силовых видов спорта с позиции полового диморфизма / Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 7 (91). – С. 18-26.

30. Замчий Т.П. Особенности региональной гемодинамики спортсменов, развивающих выносливость, силу и силовую выносливость / Т.П. Замчий, Ю.П. Салова, Ю.В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 7 (103). – С. 23-27.

31. Браун Н.А. Эпидемиологическая характеристика нарушений венозного кровообращения у спортсменов ситуационных видов спорта / Н.А. Браун, Калинина И.Н. // Вестник ЮУрГУ. – 2006. – № 3. – С. 18-21.

32. Санталова С.В. Роль спортивной тренировки в формировании уровня физической работоспособности беременных женщин / С.В. Санталова, А.Е.

Барченко, Ю.В. Болякина, С.Н. Черкасов // «Современный мир, природа и человек», Сборник научных трудов. – 2009. – Т. 1. – № 2. – С. 64-65.

33. Воробьев А.Н. Физиологические и гигиенические особенности занятий тяжелой атлетикой / А.Н. Воробьев // Тяжелая атлетика: учеб. для инт-в физ. культ. под ред. А.Н. Воробьева. – М: Физкультура и спорт. – 1988. – С. 197-236.

34. Хасин Л.А. Биомеханический анализ микроструктуры тяжелоатлетических упражнений: биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте. Министерство спорта Российской Федерации; Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма; Московская государственная академия физической культуры. / Хасин Л.А. // Малаховка. – 2016. – С. 204-210.

35. Абуталимова С.М. Сравнительный анализ показателей поверхностной электромиографии у спортсменов тяжелоатлетов мужского и женского пола во время выполнения тяжелоатлетического рывка / С.М. Абуталимова, Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Современные вопросы биомедицины. 2020. – Т. 4. – № 4 (13). – С. 54-62.

References

1. Sivokhin I.P. Analysis of the relationship between the result in the barbell snatch with the indicators of special physical and technical readiness of weightlifters / I.P. Sivokhin, A.I. Fedorov, A.G. Nee, L.N. Don // Human. Sport. Medicine. – 2005. – Vol. 2. – № 4. – P. 170-172.

2. Sivokhin I.P. Analysis of biomechanical factors of the effectiveness of the technique of lifting the barbell to the chest when performing the classic clean and jerk/ I.P. Sivokhin, V.F. Skotnikov, Ya. V. Prikladov // Science and Sport: Modern Trends. – 2015. – Vol. 7. – № 2. – P. 110-114.

3. Dvorkin L.S. Weightlifting: a textbook for universities / L.S. Dvorkin // M.: Soviet Sport. – 2005. – 600 p.

4. Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

5. Ploutz-Snyder L. Age, body mass, and gender as predictors of masters Olympic weightlifting performance / L. Ploutz-Snyder // Medicine and Science in Sports & Exercise. - 2003. – Vol. 35. – № 7. – P. 1216-1224.

6. Belotserkovskij Z.B. Cardiovascular system during static physical activity / Z.B. Belotserkovskij, B.G. Lyubin, Yu.A. Borisova // Collection of works of RSAPC scientists for 1999. – M. – 1999. – P. 7-9.

7. Belotserkovskij Z.B. Adaptation of athletes to specific static loads / Z.B. Belotserkovsky, B.G. Lyubin, N.G. Kochin // Theory and Practice of Physical Culture. – 2000. – № 7. – P. 46-48.

8. Gorodnichenko E.A. General patterns of age-sex adaptive reactions of the cardiovascular system during static loads / E.A. Gorodnichenko // Success of Modern Natural Science. – 2008. – № 5. – P. 90-91.

9. Garganeeva N.P. Adaptation capabilities of athletes with signs of dysplasia of the connective tissue of the heart, depending on the type of blood circulation, the level of physical performance and sports specialization / N.P. Garganeeva, I.F. Taminova, I.N. Vorozhtsova, N.V. Korneva // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2009. – № 6 (111). – P. 30-34.

10. Kuzhuget A.A. Functional features of external respiration and blood circulation in athletes depending on qualifications / A.A. Kuzhuget, V.B. Rubanovich, A.M. Mikhailov // Psychological-pedagogical and Medico-biological Issues of Physical Culture, Sports and Tourism: materials of the II All-Russian scientific-practical conference, Chelyabinsk: SUSU Publishing Center. – 2010. – P. 160-164.

11. Zamchij T.P. Morphofunctional aspects of adaptation to power sports / T.P. Zamchij, Yu.V. Koryagina // Publishing House of the Siberian State University of Physical Culture and Sports. – 2012. – 156 p.

12.Vorob'ev A.N. Weightlifting sport: essays on physiology and sports training / A.N. Vorob'ev // M.: Physical Culture and Sport. – 1977. – 255 p.

13. Sinyakov A.F. Reaction to straining in weightlifters according to the measurement of blood pressure and heart rate / A.F. Sinyakov, S.V. Stepanova // Clinical and Physiological Characteristics of the Cardiovascular System in Athletes: collection of articles dedicated to the 25th anniversary of the V.L. Karpman Department of Sports Medicine of the RSAPC. – M. – 1994. – P. 79-82.

14 Kudrya O.N. Influence of physical loads of various types on heart rhythm variability in athletes / O.N. Kudrya // Bulletin of Siberian Medicine. – 2009. – Vol. 8. – № 1. – P. 36-43.

15 Fomin N.A. Morphofunctional prerequisites for age-related changes in cardio- and hemodynamics during sports / N.A. Fomin, N.N. Dyatlova // Theory and Practice of Physical Culture. – 2002. – № 2. – P. 21-26.

16. Adler Y. Left ventricular diastolic function in trained male weightlifters at rest and during isometric exercise / Y. Adler, E.Z. Fisman, N. Koren-Morag, D. Tanne, et al. // The American journal of cardiology. – 2008. – Vol. 102. – № 1. – P. 97-101.

17 Lalande S. Left ventricular mass in elite Olympic weight lifters / S. Lalande, J.C. Baldi // The American journal of cardiology. – 2007. – Vol. 100. – № 7. – P. 1177-1180.

18 Armstrong L. Pre-exercise evaluations. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription / L. Armstrong, G.J. Balady, M.L. Berry // 7th ed.

Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. – 2006. – P. 39-54.

19 Haykowsky M.J. Resistance training and cardiac hypertrophy / M.J. Haykowsky, R. Dressendorfer, D. Taylor, S. Mandic, et al. // Sports Medicine. – 2002. – Vol. 32. – № 13. – P. 837-849.

20 Richey P., Brown S.P. Pathological versus physiological left ventricular hypertrophy: a review / P. Richey, S.P. Brown // Journal of sports sciences. – 1998. – Vol. 16. – № 2. – P. 129-141.

21 Pluim B.M. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function / B.M. Pluim, A.H. Zwinderman, A. van der Laarse, E.E. van der Wall // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – № 3. – P. 336-344.

22 George K.P. Echocardiographic evidence of concentric left ventricular enlargement in female weight lifters / K.P. George, A.M. Batterham, B. Jones // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1998. – Vol. 79. – № 1. – P. 88-92.

23 Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

24 Nakao M. Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity / M. Nakao, Y. Inoue, H. Murakami // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1995. – Vol. 70. – № 1. – P. 20-25.

25 Kots Ya.M. Physiology of endurance / Ya.M. Kots // M: RSUPCSYT. – 1985. – 65 p.

26 Verkhoshansky Yu.V. Some patterns of long-term adaptation of the organism of athletes to physical loads / Yu.V. Verkhoshansky, A.A. Viru // Human Physiology. – 1987. – Vol. 13. – № 5. – P. 811-818.

27 Dembo A.G. Sports cardiology / A.G. Dembo, E.V. Zemtsovsky // L.: Medicine. – 1989. – 138 p.

28 Taminova I.F. Diagnostics of early markers of the state of maladjustment of the cardiovascular system to loads in athletes at the stages of preparation for competitions / I.F. Taminova, N.P. Garganeeva, I.N. Vorozhtsova // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2010. – № 8 (122). – P. 46-50.

29 Zamchij T.P. Morphological, functional and psychological characteristics of male and female athletes of power sports from the position of sex dimorphism / T.P. Zamchij, Yu.V. Koryagina // Physiotherapy and sports medicine. – 2011. – № 7 (91). – P. 18-26.

30 Zamchij T.P. Features of regional hemodynamics of athletes developing endurance, strength and power endurance / T.P. Zamchij, Yu.P. Salova, Yu.V. Koryagina // Physiotherapy and sports medicine. – 2012. – № 7 (103). – P. 23-27.

31 Brown N.A. Epidemiological characteristics of venous circulation disorders

in athletes of situational sports / N.A. Brown, I.N. Kalinina // Bulletin of SUSU. – 2006. –№ 3. – P. 18-21.

32 Santalova S.V. The role of sports training in the formation of the level of physical working capacity of pregnant women / S.V. Santalova, A.E. Barchenko, Yu.V. Bolyakina, S.N. Cherkasov // "Modern World, Nature and Man", Collection of scientific papers. – 2009. – Vol. 1. – № 2. – P. 64-65.

33 Vorob'ev A.N. Physiological and hygienic features of weightlifting / A.N. Vorob'ev // Weightlifting: textbook. for institutions of physical. cult. ed. by A.N. Vorob'ev. – M: Physical culture and sports. – 1988. – P. 197-236.

34 Khasin L.A. Biomechanical analysis of the microstructure of weightlifting exercises: biomechanics of motor actions and biomechanical control in sports. Ministry of Sports of the Russian Federation; Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism; Moscow State Academy of Physical Culture. / Khasin L.A. // Malakhovka. – 2016. – P. 204-210.

35 Abutalimova S.M. Comparative analysis of indicators of surface electromyography in male and female weightlifters during the weightlifting snatch / S.M. Abutalimova, Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin // Modern Issues of Biomedicine. 2020. – Vol. 4. – № 4 (13). – P. 54-62.

Spisok literatury

1 Sivokhin I.P. Analiz vzaimosvyazej rezul'tata v ryvke shtangi s pokazatelyami special'noj fizicheskoj i tekhnicheskoj podgotovlennosti tyazheloatletov / I.P. Sivohin, A.I. Fedorov, A.G. Ni, L.N. Don // Chelovek. Sport. Meditsina. – 2005. – T. 2. – № 4. – S. 170-172.

2 Sivokhin I.P. Analiz biomekhanicheskikh faktorov effektivnosti tekhniki pod'ema shtangi na grud' pri vypolnenii klassicheskogo tolchka / I.P. Sivohin, V.F. Skotnikov, YA.V. Prikladov // Nauka i sport: sovremennye tendentsii. – 2015. – T. 7. – № 2. – S. 110-114.

3 Dvorkin L.S. Tyazhelaya atletika: uchebnik dlya vuzov / L.S. Dvorkin // M.: Sovetskij sport. – 2005. – 600 s.

4 Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

5 Ploutz-Snyder L. Age, body mass, and gender as predictors of masters Olympic weightlifting performance / L. Ploutz-Snyder // Medicine and Science in Sports & Exercise. – 2003. – Vol. 35. – № 7. – P. 1216-1224.

6 Belotserkovskij Z.B. Serdechno-sosudistaya sistema pri staticheskikh fizicheskikh nagruzkakh / Z.B. Belotserkovskij, B.G. Lyubina, Yu.A. Borisova // Sbornik trudov uchenyh RGAFK za 1999 god. – M. – 1999. – S. 7-9.

7 Belotserkovskij Z.B. Adaptaciya sportsmenov k vypolneniyu specificheskih staticheskih nagruzok / Z.B. Belocerkovskij, B.G. Lyubina, N.G.

Kochina // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2000. – № 7. – S. 46-48.

8 Gorodnichenko E.A. Obshchie zakonomernosti vozrastno-polovykh adaptacionnykh reaktsij serdechno-sosudistoj sistemy pri staticheskikh nagruzkakh / E.A. Gorodnichenko // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2008. – № 5. – S. 90-91.

9 Garganeeva N.P. Adaptatsionnye vozmozhnosti sportsmenov s priznakami displazii soedinitel'noj tkani serdtsa v zavisimosti ot tipa krovoobrashcheniya, urovnya fizicheskoj rabotosposobnosti i sportivnoj specializatsii / N.P. Garganeeva, I.F. Taminova, I.N. Vorozhcova, N.V. Korneva // Kubanskij nauchnyj meditsinskij vestnik. – 2009. – № 6 (111). – S. 30-34.

10 Kuzhuget A.A. Funkcional'nye osobennosti vneshnego dykhaniya i krovoobrashcheniya u sportsmenov v zavisimosti ot kvalifikatsii / A.A. Kuzhuget, V.B. Rubanovich, A.M. Mikhajlov // Psikhologo-pedagogicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury, sporta i turizma: materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, Chelyabinsk: Izdatel'skij centr YUUrGU. – 2010. – S. 160-164.

11 Zamchij T.P. Morfofunktsional'nye aspekty adaptatsii k silovym vidam sporta / T.P. Zamchij, Yu.V. Koryagina // Izdatel'stvo Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta fizicheskoj kul'tury i sporta. – 2012. –156 s.

12 Vorob’ev A.N. Tyazheloatleticheskij sport: ocherki po fiziologii i sportivnoj trenirovke / A.N. Vorob’ev // M.: Fizkul'tura i sport. – 1977. – 255 s.

13 Sinyakov A.F. Reaktsiya na natuzhivanie u tyazheloatletov po dannym izmereniya arterial'nogo davleniya i chastoty serdechnylh sokrashchenij / A.F. Sinyakov, S.V. Stepanova // Kliniko-fiziologicheskie kharakteristiki serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov: sb. posvyashch. dvadcatipyatiletiyu kaf. sport. meditsiny im. prof. V.L. Karpmana RGAFK. – M. – 1994. – S. 79-82.

14 Kudrya O.N. Vliyanie fizicheskikh nagruzok raznoj napravlennosti na variabel'nost' ritma serdtsa u sportsmenov / O.N. Kudrya // Byulleten' sibirskoj meditsiny. – 2009. – T. 8. – № 1. – S. 36-43.

15 Fomin N.A. Morfofunktsional'nye predposylki vozrastnykh izmenenij kardio- i gemodinamiki pri zanyatiyakh sportom / N.A. Fomin, N.N. Dyatlova // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2002. – № 2. – S. 21-26.

16 Adler Y. Left ventricular diastolic function in trained male weightlifters at rest and during isometric exercise / Y. Adler, E.Z. Fisman, N. Koren-Morag, D. Tanne, et al. // The American journal of cardiology. – 2008. – Vol. 102. – № 1. – P. 97-101.

17 Lalande S. Left ventricular mass in elite Olympic weight lifters / S. Lalande, J.C. Baldi // The American journal of cardiology. – 2007. – Vol. 100. – № 7. – P. 1177-1180.

18 Armstrong L. Pre-exercise evaluations. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription / L. Armstrong, G.J. Balady, M.L. Berry // 7th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. – 2006. – P. 39-54.

19 Haykowsky M.J. Resistance training and cardiac hypertrophy / M.J. Haykowsky, R. Dressendorfer, D. Taylor, S. Mandic, et al. // Sports Medicine. – 2002. – Vol. 32. – № 13. – P. 837-849.

20 Richey P. Pathological versus physiological left ventricular hypertrophy: a review / P. Richey, S.P. Brown // Journal of sports sciences. – 1998. – Vol. 16. – № 2. – P. 129-141.

21 Pluim B.M. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function / B.M. Pluim, A.H. Zwinderman, A. van der Laarse, E.E. van der Wall // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – № 3. – P. 336-344.

22 George K.P. Echocardiographic evidence of concentric left ventricular enlargement in female weight lifters / K.P. George, A.M. Batterham, B. Jones // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1998. – Vol. 79. – № 1. – P. 88-92.

23 Storey A. Unique aspects of competitive weightlifting / A. Storey, H.K. Smith // Sports medicine. – 2012. – Vol. 42. – № 9. – P. 769-790.

24 Nakao M. Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity / M. Nakao, Y. Inoue, H. Murakami // European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1995. – Vol. 70. – № 1. – P. 20-25.

25 Kots Ya.M. Fiziologiya vynoslivosti / Ya.M. Kots // M: GCOLIFK. – 1985. – 65 s.

26 Verkhoshanskij Yu.V. Nekotorye zakonomernosti dolgovremennoj adaptatsii organizma sportsmenov k fizicheskim nagruzkam / Yu.V. Verhoshanskij, A.A. Viru // Fiziologiya cheloveka. – 1987. – T. 13. – № 5. – S. 811-818.

27 Dembo A.G. Sportivnaya kardiologiya / A.G. Dembo, E.V. Zemcovskij // L.: Meditsina. – 1989. – 138 s.

28 Taminova I.F. Diagnostika rannikh markerov sostoyaniya dezadaptatsii serdechno-sosudistoj sistemy k nagruzkam u sportsmenov na etapakh podgotovki k sorevnovaniyam / I.F. Taminova, N.P. Garganeeva, I.N. Vorozhcova // Kubanskij nauchnyj meditsinskij vestnik. – 2010. – № 8 (122). – S. 46-50.

29 Zamchij T.P. Morfologicheskie, funkcional'nye i psikhologicheskie osobennosti sportsmenov i sportsmenok silovykh vidov sporta s pozitsii polovogo dimorfizma / T.P. Zamchij, Yu.V. Koryagina // Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya

meditsina. – 2011. – № 7 (91). – S. 18-26.

30 Zamchij T.P. Osobennosti regional'noj gemodinamiki sportsmenov, razvivayushchih vynoslivost', silu i silovuyu vynoslivost' / T.P. Zamchij, Yu.P. Salova, Yu.V. Koryagina // Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina. – 2012. – № 7 (103). – S. 23-27.

31 Braun N.A. Epidemiologicheskaya harakteristika narushenij venoznogo krovoobrashcheniya u sportsmenov situacionnyh vidov sporta / N.A. Braun, Kalinina I.N. // Vestnik YUUrGU. – 2006. – № 3. – S. 18-21.

32 Santalova S.V. Rol' sportivnoj trenirovki v formirovanii urovnya fizicheskoj rabotosposobnosti beremennykh zhenshchin / S.V. Santalova, A.E. Barchenko, Yu.V. Bolyakina, S.N. Cherkasov // «Sovremennyj mir, priroda i chelovek», Sbornik nauchnyh trudov. – 2009. – T. 1. – № 2. – S. 64-65.

33 Vorob'ev A.N. Fiziologicheskie i gigienicheskie osobennosti zanyatij tyazheloj atletikoj / A.N. Vorob'ev // Tyazhelaya atletika: ucheb. dlya int-v fiz. kul't. pod red. A.N. Vorob'eva. – M: Fizkul'tura i sport. – 1988. – S. 197-236.

34 Hasin L.A. Biomekhanicheskij analiz mikrostruktury tyazheloatleticheskikh uprazhnenij: biomekhanika dvigatel'nyh dejstvij i biomekhanicheskij kontrol' v sporte. Ministerstvo sporta Rossijskoj Federacii; Rossijskij gosudarstvennyj universitet fizicheskoj kul'tury, sporta, molodezhi i turizma; Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya fizicheskoj kul'tury. / Hasin L.A. // Malahovka. – 2016. – S. 204-210.

35 Abutalimova S.M. Sravnitel'nyj analiz pokazatelej poverkhnostnoj elektromiografii u sportsmenov tyazheloatletov muzhskogo i zhenskogo pola vo vremya vypolneniya tyazheloatleticheskogo ryvka / S.M. Abutalimova, Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2020. – T. 4. – № 4 (13). – S. 54-62.

Сведения об авторах: Юлия Владиславовна Корягина – д-р биол. наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru; **Сергей Викторович Нопин** – канд. тех. наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: work800@yandex.ru; **Сабина Маликовна Абуталимова** – научный сотрудник ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, sabina190989@yandex.ru; **Гукас Николаевич Тер-Акопов** – канд. экон. наук, генеральный директор ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки; **Сивохин Иван Павлович** - доктор педагогических наук, начальник научно-образовательного центра по проблемам физического воспитания и спортивной тренировки Костанайский государственного педагогического института, Костанай, Казахстан, e-mail: sivokhin_i_57@mail.ru.

Information about the authors: Yulia Vladislavovna Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, the head of biomedical technologies center of the FSBI "NCFSCC of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru; **Sergej Viktorovich Nopin** – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher of the biomedical technologies center of the FSBI "NCFSCC of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: work800@yandex.ru; **Sabina Malikovna Abutalimova** – Researcher of the FSBI "NCFSCC of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: sabina190989@yandex.ru; **Gukas Nikolaevich Ter-Akopov** – Candidate of Economical Sciences, General Director of the FSBI "NCFSCC of the FMBA of Russia", Essentuki, **Sivokhin Ivan Pavlovich** - Doctor of Pedagogical Sciences, Head of the Scientific and Educational Center on the Issues of Physical Education and Sports Training of the Kostanaj State Pedagogical Institute, Kostanaj, Kazakhstan, e-mail: sivokhin_i_57@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_9
УДК 611.24; 616.24-073.173; 371.693.4

ВЛИЯНИЕ АППАРАТНОГО ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ОСЦИЛЛЯТОРНОГО ЭКСПИРАТОРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ФУНКЦИЮ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ЭЛИТНЫХ ПЛОВЦОВ В «ОСТРЫЙ ПЕРИОД» ГОРНОЙ АДАПТАЦИИ

А.Б Кочергин[1], М.Д. Дидур[2], А.А. Кузнецов[3], Б.А. Дышко[4]
[1]ГБУ СШОР по водным видам спорта «Экран», г. Санкт-Петербург, Россия
[2]Институт мозга человека, г. Санкт-Петербург, Россия
[3]ПГАФКСиТ, г. Казань, Россия
[4]ООО «Спорт Технолоджи», г. Москва, Россия

Ключевые слова: высококвалифицированные пловцы, горная подготовка, дыхательная система, тренажер комплексного воздействия на дыхательные мышцы в движении, дыхание с положительным осциллятором экспираторным давлением, спирометрия.

Аннотация. Актуальной научной задачей является поиск средств и методов тренировки, направленных на убыстрение адаптации дыхательной системы элитных пловцов к условиям среднегорья. Проводилась оценка влияния положительного осциллятора экспираторного давления, реализуемая посредством тренажеров «Новое дыхание» на реакции респираторной системы элитных пловцов при переезде с равнины в среднегорье и в «острый период» горной адаптации. Показатели внешнего дыхания оценивали методом спирометрии в тестах «Форсированный выдох» и

«Максимальная вентиляция легких». В исследовании приняли участие 13 пловцов мужчин и 14 женщин, из которых сформировали экспериментальную и контрольную группы. Спортсмены экспериментальной группы тренировались с использованием тренажера «Новое дыхание». Выявлено, что использование тренажеров комплексного воздействия на дыхательную систему спортсменов в движении «Новое дыхание» в тренировке высококвалифицированных пловцов в острый период горной подготовки способствует более интенсивному по сравнению с обычными тренировочными средствами росту показателей форсированных дыхательных маневров и бронхиальной проходимости, ускоряет адаптацию дыхательной системы высококвалифицированных пловцов как мужчин, так и женщин, к условиям среднегорья.

THE IMPACT OF THE HARDWARE POSITIVE OSCILLATORY EXPIRATORY PRESSURE ON THE EXTERNAL RESPIRATORY FUNCTION OF ELITE SWIMMERS DURING THE ACUTE PERIOD OF THE MOUNTAIN ADAPTATION

A.B Kochergin[1], M.D. Didur[2], A.A. Kusnezov[3], B.A. Dyshko[4]

[1]SBI SSOR of water sports “Ekran”, St. Petersburg, Russia

[2]Human Brain Institute, St. Petersburg, Russia

[3]Povolzhskiy State Academy of Physical Culture, Kazan’, Russia

[4]LLC “Sport Technology”, Moscow, Russia

Key words: elite swimmers, mountain training, respiratory system, training device of complex impact on respiratory muscles in motion, breathing with positive oscillatory expiratory pressure, spirometry.

Annotation. A relevant scientific purpose of this study was to find measures and methods of training aimed at speeding up the adaptation of the respiratory system of elite swimmers to the middle altitude conditions. Assessment of the effect of positive oscillatory expiratory pressure, implemented by using the "New Breath" training devices on the respiratory system responses of elite swimmers when moving from the plain to the middle altitude and during the “acute period” of mountain adaptation. Indicators of external respiration were evaluated by spirometry in the “Forced exhalation” and “Maximal voluntary ventilation” tests. The study involved 13 male and 14 female swimmers, who formed an experimental and control group. Athletes of the experimental group trained using the "New Breath" training devices. It was found that using the "New Breath" training devices of integrated effects on the respiratory system of athletes in movement during training of elite swimmers in the acute period of mountain training contributes to a more intensive increase in the indicators of forced respiratory maneuvers and bronchial patency, accelerates the

adaptation of the respiratory system of elite swimmers, both men and women, to the middle altitude conditions.

Введение. Целью учебно-тренировочных сборов (УТС) в горах является повышение возможностей функциональных систем организма спортсменов, в том числе и дыхательной системы [1, 2, 6, 9]. При оценке возможностей дыхательной системы обычно исследовались динамика газового состава выдыхаемого и альвеолярного воздуха, легочной вентиляции и ее компонентов в процессе работы ступенчатой возрастающей мощности, потребляемого кислорода и т.д. [6, 9]. Вместе с тем, известно [6, 9, 11], что переезд с равнины в среднегорье (1600 -2000 м) уже влияет на характеристики функциональных систем организма спортсменов.

В последнее время в подготовке элитных пловцов используется тренажер комплексного воздействия на дыхательную систему «Новое дыхание», разработанный и производимый в России [1, 3-5]. Тренажер создает положительное осцилляторное экспираторное давление и «гипоксически-гиперкапническую» воздушную среду, управляемую за счет интенсивности тренировочного упражнения, воспроизводящую пониженное содержание кислорода в атмосфере среднегорья на равнине с одновременным повышением содержания CO_2 во вдыхаемом воздухе [3-5]. Устройство способствует целенаправленному совершенствованию силы и мощности дыхательных мышц с одновременным очищением воздухопроводящих путей от мокроты за счет создания положительного осцилляторного экспираторного давления [3-5, 7].

Мы предположили, что использование тренажера «Новое дыхание» в начальный период горной тренировки высококвалифицированных пловцов (мужчин и женщин) позволит гармонизировать реакции срочной адаптации респираторной системы спортсменов к условиям среднегорья.

Цель исследования – оценить эффективность влияния тренажеров комплексного воздействия «Новое дыхание» на адаптационную динамику показателей функции внешнего дыхания спортсменов при переезде с равнины в среднегорье и на 7 день после начала тренировочных сборов на высоте 1600 м.

Методы и организация исследования. Исследования проводились в два этапа:

1 этап – в условиях учебно-тренировочного сбора на базе плавательного клуба «Волга» (г. Волгоград) (19.04-10.05.2001 г.);

2 этап – в условиях учебно-тренировочного сбора на базе «Домбай» (Карачаево-Черкесская республика) (11.05-01.06.2001 г.).

В исследовании приняли участие 27 высококвалифицированных пловцов (13 мужчин и 14 женщин), квалификации МС-МСМК, специализирующихся в

различных видах плавания. Все участники эксперимента после проведения учебно-тренировочных сборов на равнине переехали в среднегорье на высоту 1600 м над уровнем моря, где продолжались учебно-тренировочные сборы. По прибытии в горы участники эксперимента – мужчины и женщины – были поделены на две группы – экспериментальную и контрольную. Мужчины: контрольная группа 6 человек (1 группа), экспериментальная 7 человек (2 группа), женщины были также поделены на две группы по 7 человек (1 группа – экспериментальная, 2 группа – контрольная). Все группы тренировались по единой тренировочной программе в рамках УТС, целью которого являлось повышение аэробных возможностей организма пловцов при работе на уровне порога аэробного обмена [1,8]. Участники экспериментальных групп 25% процентов объема тренировочной работы выполняли с использованием тренажера «Новое дыхание».

Перед выездом в горы, по прибытии туда и на седьмой день «острого периода» горной подготовки [9] выполнялась спирометрия с использованием компьютерного спирометра «Спиро-Спектр», компания Нейрософт, Россия [7, 9]. Спирометр предназначен для изучения функции внешнего дыхания человека с помощью метода спирографии и регистрации кривой «поток-объем» форсированного выдоха. Исследовались и анализировались характеристики, полученные при проведении тестов «Форсированный выдох» и «Максимальная вентиляция легких». Тесты проводились по методике, описанной в инструкции [7, 9].

При проведении теста «Форсированный выдох (ФЖЕЛ)» анализировались следующие характеристики:

– форсированная жизненная емкость легких при полном выдохе (ФЖЕЛ, л);
– пиковая скорость выдоха (ПС выд, л/мин);
– мгновенная объемная скорость на уровне 25% от ФЖЕЛ (П выд 25%, л/мин);
– мгновенная объемная скорость на уровне 50% от ФЖЕЛ, (П выд 50%, л/мин);
– мгновенная объемная скорость на уровне 75% от ФЖЕЛ, (П выд 75%, л/мин);
– время, необходимое для выдоха 100% ФЖЕЛ, (Т выд, с);
– индекс Тиффно (ФОв/ФЖЕЛ, %), где ФОв – объем форсированного выдоха за первую секунду теста «Форсированный выдох».

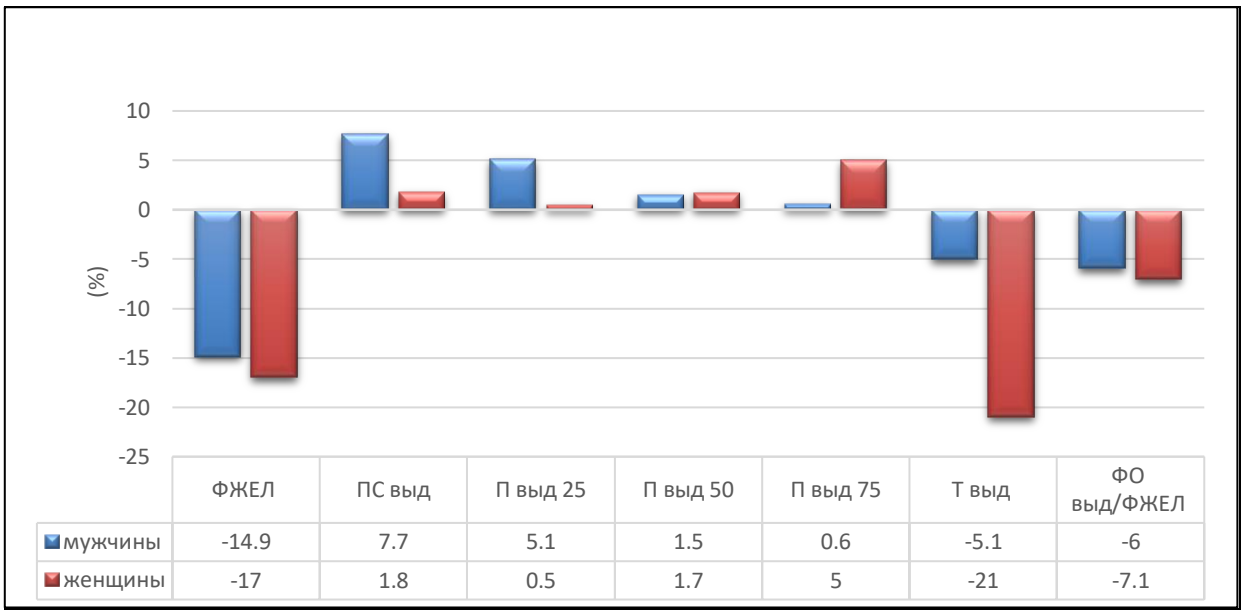
При проведении теста «Максимальная вентиляция легких (МВЛ)» анализировались максимальная вентиляция лёгких (МВЛ, л/мин), частота дыхания (ЧД, цикл/мин) и объем дыхания при максимальной вентиляции легких (ОВ МВЛ, л).

Анализировалась динамика средних по группам значений исследуемых характеристик по стандартной программе математического анализа данных

(Microsoft Excel 2019), которая включала в себя расчет описательных показателей (выборочных средних, стандартных отклонений).

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование было разделено на два этапа. На первом этапе анализировалась динамика рассматриваемых характеристик внешнего дыхания спортсменов для мужчин и женщин при переезде с равнины в среднегорье. На втором этапе оценивалось влияние тренажеров «Новое дыхание» на адаптацию респираторной системы высококвалифицированных пловцов к условиям среднегорья.

Динамика показателей внешнего дыхания высококвалифицированных пловцов при переезде с равнины в среднегорье в % (отдельно для мужчин (n=13) и женщин (n=14)) представлена на рисунках 1,2.



	ФЖЕЛ	ПС выд	П выд 25	П выд 50	П выд 75	Т выд	ФО выд/ФЖЕЛ
мужчины	-14.9	7.7	5.1	1.5	0.6	-5.1	-6
женщины	-17	1.8	0.5	1.7	5	-21	-7.1

Рис. 1. Динамика характеристик внешнего дыхания спортсменов (%) в тесте ФЖЕЛ при переезде с равнины в среднегорье

При выполнении теста ФЖЕЛ, проведенного в первый день нахождения в среднегорье, отмечается снижение анализируемых объемных и временных характеристик внешнего дыхания, как у мужчин, так и у женщин (рисунок 1). Так, показатель ФЖЕЛ снизился у мужчин на 14,9%, у женщин на 17%. Мгновенная объемная скорость воздушного потока (П выд 25) в момент выдоха 25% ФЖЕЛ у мужчин уменьшилась по сравнению с равнинным показателем на 5,1%, у женщин – на 0,5%. Относительные уменьшения мгновенных объемных скоростей воздушного потока (П выд 50) в момент выдоха 50% ФЖЕЛ у мужчин и женщин практически равны – 1,5 и 1,7% соответственно. Тогда как % относительные уменьшения мгновенных объемных скоростей воздушного потока (П выд 75) в момент выдоха 75% ФЖЕЛ у мужчин и женщин значительно отличаются – 0,6 и 5,0% соответственно. Данный феномен,

возможно, связан с влиянием высоты на снижение бронхиальной проходимости и гладкую дыхательную мускулатуру средних и крупных бронхов спортсменов и мышц, обеспечивающих сильный и быстрый выдох, как того требует методика выполнения теста ФЖЕЛ. Возможно, этим и объясняется значительная разница в относительном уменьшении времени выдоха 100% ФЖЕЛ (Т выд) 5,1% у мужчин и 21% у женщин, поскольку относительное снижение модифицированного индекса Тиффно (6% у мужчин и 7,1% у женщин) также указывает на снижение бронхиальной проходимости.

Наблюдаемые изменения в показателях функции внешнего дыхания спортсменов указывают на влияние условий проведения тренировочных сборов, а именно – условий среднегорья.

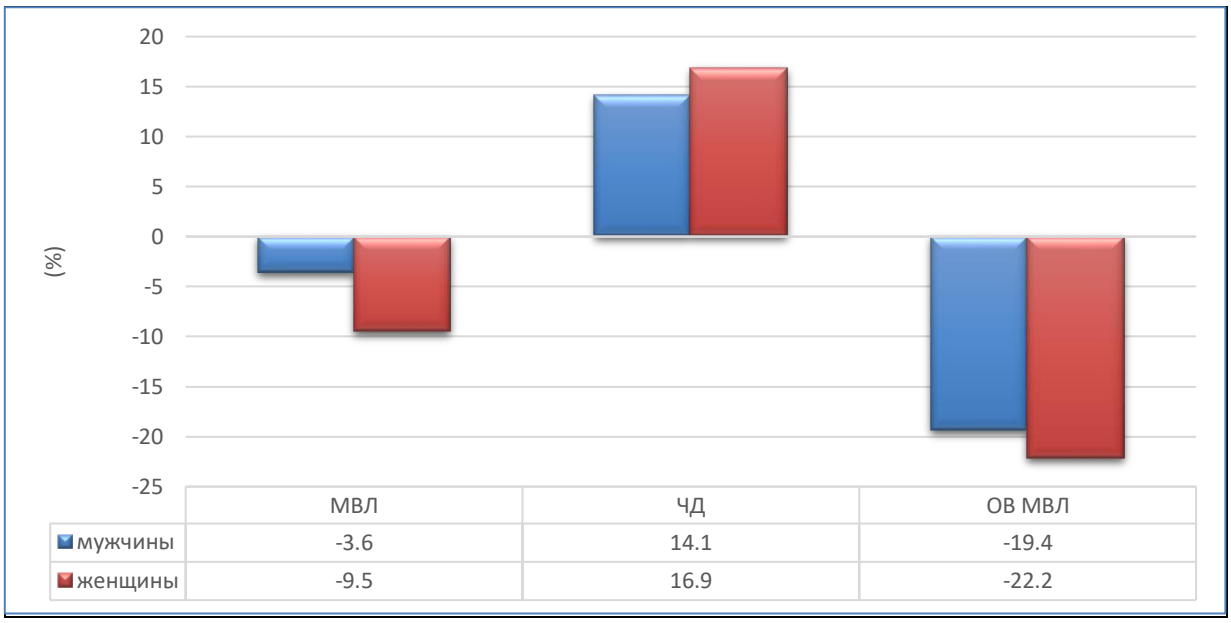


Рис. 2. Динамика показателей внешнего дыхания (%) в тесте МВЛ у высококвалифицированных пловцов мужчин (n=13) и женщин (n=14) при переезде с равнины в среднегорье

При проведении теста МВЛ после переезда в среднегорье наблюдалось увеличение частоты дыхания у мужчин на 14,1% и 16,9% у женщин (рисунок 2). Однако при этом максимальная вентиляция легких снижается на 3,6% у мужчин, 9,5% у женщин, что приводит к уменьшению объема дыхания при максимальной вентиляции легких на 19,4% и 22,2% соответственно (рисунок 2).

Следующим этапом исследований являлась оценка влияния респираторных тренажеров «Новое дыхание» на реакции срочной адаптации системы внешней вентиляции элитных пловцов в острый период горной адаптации [8].

Результаты эксперимента представлены в таблицах 1, 2, 3, 4. В таблице 1 представлены относительные изменения исследуемых показателей внешнего дыхания в контрольной (n=7) и экспериментальной (n=6) группах у мужчин (n=13).

Таблица 1

Изменения параметров внешнего дыхания (тест ФЖЕЛ) в экспериментальной (1 гр., n=7) и контрольной (2 гр., n=6) группах до и после использования тренажера «Новое дыхание» в недельном микроцикле, в условиях среднегорья (муж., n=13)

	Параметры	1 группа			2 группа		
		до	после	прирост (%)	до	после	прирост (%)
Тест ФЖЕЛ мужчины	ФЖЕЛ, (л)	5,31±1,41	5.95±1.24	12	5.28±1.37	5.42±1.27	2,6
	ПС выд (л/с)	7,40±0,39	7,63±0,48	3,1	7.34±0.43	7.47±0.56	1,8
	П выд 25, (л/с)	7,09±0,58	7,42±0,70	4,6	7,1±0.68	7,31±0.75	2,9
	П выд, 50 (л/с)	5,52±1,17	5,96±1,01	8	5,51±0.87	5,71±1.08	3,6
	П выд, 75 (л/с)	3,46±1,20	4,14±1,36	19,6	3.43±1,19	3.81±1,31	11
	Т выд (с)	2,02±0,52	1,62±0,43	-24,7	2.05±0.60	1.89±0.51	-8,5
	ФО в/ФЖЕЛ, (%)	63,15±14,95	79,65±13,26	26,1	64.06±15.01	71.83±14.08	12

Анализ представленных в таблице 1 данных выявил значительные различия в относительных приростах исследуемых показателей вследствие использования спортсменами экспериментальной группы тренажера «Новое дыхание». Так, у спортсменов экспериментальной группы при сокращении времени выдоха (Т выд), затрачиваемого на выполнение теста ФЖЕЛ, отмечается увеличение ФЖЕЛ на 12%, пиковой скорости выдоха (ПС выд) на 3,1%, мгновенных объемных скоростей выдоха (П выд 25-75) на 4,6-19,6%. При этом в контрольной группе сокращение времени выдоха на 8,5% сопровождается увеличением объема ФЖЕЛ всего на 2,6%, пиковой скорости выдоха (ПС выд) на 1,8%, а мгновенной объемной скорости выдоха (П выд 25-75%) на 2,9-11% соответственно, изменение модифицированного индекса Тиффно в экспериментальной группе составляет 26,1%, а в контрольной группе – 12%. Полученные данные позволяют сделать вывод, что использование тренажера «Новое дыхание» в острый период горной подготовки (первые 7 дней) высококвалифицированными пловцами мужчинами способствует:

– более интенсивному, по сравнению с обычными тренировочными средствами, увеличению показателей кривой “поток-объем”, эффективности внешней вентиляции, и улучшению бронхиальной проходимости;
– более эффективной срочной адаптации респираторной системы спортсменов к условиям среднегорья.

Следует отметить положительную динамику прироста показателей в тесте «МВЛ» максимальной вентиляции легких (МВЛ) и объема дыхания на выдохе (ОВ МВЛ) как в экспериментальной, так и контрольной группах (таблица 2).

Таблица 2

Динамика параметров внешнего дыхания в тесте «МВЛ» до и после использования тренажера «Новое дыхание» в первом недельном микроцикле в условиях среднегорья

Условия	Тест МВЛ мужчины					
	МВЛ, л/мин		ЧД, ц/мин		ОВ МВЛ, л	
	1гр	2гр	1гр	2гр	1гр	2гр
Начало	147,18±13,96	148.56±12.54	73,0±15,35	72.8±14,62	2,05±0,38	2.02±0.44
Конец	159,35±14,53	155.42±13.79	73,0±12,73	74.12±13,18	2,31±0,51	2.24±0,64
Прирост, (%)	8,3	4,6	0	1,8	12,7	10,9

После использования тренажера «Новое дыхание» в течение недельного микроцикла, спортсмены экспериментальной группы, имея показатель МВЛ 159,35±14,53 л/мин (прирост 8,3%), не используют повышения частоты дыхания (таблица 2), в то время как спортсмены контрольной группы увеличивают МВЛ до 155.42±13.79 л/мин (прирост 4,6%) дополнительно за счет увеличения частоты дыхания на 1,8%.

Анализ динамики показателей внешнего дыхания при выполнении теста «ФЖЕЛ» у женщин также выявил различия в экспериментальной (n=7) и контрольной (n=7) группах (таблица 3). В экспериментальной группе, использовавшей тренажер «Новое дыхание», объем ФЖЕЛ увеличился на 2,5% при увеличении пиковой объемной скорости выдоха на 2,5%. Увеличились мгновенные объемные скорости выдоха (П выд 25-75) на 3.3-8,6% при уменьшении времени, необходимого для выдоха 100% ФЖЕЛ на 6,9%. (таблица 3). Среднее по группе значение индекса Тиффно выросло на 19,1%. В контрольной группе объем ФЖЕЛ увеличился всего на 1,3% при росте пиковой объемной скорости выдоха также на 1,3%. Мгновенные объемные скорости выдоха (П выд 25-75) выросли на 1.3-3.5%, индекс Тиффно увеличился на 7%, а время необходимое для выдоха 100% ФЖЕЛ уменьшилось на 3.4% (таблица 3).

Таблица 3

Динамика показателей внешнего дыхания в тесте «ФЖЕЛ» в экспериментальной (1гр., n=7) и контрольной (2гр., n=7) группах у женщин до и после использования тренажера «Новое дыхание» в острый период горной адаптации

	Параметры	1 группа			2 группа		
		до	после	прирост (%)	до	после	прирост (%)
Тест ФЖЕЛ женщины	ФЖЕЛ, (л)	3,93±0,36	4,03±0,33	2,5	3.87±0,39	3.92±0,37	1,3
	ПС выд (л/с)	5,46±0,75	5,60±0,67	2,5	5.49±0,75	5.56±0,61	1,3
	П выд 25, (л/с)	5,37±0,81	5,55±0,68	3,3	5.37±0,76	5.44±0,71	1,3
	П выд, 50 (л/с)	4,08±0,92	4,49±0,74	10	4.09±1.01	4.22±0,82	3,1
	П выд, 75 (л/с)	2,31±0,56	2,51±0,63	8,6	2.29±0,64	2.37±0,74	3,5
	Т выд (с)	1,73±0,47	1,61±0,43	-6,9	1.75±0,47	1.69±0,49	-3,4
	ФО в/ФЖЕЛ, (%)	65,61±16,24	78,16±10,56	19,1	66.52±11.73	71.24±11.56	7

После первого недельного микроцикла можно отметить увеличение показателей максимальной вентиляции легких (МВЛ) и объема дыхания на выдохе (ОВ МВЛ) у женщин, как в экспериментальной, так и контрольной группах. Однако, после использования тренажера «Новое дыхание» в течение первого недельного микроцикла, спортсменки экспериментальной группы, имея показатель МВЛ 110,51±4,68 л/мин (прирост 5,7%), не используют повышения частоты дыхания (таблица 4). Наоборот, происходит снижение частоты дыхания в минуту на 1,1%. При этом спортсменки контрольной группы увеличивают МВЛ до 106.76±4,68 л/мин (прирост 3,3%) дополнительно за счет увеличения частоты дыхания на 0,2%.

Наблюдаемые изменения указывают на эффективность использования тренажеров «Новое дыхание» в первом недельном микроцикле горной подготовки высококвалифицированных пловцов женщин для повышения адаптивных возможностей респираторной системы.

Таблица 4

Изменения параметров внешнего дыхания (Тест МВЛ) до и после использования тренажера «Новое дыхание» в недельном микроцикле, в условиях среднегорья (женщины, n=14)

Условия	Тест МВЛ женщины					
	МВЛ, л/мин		ЧД, ц/мин		ОВ МВЛ, л	
	1гр	2гр	1гр	2гр	1гр	2гр
До	104,57±6,06	103.3±5.98	73,33±13,7	72.97±12.9	1,45±0,19	1.48±0.21
После	110,51±4,68	106.76±4,68	72,5±9,74	73.12±7,01	1,57±0,18	1.53±25
Прирост (%)	5,7	3,3	-1,1	0,2	8,2	3,3

Заключение.

1. Переезд высококвалифицированных пловцов с равнины в среднегорье на высоту 1600 м может сопровождаться снижением показателей внешнего дыхания в тестах «Форсированный выдох» и «Максимальная вентиляция легких» как у мужчин, так и у женщин.

2. Использование в ходе тренировки положительного осциллляторного экспираторного давления посредством респираторных тренажеров «Новое дыхание» элитными пловцами в острый период горной подготовки (первый недельный микроцикл) ускоряет адаптацию дыхательной системы спортсменов, мужчин и женщин, к условиям среднегорья, способствуя более интенсивному, по сравнению с обычными тренировочными средствами, увеличению эффективности внешней вентиляции, и бронхиальной проходимости.

Список литературы

1. Авдиенко В.Б. Искусство тренировки пловца. Книга тренера / В.Б. Авдиенко, И.Н. Солопов // М.: Издательство ИТРК. – 2019 – 320 с.

2. Балыкин М.В. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья / М.В. Балыкин, Х.Д. Каркобатов // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2012. – 98 (1) – С. 127-136.

3. Дидур М.Д. Использование тренажеров "Новое дыхание" для целей ЛФК / М.Д. Дидур, Б.А. Дышко, А.Б. Кочергин // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2017. – Т.23. – № 4 – С. 172-172б.

4. Дышко Б.А. Инновационные технологии тренировки дыхательной системы / Б.А. Дышко, А.Б. Кочергин, А.И. Головачев // М.: Теория и практика физической культуры и спорта. – 2012. – 122 с.

5. Дышко Б.А. Эргогенные средства "точечной" направленности в циклических видах спорта / Б.А. Дышко, А.Б. Кочергин, А.И. Головачев // М.: Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 6. – С. 76-82.

6. Иорданская Ф.А. Гипоксия в тренировке спортсменов и факторы, повышающие ее эффективность / Ф.А. Иорданская // Спорт. – 2019. – 160 с.

7. Солопов И.Н. Оптимизация функциональной подготовленности человека посредством дыхания с сопротивлением при мышечных нагрузках / И.Н. Солопов, Л.В. Иванов, А.П. Герасименко // Пути оптимизации функции дыхания при нагрузках, в патологии и в экстремальных состояниях. – Тверь. – 1993. – С. 98-105.

8. Стручков П.В. Спирометрия. Руководство для врачей / П.В. Стручков // М. ГЭОТАР-Медиа. – 2018. – 112 с.

9. Суслов, Ф.П. Спортивная тренировка в условиях среднегорья / Ф.П. Суслов, Е.Б. Гиппенрейтер, Ж.К. Холодов // РГАФК. – М. –1999. – 202 с.

10. Спиро-Спектр Нейрософт: информация о продукте [Электронный ресурс] Режим доступа: https://neurosoft.com/ru/catalog/spirometers/spiro-spectrum (Дата обращения: 10.02.2021)

11. Loffredo B.M. The ergogenics of hypoxia training in athletes / B.M. Loffredo, J.L. Glazer // Curr. Sports. Med. Rep. – 2006. – 5 (4). – P. 203-209.

References

1. Avdienko V.B. The art of swimmer training. The coach’s book / V.B. Avdienko, I.N. Solopov // M.: The ITRK Publishing House. – 2019. – 320 p.

2. Balykin M.V. System and organ mechanisms of body oxygen supply in high altitude conditions / M.V. Balykin, Kh.D. Karkobatov // I.M. Sechenov Russian Physiological Journal. – 2012. – 98 (1). – P. 127-136.

3. Didur M.D. Use of "New Breath" training devices for the purposes of therapeutic exercises / M.D. Dizhur, B.A. Dyshko, A.B. Kochergin // Bulletin of Physiotherapy and Balneology – 2017. – Vol. 23, No. 4. – P.172-172b.

4. Dyshko B.A. Innovative technologies in the respiratory system training / B.A. Dyshko, A.B. Kochergin, A.I. Golovachev // M.: Theory and Practice of Physical Culture and Sports. – 2012. – 122 p.

5. Dyshko B.A. Ergogenic measures of "point" orientation in cyclic sports / B.A. Dyshko, A.B. Kochergin A.I. Golovachev // Theory and Practice of Physical Culture and Sports. – 2015. – №. 6. – P. 76-83.

6. Jordanskaya F.A. Hypoxia in the athletes training and the factors that increase its effectiveness / F.A. Jordanskaya // Sport. – 2019. – 160p.

7. Solopov I.N. Optimizing functional preparedness of a human with the use of breathing with resistance during muscular loads / I.N. Solopov, L.V. Ivanov, A.P. Gerasimenko// Ways of optimizing breathing function during loads, pathology and in extreme state. – Tver'. – 1993. – P. 98-105.

8. Struchkov P.V. Spirometry. Guidelines for doctors / P.V. Struchkov // M.: GEOTAR-Media. – 2022. – 112 p.

9. Suslov F.P., Gippenreiter E.B., Holodov G.K. Sports training in middle altitude conditions / F.P. Suslov, E.B. Gippenreiter, G.K. Holodov // RSAFC. – M. – 1999. – 202 p.

10. “Spiro-Spectrum”, Neurosoft: product information [Electronic resource] Access mode: https://neurosoft.com/ru/catalog/spirometers/spiro-spectrum (Accessed on 10.02.2021)

11. Loffredo B.M. The ergogenics of hypoxia training in athletes / B.M. Loffredo, J.L. Glazer // Curr. Sports. Med. Rep. – 2006. – 5 (4). – P. 203-209.

Spisok literatury

1. Avdienko V.B. Iskusstvo trenirovki plovtsa. Kniga trenera / V.B. Avdienko, I.N. Solopov // M.: Izdatel'stvo ITRK. – 2019. – 320 s.

2. Balykin M.V. Sistemnye i organnye mekhanizmy kislorodnogo obespecheniya organizma v usloviyakh vysokogor'ya / M.V. Balykin, Kh.D. Karkobatov // Rossijyskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova. – 2012. – 98 (1) – S.127-136.

3. Didur M.D. Ispol’zovanie trenazherov “Novoe dykhanie” dlya tselej LFK / M.D. Dizhur, B.A. Dyshko, A.B. Kochergin // Vestnik fizioterapii i kururtologii. – 2017. – Vol. 23, No. 4. – S. 172-172b.

4. Dyshko B.A. Innovatsionnii tehnologii trenirovki dihatel’noj systemy / B.A.Dyshko, A.B. Kochergin, A.I. Golovachev// Teoriya i praktika fizicheskoy kul’turi i sporta. – 2012. – 122 s.

5. Dyshko B.A. Ergogennye sredstva "tochechnoj" napravlennosti v tsiklicheskikh vidakh sporta / B.A. Dyshko, A.B. Kochergi,n A.I. Golovachev // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury i sporta. – 2015. – №. 6. – S. 76-83.

6. Jordanskaya F.A. Gipoksiya v trenirovke sportsmenov i faktory povyshauchshie eyo effektivnost’/ F.A. Jordanskaya // Sport. – 2019. – 160 s.

7. Solopov I.N. Optimizatsiya funkcional'noj podgotovlennosti cheloveka posredstvom dykhaniya s soprotivleniem pri myshechnykh nagruzkakh / I.N. Solopov, L.V. Ivanov, A.P. Gerasimenko // Puti optimizatsii funktsii dykhaniya pri nagruzkakh, v patologii i v ekstremal'nykh sostoyaniyakh. Tver', – 1993. – S. 98-105.

8. Struchkov P.V. Spirometria. Rukovodstvo dlaya vrachey / P.V. Struchkov // M. GEOTAR-Media. – 2022. – 112 s.

9. Suslov F.P., Gippenreiter E.B., Holodov G.K. Sportivnaya trenirovka v usloviayakh srednegor’ya. / F.P. Suslov, E.B. Gippenreiter, G.K. Holodov // RGAFK. – M. – 1999. – 202 s.

10. Spiro-Spektr “Neirosoft”: informatsiya o produkte [Elektronnyj resurs] Rezhim dostupa: https://neurosoft.com/ru/catalog/spirometers/spiro-spectrum (Data obrachsheniya: 10.02.2021)

11. Loffredo B.M. The ergogenics of hypoxia training in athletes / B.M. Loffredo, J.L. Glazer // Curr. Sports. Med. Rep. – 2006. – 5 (4). – S. 203-209.

Сведения об авторах: Александр Борисович Кочергин – кандидат педагогических наук, доцент, тренер, инструктор-методист отдела по спортивной работе ГБУ СШОР по водным видам спорта «Экран», Санкт-Петербург, e-mail: ekran.school@mail.ru, sporttec.alex@yandex.ru; **Михаил Дмитриевич Дидур** – доктор медицинских наук, профессор, директор института мозга человека, Санкт-Петербург, e-mail: office@ihb.spb.ru; **Алексей Александрович Кузнецов** – вице-президент федерации плавания РТ, аспирант 2го курса ПГАФКСиТ, г. Казань, e-mail: info@sportacadem.ru; **Борис Аронович Дышко** – доктор биологических наук, генеральный директор ООО «Спорт Технолоджи», Москва, e-mail: sporttec@yandex.ru.

Information about the authors: Aleksandr Borisovich Kochergin – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Coach, Instruction Coordinator of the Department of Sports Work of the SBI SSOR of water sports “Ekran”, Saint Petersburg, e-mail: ekran.school@mail.ru, sporttec.alex@yandex.ru; **Mikhail Dmitrievich Didur** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Institute of Human Brain, Saint Petersburg, e-mail: office@ihb.spb.ru; **Aleksej Aleksandrovich Kuznetsov** – Vice-President of the RT Swimming Federation, 2nd year Post Graduate Student of the Povolzhskiy State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan’, e-mail: info@sportacadem.ru; **Boris Aronovich Dyshko –** Doctor of Biological Sciences, General Director of the LLC “Sport Technology”, Moscow, e-mail: sporttec@yandex.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_10
УДК 612.1:796.355.093.584

АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА ХОККЕИСТОВ С ПОЗИЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Т.А. Линдт[1], И.Н. Калинина[2], Н.В. Лунина[3]
[1]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Краснодар, Россия
[3]ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Москва, Россия

Ключевые слова: хоккеисты, этапы многолетней подготовки, адаптация, функциональная система

Аннотация. В статье представлены результаты корреляционного анализа показателей хоккеистов на этапах многолетней подготовки с позиции формирования функциональных систем. Исследуемые хоккеисты были разделены на 5 групп согласно возрасту и этапу многолетней подготовки: 11-12 лет (n=36), 13-14 лет (n=34), 15-16 лет (n=34), 17-18 лет (n=37) и 19-21 год (n=31). В качестве контрольных групп представлены показатели мальчиков и юношей, не занимающихся спортом. Изучались показатели физического развития и силовых возможностей, показатели внешнего дыхания, центральной гемодинамики и вегетативной регуляции сердечного ритма. Для выявления взаимосвязей между изучаемыми показателями в каждой группе использовался метод корреляции Спирмена. Выявлено, что коэффициент эффективности адаптации (КЭА), является показателем, свидетельствующим о степени сформированности функциональных систем и характеризующим адаптационные изменения в этих системах. Уровнем оптимальной адаптации к физическим нагрузкам в хоккее является расширение диапазона достоверных взаимосвязей. Увеличение количества «жестких» взаимосвязей свидетельствует о сформированности определенного механизма действия функциональной системы при мышечной деятельности.

ADAPTATION OF HOCKEY PLAYERS FROM THE PERSPECTIVE OF THE FORMATION OF FUNCTIONAL SYSTEMS

T.A. Lindt[1], I.N. Kalinina[2], N.V. Lunina[3]

[1] FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports", Omsk, Russia

[2] FSBEI of HE "Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism", Krasnodar, Russia

[3] FSBEI of HE "Russian State University of Physical Culture, Sports and Tourism", Moscow, Russia

Key words: hockey players, stages of long-term training, adaptation, functional system.

Annotation. This article presents the results of the correlation analysis of the indicators of hockey players at the stages of long-term training from the perspective of the formation of functional systems. The examined hockey players were divided into 5 groups according to age and stage of long-term training: 11-12 years (n = 36), 13-14 years (n = 34), 15-16 years (n = 34), 17-18 years (n = 37) and 19-21 years (n = 31). Indicators of boys and young men, who do not do sports, are presented as control groups. Indicators of physical development and strength capabilities, indicators of external respiration, central hemodynamics and vegetative regulation of heart rhythm were examined. In order to identify the relationship between the examined indicators in each group, the Spearman rank correlation method was used. It was revealed that the coefficient of efficiency of adaptation (CEA) indicates the degree of maturity of functional systems and characterizes the adaptation changes in these systems. The level of favorable adaptation to physical loads is the expansion of the range of reliable correlations. An increase in the number of "rigid" correlations indicates a maturity of a certain action mechanism of the functional system during muscle activity.

Введение. Организм человека приспосабливается к внешним и внутренним факторам среды непрерывно, что проявляется в преобразовании всех систем и органов. Для обеспечения этого приспособления в каждый момент времени в организме формируются новые функциональные системы (ФС) для обеспечения каких-либо функций, но, как правило, для этого используются уже сформированные ранее. Согласно теории П.К. Анохина, ФС является временным объединением различных систем организма для достижения результата в процессе адаптации [1]. Однако образование новых ФС при срочной адаптации к впервые воздействующим факторам несовершенно. Стойкие ФС формируются в случае многократного или длительного воздействия таких факторов [4]. В организме человека одновременно функционирует несколько таких систем, которые находятся в

непрерывном взаимодействии, и их работа направлена на достижение определенного результата [1, 5, 6, 7]. В организме спортсмена помимо возрастных изменений происходят и адаптационные, которые обусловлены также и приспособлением к интенсивной мышечной деятельности. Исходя из этого, изучение механизмов формирования и структурных элементов таких систем является важным и актуальным не только с позиции возрастной физиологии, но и с позиции спортивной.

Целью исследования явилось изучение адаптации организма хоккеистов 11-21 года к физическим нагрузкам на различных этапах многолетней подготовки путем формирования функциональных систем.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе научно-исследовательского института деятельности в экстремальных условиях ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омска. В исследовании принимали участие 172 хоккеиста в возрасте от 11 лет до 21 года, тренирующихся в спортивных клубах г. Омска, которые были разделены на 5 групп согласно возрасту и этапу многолетней подготовки: 11-12 лет (n=36), 13-14 лет (n=34), 15-16 лет (n=34), 17-18 лет (n=37) и 19-21 год (n=31). Исследования проводили в подготовительном периоде годичного цикла подготовки. В группы сравнения вошли подростки и юноши, не занимающиеся спортом, соответствующего возраста 11-12 лет (n=45), 13-14 лет (n=42), 15-16 лет (n=42), 17-18 лет (n=41) и 19-21 год (n=39).

В каждой возрастной группе был проведен комплекс исследований, позволяющий оценить уровень физического развития и силовых возможностей (по общепринятым методикам), функционального состояния дыхательной системы («Спиро-С 100» фирмы «Альтоника»), сердечно-сосудистой системы (по общепринятым методикам и ультразвукового диагностического комплекса «LOGIC 5 General Electric» (США) методом эхокардиографии в М-режиме), а также вегетативной регуляции сердечного ритма (аппаратно-программного комплекса «Поли-спектр» фирмы «Нейрософт») с использованием показателей кардиоинтервалографии и спектрального анализа. Физическое развитие оценивалось по антропометрическим и силовым показателям (длина и масса тела, окружность грудной клетки и запястья, динамометрия рук и спины и др.), изучались показатели внешнего дыхания (частота дыхания, жизненная емкость легких, дыхательный объем, минутный объем дыхания, резервный объем вдоха и выдоха, минутная вентиляция легких, гипоксические пробы (Штанге и Генчи), форсированная жизненная емкость легких на вдохе и выдохе). Для всех юношей соблюдалось единство требований при проведении обследований, которые осуществлялись в первой половине дня с соблюдением основных

требований к гигиеническим условиям и Международных биоэтических требований и правил. Для участия в исследовании все испытуемые или их законные представители давали письменное информированное согласие.

Статистическая обработка полученных результатов исследования, проводилась при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0».

Результаты исследования и их обсуждение. Для выявления характера и уровня взаимосвязей между изучаемыми показателями в состоянии относительного покоя нами был проведен корреляционный анализ по Спирмену. Коэффициент корреляции, значения которого больше или равен 0,7 относили к сильным («жестким»). Всего было изучено 49 показателей, из которых на показатели физического развития и системы внешнего дыхания приходилось по 12 параметров (n=24), 17 – на показатели сердечно-сосудистой системы, и 8 показателей вариабельности ритма сердца.

В результате проведенного корреляционного анализа выявлено, что с возрастом и этапом многолетней подготовки происходит изменение количества и качества взаимосвязей между изучаемыми показателями. Структура изучаемых корреляционных матриц свидетельствует о неоднозначном вкладе функциональных элементов в обеспечение адаптации подростков и юношей к специфическим тренировочным нагрузкам.

Выявлено, что у хоккеистов на начальном этапе спортивной специализации (11-12 лет) общее количество достоверных корреляционных взаимосвязей между изучаемыми показателями в состоянии относительного покоя составило 464. На этапе углубленной спортивной специализации 1-2 года обучения в возрасте 13-14 лет выявлено максимальное количество достоверных взаимосвязей между изучаемыми показателями – 893, тогда как на 3-4 году обучения их количество снизилось практически в 2 раза и у 15-16-летних хоккеистов составило 457. Этап совершенствования спортивного мастерства (17-18 лет) характеризуется незначительным увеличением общего числа значимых корреляционных связей до 527, тогда как на этапе высшего спортивного мастерства (19-21 год) происходит снижение взаимосвязей до минимальных значений, и их количество составило 378 (рис. 1). Из данных, представленных на рисунке 1, очевидно, что в группах сравнения общее количество значимых взаимосвязей относительно меньше и составляет в 11-12 лет – 326, в 13-14 лет – 720, в 15-16 – 423, в 17-18 лет – 508, в 19-21 год – 361.

Таким образом, нами в процессе изучения корреляционных матриц выявлено, что число достоверных взаимосвязей с возрастом меняется гетерохронно, увеличиваясь в начале пубертатного и в постпубертатном периодах. В результате анализа корреляционных связей между различными

системами на разных этапах многолетней подготовки происходит изменение структуры взаимосвязей. Выявлено, что на этапе начальной спортивной специализации (11-12 лет) наибольшее количество взаимосвязей с другими изучаемыми системами отмечено среди показателей системы дыхания (133) и вариабельности сердечного ритма (149). На этапах углубленной спортивной специализации (3-4 год обучения, 15-16 лет) и высшего спортивного совершенствования (19-21 год) максимальное число взаимосвязей с показателями физического развития (143 и 113 соответственно) и дыхательной системы (147 и 109 соответственно). Анализ корреляционных связей у хоккеистов на этапе совершенствования спортивного мастерства (17-18 лет) показал, что с вариабельностью сердечного ритма самое большое количество взаимосвязей с другими системами и составляет 294. Этап углубленной спортивной специализации, как уже было сказано выше, отмечается максимальным количеством корреляционных связей, и это количество высокое по всем системам: физическое развитие – 165, вариабельность сердечного ритма – 211, с дыхательной системой – 248 и 269 с сердечно-сосудистой системой.

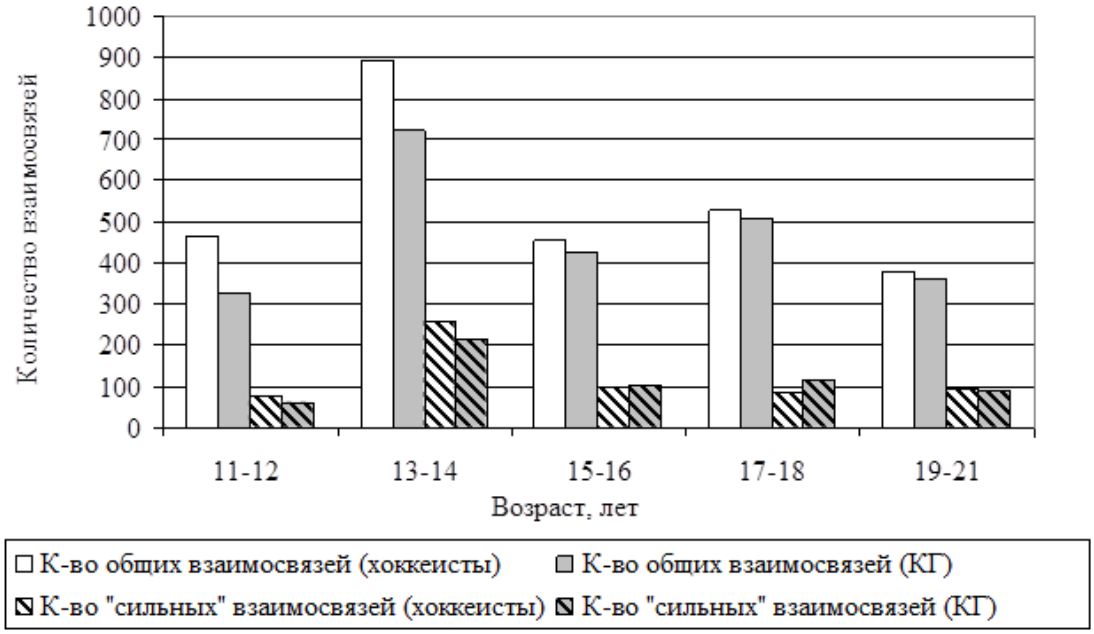


Рис. 1. Количество достоверных корреляционных взаимосвязей между изучаемыми показателями у хоккеистов 11-21 года

Известно, что повышение количества корреляционных взаимосвязей между показателями в процессе адаптации организма к новым условиям может указывать на напряжение деятельности регуляторных механизмов, при этом, однако, функциональные возможности системы увеличиваются, она приобретает новые свойства и новые возможности. Несмотря на то, что увеличение коэффициента

корреляции между показателями, сформированными в функциональной системе («жесткость» взаимосвязей), свидетельствует об уменьшении возможности отдельных элементов системы включаться в новые функциональные связи, данный факт указывает на сформированность этой ФС и ее возможность выполнять определенную работу более эффективно [2, 4].

Для оценки адаптации в настоящее время широко используется коэффициент эффективности адаптации (КЭА). Данный показатель отражает отношение количества «жестких» ($r \geq 0,7$) корреляционных связей к числу общих. Увеличение КЭА свидетельствует о росте степени инертности и напряжения функционирования системы [3, 4, 8].

При анализе КЭА на разных этапах многолетней подготовки выявлено, что увеличение данного показателя наблюдается в группах 13-14 лет (КЭА = 0,29) и в 19-21 год (КЭА = 0,25). Это может свидетельствовать о напряжении процессов адаптации хоккеистов к тренировочным нагрузкам.

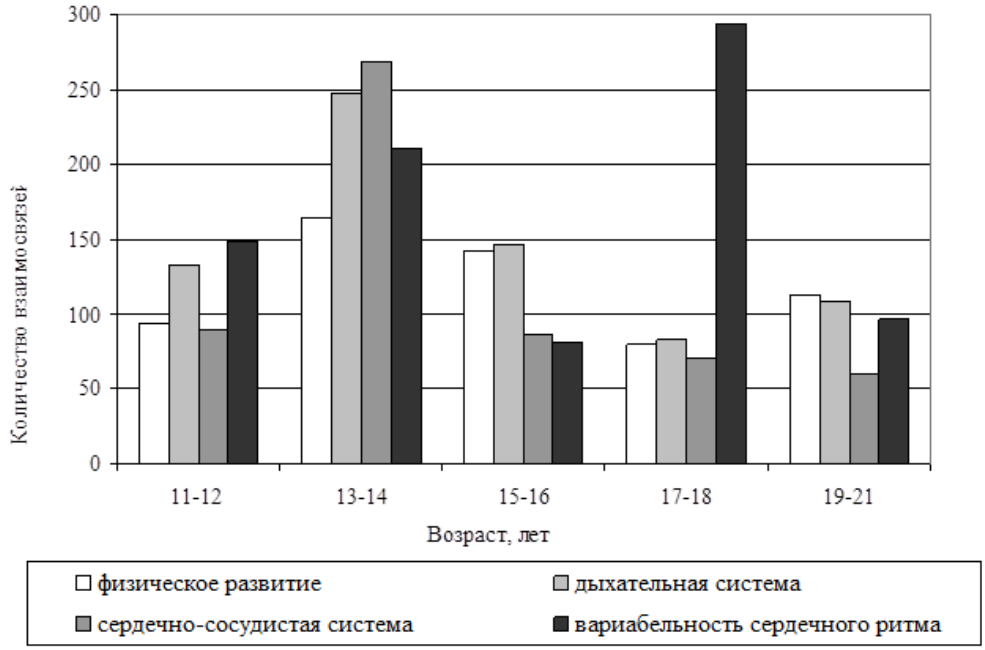


Рис. 2. Количество корреляционных взаимосвязей между различными системами у хоккеистов 11-21 года

В группах контроля нами также отмечено увеличение КЭА в возрастные периоды 13-14 лет, 15-16 лет и 19-21 год. При этом, во всех возрастных группах КЭА был достоверно более велик по отношению к КЭА хоккеистов.

Заключение. Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что с одной стороны большое количество межсистемных взаимосвязей на этапе углубленной спортивной специализации (1-2 год обучения) указывает на поиск организмом новых возможных путей адаптации; с другой стороны увеличивается «жесткость» имеющихся взаимосвязей, которые ограничивают

организм в этих процессах. Между тем, на этапе высшего спортивного мастерства при небольшом количестве общих достоверных связей среди них достаточно большое количество сильных взаимосвязей, что приводит к снижению эффективности адаптации. Наиболее низкие значения КЭА отмечаются на этапах начальной специализации и совершенствования спортивного мастерства. В возрасте 15-16 КЭА имел промежуточное значение среди других возрастных групп (0,21).

Проведенное исследование позволило нам определить возрастные периоды, а также этапы многолетней подготовки, которые свидетельствуют о формировании и сформированности ФС.

Список литературы

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П.К. Анохин // М.: Наука. – 1980. – 195 с.

2. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.Н. Кириллов, С.З. Клецкин // М.: Наука. – 1984. – 221 с.

3. Бондарь Н.В. О критериях эффективности адаптации сердечно-сосудистой системы / Н.В. Бондарь // Физиология развития человека. Материалы междунар. конф., посвящ. 55-летию Института возрастной физиологии РАО. – М.: Изд-во НПО «Образование от А до Я» – 2000. – С. 112-114.

4. Калинина И.Н. Физиологические аспекты адаптации сердечно-сосудистой системы мужчин и женщин с признаками флебопатии в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. … д-ра биол. наук: 03.00.13 / И.Н. Калинина // Чебоксары. – 2009. – 45 с.

5. Панков М.В. Структура функциональных возможностей хоккеистов на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства / М.В. Панков, Г.Н. Семаева, Т.П. Квашук // Вестник спортивной науки – 2013. – № 2. – С. 56-60.

6. Пьянзин А.И. Формирование функциональных систем как основа адаптации организма спортсмена к нагрузкам / А.И. Пьянзин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. – №1 (Том 2). – С. 33-45.

7. Судаков К.В. Системная организация функций человека: теоретические аспекты / К.В. Судаков // Успехи физиол. наук. – 2000. – Т. 31. – № 1. – С. 81-96.

8. Эрлих В.В. Состояние кардиореспираторной и нервно-мышечной системы юношей-пловцов с различной направленностью соревновательной деятельности: автореф. дисс. … канд. биол. наук: 03.00.13 / В.В. Эрлих // Челябинск – 2007. – 24 с.

References

1. Anokhin P.K. Main issues of the functional system theory / P.K. Anokhin // M.: Nauka. – 1980. – 195 p.

2. Baevsky R.M. Mathematical analysis of changes in heart rate during stress / R.M. Baevsky, O.N. Kirillov, S.Z. Kletskin // M.: Nauka. – 1984. – 221 p.

3. Bondar N.V. On the criteria for the effectiveness of the cardiovascular system adaptation / N.V. Bondar // Physiology of Human Development. Materials of the international conf., dedicated to the 55th anniversary of the Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education. – M.: Publishing house of the SPA "Education from A to Z". – 2000. – P. 112-114.

4. Kalinina I.N. Physiological aspects of adaptation of the cardiovascular system of men and women with symptoms of chronic venous disease during postnatal ontogenesis: dissertation abstract ... Dr. of Biol. Sciences: 03.00.13 / I.N. Kalinina // Cheboksary. – 2009. – 45 p.

5. Pankov M.V. The structure of the functional capabilities of hockey players at the stages of improving athletic prowess and peak athletic prowess/ M.V. Pankov, G.N. Semaeva, T.P. Kvashuk // Sports Science Bulletin. – 2013. – No. 2. – P. 56-60.

6. Pyanzin A.I. Formation of functional systems as a foundation for adaptation of an athlete's body to loads / A.I. Pyanzin // Science and Sport: Modern Tendencies. – 2014. – № 1 (Volume 2). – P. 33-45.

7. Sudakov K.V. Systemic organization of human functions: theoretical aspects / K.V. Sudakov // Advances of Physiolog. Sciences. – 2000. – T. 31. – № 1. – P. 81-96.

8. Erlikh V.V. The state of the cardiorespiratory and neuromuscular system of young male swimmers with various directions of competitive activity: dissertation abstract... Cand. of Biol. Sciences: 03.00.13 / V.V. Erlikh // Chelyabinsk. – 2007. – 24 p.

Spisok literatury

1. Anokhin P.K. Uzlovye voprosy teorii funktsional'noj sistemy / P.K. Anokhin // M.: Nauka. – 1980. – 195 s.

2. Baevskij R.M. Matematicheskij analiz izmenenij serdechnogo ritma pri stresse / R.M. Baevskij, O.N. Kirillov, S.Z. Kletskin // M.: Nauka. – 1984. – 221 s.

3. Bondar' N.V. O kriteriyakh effektivnosti adaptatsii serdechno-sosudistoj sistemy / N.V. Bondar' // Fiziologiya razvitiya cheloveka. Materialy mezhdunar. konf., posvyashch. 55-letiyu Instituta vozrastnoj fiziologii RAO. – M.: Izd-vo NPO «Obrazovanie ot A do YA» – 2000. – S. 112-114.

4. Kalinina I.N. Fiziologicheskie aspekty adaptatsii serdechno-sosudistoj sistemy muzhchin i zhenshchin s priznakami flebopatii v postnatal'nom ontogeneze:

avtoref. dis. … d-ra biol. nauk: 03.00.13 / I.N. Kalinina // Cheboksary. – 2009. – 45 s.

5. Pankov M.V. Struktura funktsional'nykh vozmozhnostej khokkeistov na etapakh sovershenstvovaniya sportivnogo masterstva i vysshego sportivnogo masterstva / M.V. Pankov, G.N. Semaeva, T.P. Kvashuk // Vestnik sportivnoj nauki – 2013. – № 2. – S. 56-60.

6. P'yanzin A.I. Formirovanie funktsional'nykh sistem kak osnova adaptatsii organizma sportsmena k nagruzkam / A.I. P'yanzin // Nauka i sport: sovremennye tendentsii. – 2014. – №1 (Tom 2). – S. 33-45.

7. Sudakov K.V. Sistemnaya organizatsiya funktsij cheloveka: teoreticheskie aspekty / K.V. Sudakov // Uspekhi fiziol. nauk. – 2000. – T. 31. – № 1. – S. 81-96.

8. Erlikh V.V. Sostoyanie kardiorespiratornoj i nervno-myshechnoj sistemy yunoshej-plovtsov s razlichnoj napravlennost'yu sorevnovatel'noj deyatel'nosti: avtoref. diss. … kand. biol. nauk: 03.00.13 / V.V. Erlikh // Chelyabinsk – 2007. – 24 s.

Сведения об авторах: Татьяна Александровна Линдт – старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, e-mail: lta@bk.ru; **Ирина Николаевна Калинина –** доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и спортивной медицины ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар, e-mail: kalininirina@yandex.ru; **Наталья Владимировна Лунина** – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Москва.

Information about the authors: Tatiana Aleksandrovna Lindt – Senior Lecturer of the Department of Natural Sciences of the FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports", Omsk, e-mail: lta@bk.ru; **Irina Nikolaevna Kalinina** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy and Sports Medicine of the FSBEI of HE “Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism”, Krasnodar, e-mail: kalininirina@yandex.ru; **Natalya Vladimirovna Lunina** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M, Sarkizov-Serazini of the FSBEI of HE “Russian State University of Physical Culture, Sport and Tourism”, Moscow.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_11
УДК 612.6

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОК ГОРОДА СУРГУТА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

О.Г. Литовченко[1], Н.С. Литвинова[2], С. В. Соловьева [2]

[1] Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия

Ключевые слова: морфофункциональное состояние, студенты, динамометрия, двигательная активность, Югра

Аннотация. Проведено лонгитюдинальное исследование показателей морфофункционального состояния студенток города Сургута с различным уровнем двигательной активности. Всего обследовано 75 девушек, в возрасте от 18 до 21 года. Результаты исследования свидетельствуют о том, что основные морфофункциональные показатели студенток с низким уровнем двигательной активности на первом курсе не имели статистически выраженных отличий от студенток-спортсменок, за исключением силы мышц спины. К третьему году обучения у девушек с дополнительной физической нагрузкой показатели динамометрии и становой силы достоверно увеличивались относительно девушек, не занимающихся спортом. Ежедневные физические нагрузки позитивно влияли на здоровье и адаптационные процессы студенток северного города, что нашло отражение также в тенденции снижения ЧСС, увеличении массы тела за счет развития мышечной системы.

FEATURES OF THE DYNAMICS OF INDICATORS OF THE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF FEMALE STUDENTS OF SURGUT WITH DIFFERENT LEVELS OF MOTOR ACTIVITY

O.G. Litovchenko[1], N.S. Litvinova[2], S.V. Solovyova[2]

[1] Budgetary institution of higher education of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra "Surgut State University", Russia, Surgut

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia, Tyumen

Key words: morphofunctional state, students, dynamometry, motor activity, Ugra

Annotation. A longitudinal study of indicators of the morphofunctional state of female students of Surgut with different levels of motor activity was carried out. A total of 75 girls were examined, aged 18 to 21 years. The results of the study showed that main morphofunctional indicators of girls with low level of physical activity did not have any statistically profound differences from female athlete students, with back strength being an exception. In girls with additional physical loads, the indicators of dynamometry and back strength were significantly increased by the third year of study in comparison with girls who did not do sports. Regular physical loads had a positive effect on health and adaptation processes of female students of the northern city, which was manifested through the tendency of the HR decrease, increase in body mass due to the development of the muscular system.

Введение. Жизнедеятельность в Ханты-Мансийском автономном округе–Югре протекает под воздействием комплекса неблагоприятных климатогеографических факторов. Климатогеографические условия Севера воздействуют на состояние здоровья человека, обусловливают напряженность регуляторных механизмов и способствуют истощенности функциональных запасов организма человека, формируя комплекс факторов повышенного риска для здоровья, из-за чего их считают дополнительными функциональными нагрузками [1, 7]. Процесс формирования морфофункционального статуса индивида при его длительном проживании на территории севера Западной Сибири характеризуется некоторыми особенностями, поскольку многофакторность климатических, социально-экономических и экологических воздействий на организм человека в этом регионе носит чрезвычайный характер [2].

Здоровье северян – результирующая производная сложных, многофункциональных и иерархических взаимодействий адаптационных возможностей человеческих популяций с внешними (природными, социальными) явлениями и факторами. Важнейшей частью вопроса сохранения

человеческого капитала в Югре является здоровьесбережение подрастающего поколения [2, 3]. Организм студентов, проживающих в суровых условиях Югры, подвержен воздействию климатогеографических условий Севера, оказывающих влияние не только на его физиологическое совершенствование и здоровье в настоящий момент, но и на ход его дальнейшего развития. Известно, что в настоящее время основу жителей Югры составляют потомки тех людей, которые были привлечены к промышленному освоению Севера и мигрировали в Ханты-Мансийский автономный округ - Югру из разных территорий нашей страны и государств СНГ [2].

Студенческий возраст совпадает с юношеским периодом онтогенеза, когда завершаются стадии развития внутренних органов и ряда систем, формируются потенциальные возможности организма и определяются предпосылки для совершенствования физического развития организма. Одним из факторов, который влияет на морфофункциональное состояние, является двигательная активность [5, 6].

Цель исследования: изучение особенностей динамики показателей морфофункционального состояния студенток сургутских вузов с различным уровнем двигательной активности.

Методы и организация исследования. Исследование носило лонгитюдинальный характер. Мы изучали изменение морфофункционального состояния девушек на протяжении трех лет. В исследовании приняли участие 25 девушек, занимающихся спортом, ежедневно испытывающих физические нагрузки на занятиях в университете, а также в процессе индивидуальной тренировочной деятельности, и 50 девушек, не занимающихся спортом и не имеющих спортивных разрядов. Возраст обследованных девушек составлял от 18 до 21 года. Все обследованные студентки относились к I или II медицинской группе здоровья, являлись уроженками г. Сургута, не состояли на диспансерном учете. Физическая нагрузка у девушек с высоким уровнем двигательной активности обусловлена спецификой их спортивной специализации, была преимущественно направлена на развитие выносливости.

С целью определения морфофункционального состояния студенток города Сургута определяли следующие показатели: длину тела, массу тела, силу мышц левой и правой кисти, силу мышц разгибателей спины, жизненную емкость легких (ЖЕЛ), частоту сердечных сокращений (ЧСС). Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью стандартного пакета программ Statistica v.6.1. и программы Microsoft Office Excel 2010. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Все изучаемые признаки распределены нормально, поэтому в

дальнейшем применяли методы параметрической статистики с определением среднего значения (M), ошибки средней (m), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ) и определением статистической значимости различий (по Стьюденту). Достоверными считали отличия при $P < 0,05$.

Динамика изменений морфофункциональных показателей у девушек, родившихся и постоянно проживающих в условиях северного региона, в течение трех лет носила позитивный характер. Выявленная тенденция полностью согласуется с известными общебиологическими закономерностями в развитии индивида юношеского периода онтогенеза (таблица 1).

Таблица 1

Морфофункциональные показатели студенток города Сургута с различным уровнем двигательной активности (M±m)

Группа	1 курс 18-19 лет	3 курс 20-21 год	P
Девушки, не занимающиеся спортом			
Длина тела, см	163,02±1,13	165,38±1,19	p>0,05
Масса тела, кг	56,89±1,33	55,34±1,37	p>0,05
Сила мышц правой кисти, кг	26,12±1,39	24,56±1,09*	p>0,05
Сила мышц левой кисти, кг	25,54±1,22	23,42±1,25*	p>0,05
Сила мышц спины, кг	55,13±1,93*	58,45±3,03*	p>0,05
Частота сердечных сокращений, уд/мин	82,67±1,39	82,12±1,84	p>0,05
Жизненная емкость легких, л	2,94±0,10	3,01±0,28	p>0,05
Девушки, занимающиеся спортом			
Длина тела, см	164,72±1,45	166,84±1,68	p>0,05
Масса тела, кг	56,32±1,43	58,93±2,11	p>0,05
Сила мышц правой кисти, кг	30,21±1,60	33,13±1,21 *	p<0,05
Сила мышц левой кисти, кг	29,74±1,91	32,45±1,25 *	p<0,05
Сила мышц спины, кг	75,35±5,33 *	86,12±3,09 *	p<0,05
Частота сердечных сокращений, уд/мин	76,47±3,45	74,28±4,72	p<0,05
Жизненная емкость легких, л	2,90±0,10	3,47±0,20	p<0,05

Примечание: *- статистически значимые различия между показателями студенток, занимающихся и не занимающихся спортом (p >0,05).

Результаты исследования и их обсуждение. Длина и масса тела относятся к числу основных медико-социальных показателей, значения которых позволяют определить как положительное, так и отрицательное

воздействие разнообразных условий окружающей среды [1]. Длина тела человека является генетически детерминированным показателем, менее всего подверженным влиянию различных условий, в том числе и физической нагрузки. В нашем исследовании длина тела не обнаруживала достоверных отличий между показателями девушек, занимающихся и не занимающихся спортом как на 1-ом курсе, так и на 3-ем курсе. Отметим, что прибавка длины тела к третьему курсу у девушек, не занимающихся спортом, составила 2,36 см. В группе студенток, имеющих регулярную спортивную нагрузку, эти значения были равны 2,12 см. Данный факт обусловлен биологической закономерностью, т.к. дефинитивные размеры тела достигают своей максимальной величины к возрасту 21-23 года [3, 8]. В отличие от длины тела, масса тела – достаточно лабильный показатель и зависит от многих факторов (возраста, пола, функционального состояния, двигательной активности). Масса тела девушек, занимающихся спортом, варьируя в пределах 56,32±1,43-58,93±2,11 кг, не обнаруживала достоверных отличий от данного показателя девушек другой обследованной группы, вес которых составлял 55,34±1,37 кг на 1-ом курсе и 56,89±1,33 кг на 3-ем курсе.

Мы определяли силу мышц сгибателей кисти, а также силу мышц разгибателей позвоночного столба, которые отражают показатели динамометрии. Установлено, что на 1-ом курсе эти значения не обнаруживали достоверных отличий в обследованных группах. Так, средний показатель силы правой кисти у девушек, не занимающихся спортом, на 1-ом курсе составил 26,12±1,39 кг, левой кисти – 25,54±1,22 кг. У девушек с дополнительной физической активностью в среднем сила правой кисти равна 30,21±1,60 кг, левой кисти – 29,74±1,91 кг. К третьему курсу у девушек спортсменок произошло увеличение силовых показателей, наблюдались статистически значимые различия силы мышц кисти в обследованных группах студенток в зависимости от уровня двигательной активности.

Значения становой силы имели статистически значимые отличия между показателями студенток, занимающихся и не занимающихся спортом, как на первом, так и на третьем году обучения. Так, средний показатель силы мышц спины у студенток 1-го курса, не занимающихся спортом, составил 55,13±1,93 кг, а у девушек, занимающихся спортом – достигал 75,35±5,33 кг, что было достоверно выше. В период обучения на 3-ем курсе обследованные девушки со специальной физической подготовкой также имели статистически выраженные более высокие показатели становой силы (86,12±3,09 кг) по сравнению с показателями девушек, не занимающихся спортом (58,45±3,03 кг). Отмеченные отличия объясняются высокой двигательной активностью студенток, занимающихся физической культурой и спортом регулярно.

Систематические тренировки в течение трех лет способствовали укреплению мышц сгибателей кисти и мышц разгибателей спины.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) служит объективным показателем функционального состояния организма, имеет зависимость от возрастных, половых и индивидуальных особенностей человека, уровня физических нагрузок [7]. Средняя величина ЧСС в группах студенток, имеющих регулярную двигательную активность, составляла 76,47±3,45 уд./мин на 1-ом курсе, незначительно снижаясь до 76,47±3,45 уд./мин к 3-му курсу, и была ниже, чем у девушек, которые не занимаются спортом, но данные различия были статистически недостоверны. Отмеченная тенденция к снижению ЧСС у девушек, тренирующихся на развитие выносливости, указывает на функционирование сердца в более практичном режиме, что отражается в снижении затрат энергии организма и уменьшении объема потребления кислорода с одновременным процессом бережливого снабжения кровью органов и систем [3].

Такой показатель, как ЖЕЛ, при изучении состояния аппарата внешнего дыхания является незаменимым, поэтому достаточно широко применяется в медицинской и спортивной практике [4]. Показатели ЖЕЛ у девушек с низким уровнем физической активности увеличивались от первого к третьему году исследования, варьируя в пределах от 2,94±0,10 л до 3,01±0,28 л, статистически значимых различий не наблюдали. У студенток, занимающихся спортом, к 3-му курсу этот показатель достоверно увеличивался по сравнению с периодом обучения на 1-м курсе.

Заключение. Таким образом, результаты исследования показали улучшение морфофункционального состояния девушек, занимающихся спортом, к третьему году обучения. Основные морфофункциональные показатели студенток с низким уровнем двигательной активности на первом курсе не имели статистически выраженных отличий от студенток-спортсменок, за исключением силы мышц спины. К третьему году обучения у девушек с дополнительной физической нагрузкой показатели динамометрии и становой силы достоверно увеличивались относительно девушек, не занимающихся спортом. Ежедневные физические нагрузки позитивно влияли на здоровье и адаптационные процессы студенток северного города, что нашло отражение также в тенденции снижения ЧСС, увеличении массы тела за счет развития мышечной системы, в то время как масса тела девушек, не занимающихся спортом, уменьшались, силовые показатели кистей рук практически не росли. Эта тенденция может иметь негативные последствия в будущем. Если на школьном этапе обучения еще применяются в образовательных учреждениях здоровьесберегающие технологии и предлагаются векторы «оздоровительного

сопровождения», то в высшей школе чаще нет системной здоровьесберегающей работы. Для решения вопросов укрепления здоровья и повышения качества жизни следует изучить способы оздоровления студентов в условиях северного региона, формирования здорового образа жизни, включения в распорядок дня сбалансированной физической нагрузки.

Список литературы

1. Кучма В.Р. Морфофункциональное развитие современных школьников/ В.Р. Кучма //М.: ГЭОТАР-Медиа – 2018. – 352 с.

2. Логинов С.И. Особенности физической активности студентов Сургута и Караганды в аспекте сравнительного анализа / С.И. Логинов, А.Ю. Николаев, Н.К. Смагулов, В.Ю. Лосев // Теория и практика физической культуры – 2019. – №7. – С. 90-92.

3. Святова Н.В. Функциональные возможности организма студентов в связи с занятиями физическими нагрузками, направленными на развитие выносливости / Н.В. Святова, А.Ю. Урбанов, С.Ф. Мифтахов, И.Ф. Абдулин // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 1. – С. 26-34.

4. Семизоров Е.А. Жизненная и должная емкость легких у студентов юношеского возраста, обучающихся в профильных вузах Тюмени / Е.А. Семизоров, Н.Я. Прокопьев, Д.Г. Губин, С.В. Соловьева // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2020. – Т. 5, № 2. – С. 135-141.

5. Сидорова К.А. Сравнительный анализ индивидуально-типологической изменчивости организма студентов УрФО / К.А. Сидорова, О.А. Драгич // Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах: материалы III Международной школы-семинара молодых исследователей. Под редакцией: В.А. Боева, А.И. Сысо, В.Ю. Хорошавина. – 2018. – С. 129-133.

6. Шейнин А.А. Методика оценки двигательной активности спортсмена на основе рангового анализа / А.А. Шейнин, А.В. Бугаев, И.Г. Виноградов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 1 (179). – С. 343-352.

7. Яхно Н.В. Особенности параметров сердечнососудистой системы спортсменов в Югре / Н.В. Яхно, Ю.В. Башкатова, О.Е.Симановская, А.С. Снигирев // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 140-144.

8. Petruk L. The influence of physical exercises on physical development and physical preparedness of the first year female students/ L. Petruk, I. Grygus // Sport i

Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe. – 2019 – 2(3) – P. 97-105, DOI: http:// dx.doi.org/ 10.16926 /sit.2019.02.25.

References

1. Kuchma V.R. Morphofunctional development of modern schoolchildren / V.R. Kuchma // M .: GEOTAR-Media – 2018 – 352 p.

2. Loginov S.I. Features of physical activity of students of Surgut and Karaganda in the aspect of comparative analysis / S.I. Loginov, A.Yu. Nikolaev, N.K. Smagulov, V.Yu. Losev // Theory and Practice of Physical Culture. – 2019. – No. 7. – P. 90-92.

3. Svyatova N.V. Functional capabilities of the body of students in connection with physical activities aimed at developing endurance / N.V. Svyatova, A. Yu. Urbanov, S.F. Miftakhov, I.F. Abdulin // Modern problems of science and education. – 2018. – No. 1. – P. 26-34.

4. Semizorov E.A. Vital and proper capacity in young students enrolled in specialized universities in Tyumen / E.A. Semizorov, N. Ya. Prokopiev, D.G. Gubin, S.V. Solovyov // Physical culture. Sport. Tourism. Motor recreation. – 2020. – Vol. 5, No. 2. – P. 135-141.

5. Sidorova K.A. Comparative analysis of the individual-typological variability of the organism of students of the Ural Federal District / K.A. Sidorova, O.A. Dragich // Biogeochemistry of chemical elements and compounds in natural environments: materials of the III International School-Seminar for Young Researchers. Edited by: V.A. Boeva, A.I. Syso, V.Yu. Khoroshavin. – 2018. – P. 129-133.

6. Sheinin A.A. Methodology for assessing the athlete's motor activity based on rank analysis / A.A. Sheinin, A.V. Bugaev, I. G. Vinogradov // Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University – 2020. – No. 1 (179). – P. 343-352.

7. Yakhno N.V. Features of the parameters of the cardiovascular system of athletes in Ugra / N.V. Yakhno, Yu.V. Bashkatova, O.E. Simanovskaya, A.S. Snigirev // Bulletin of New Medical Technologies. – 2019. – Vol. 26. – No. 2. – P. 140-144.

8. Petruk L. The influence of physical exercises on physical development and physical preparedness of the first year female students / L. Petruk, I. Grygus // Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe. – 2019. – 2(3) – P. 97-105. DOI: http:// dx.doi.org/ 10.16926 /sit.2019.02.25.

Spisok literatury

1. Kuchma V.R. Morfofunktsional'noe razvitie sovremennykh shkol'nikov/ V.R. Kuchma //M.: GEOTAR-Media – 2018. – 352 s.

2. Loginov S.I. Osobennosti fizicheskoj aktivnosti studentov Surguta i Karagandy v aspekte sravnitel'nogo analiza / S.I. Loginov, A.Yu. Nikolaev, N.K.

Smagulov, V.Yu. Losev // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury – 2019. – №7. – S. 90-92.

3. Svyatova N.V. Funktsional'nye vozmozhnosti organizma studentov v svyazi s zanyatiyami fizicheskimi nagruzkami, napravlennymi na razvitie vynoslivosti / N.V. Svyatova, A.Yu. Urbanov, S.F. Miftakhov, I.F. Abdulin // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2018. – № 1.– S. 26-34.

4. Semizorov E.A. ZHiznennaya i dolzhnaya emkost' legkikh u studentov yunosheskogo vozrasta, obuchayushhikhsya v profil'nykh vuzakh Tyumeni / E.A. Semizorov, N.Ya. Prokop'ev, D.G. Gubin, S.V. Solov'eva // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreatsiya. – 2020. – T. 5, № 2. – S. 135-141.

5. Sidorova K.A. Sravnitel'nyj analiz individual'no-tipologicheskoj izmenchivosti organizma studentov UrFO / K.A. Sidorova, O.A. Dragich // Biogeokhimiya khimicheskikh ehlementov i soedinenij v prirodnykh sredakh: materialy III Mezhdunarodnoj shkoly-seminara molodykh issledovatelej. Pod redaktsiej: V.A. Boeva, A.I. Syso, V.Yu. Khoroshavina. – 2018. – S. 129-133.

6. Shejnin A.A. Metodika otsenki dvigatel'noj aktivnosti sportsmena na osnove rangovogo analiza / A.A. Shejnin, A.V. Bugaev, I.G. Vinogradov // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2020. – № 1 (179). – S. 343-352.

7. Yakhno N.V. Osobennosti parametrov serdechnososudistoj sistemy sportsmenov v Yugre / N.V. Yakhno, Yu.V. Bashkatova, O.E. Simanovskaya, A.S. Snigirev // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologij. – 2019. – T. 26. – № 2. – S. 140-144.

8. Petruk L. The influence of physical exercises on physical development and physical preparedness of the first year female students/ L. Petruk, I. Grygus // Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe. – 2019 – 2(3) – P. 97-105, DOI: http:// dx.doi.org/ 10.16926 /sit.2019.02.25.

Сведения об авторах: Ольга Геннадьевна Литовченко – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры морфологии и физиологии бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru**; Наталья Сергеевна Литвинова**– ассистент кафедры биологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, e-mail: nlitvinova512@gmail.ru; **Светлана Владимировна Соловьева**– доктор медицинских наук, доцент кафедры биологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный медицинский

университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, e-mail: svsolov@mail.ru .

Information about the authors: Olga Gennad'evna Litovchenko – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology and Physiology of BI of HE of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra "Surgut State University", Surgut, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru; **Natal'ya Sergeevna Litvinova**– Assistant Professor of the Department of Biology of the FSBEI of HE "Tyumen State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen, e-mail: nlitvinova512@gmail.ru; **Svetlana Vladimirovna Solovyova** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Biology of the FSBEI of HE "Tyumen State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen, e-mail: svsolov@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_12
УДК 612.06

ЗНАЧЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ЗДОРОВЫХ ЮНОШЕЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТУПЕНЧАТОГО ТЕСТА НА ТРЕДБАНЕ

А.Ю. Приходько[1,2], В.М. Климов[2], Р.И. Айзман[1,3], С. Г. Кривощёков[1,4]

[1]ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск, Россия

[2]ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» г. Новосибирск, Россия

[3]Институт спорта, туризма и сервиса ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, Россия

[4]ФГБНУ «Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины», г. Новосибирск, Россия

Ключевые слова: суммарная мышечная работа, глюкоза, лактат, морфофункциональные и психологические показатели, юноши, ступенчатый тест на тредбане

Аннотация. Современные методы нагрузочного тестирования могут помочь выявить и обосновать наиболее информативные маркеры успешности в избранном виде спорта. И хотя критериев для отбора существует достаточно много, для тренеров и занимающихся представляет значимость выявление и обоснование наиболее информативных маркеров успешности занятий. Цель исследования - оценить показатели организма юношей студентов до и после

ступенчатого теста на тредбане до отказа и определить значение некоторых морфофункциональных, биохимических и личностных характеристик в обеспечении работоспособности. 30 юношей студентов без ограничений по здоровью в возрасте 20±2 лет выполняли ступенчатый тест до отказа на тредбане. Начальная скорость ступенчатого теста составила от 6 до 8 км/ч, в зависимости от индивидуальных величин пульса, установленных во время разминки. Длительность бега на каждой ступени – 3 минуты. Повышение скорости каждой последующей ступени составляло 1 км/ч. Забор крови из пальца для определения концентрации глюкозы и лактата выполняли в период 30 секундной паузы между ступенями (и сразу при отказе). Морфологические показатели (масса тела, индекс Кетле, процент подкожного жира) достоверно уменьшались под воздействием ступенчатых нагрузок циклического характера, однако биохимические показатели капиллярной крови (концентрации лактата и глюкозы), а также показания частоты сердечных сокращений (ЧСС) повышались у юношей студентов относительно фона. Выявлены достоверные положительные корреляционные связи между индексом Кетле, силой рук, окружностью плеча в напряжении, концентрацией лактата в капиллярной крови и достоверные отрицательные корреляционные связи между индексом Пинье, уровнем стрессоустойчивости и степенью негативизма, с одной стороны, и суммарной мышечной работой юношей, с другой стороны. Полученные результаты свидетельствуют о существенных гомеостатических сдвигах у здоровых юношей после интенсивной физической нагрузки, что требует определения режима восстановления. Эти данные позволяют прогнозировать объем мышечной работы, выполняемой юношами, в зависимости от их индивидуальных психологических и морфофункциональных характеристик.

THE IMPORTANCE OF THE MORPHOFUNCTIONAL AND PERSONAL QUALITIES OF HEALTHY YOUNG MEN IN PROVIDING PHYSICAL PERFORMANCE AT THE TREADMILL STAGE PERFORMANCE TEST

A.Yu. Prikhod'ko[1,2], V.M. Klimov[2], R.I. Ajzman[3], S.G. Krivoshchyokov[4]

[1]FSBEI of HE "Novosibirsk State Pedagogical University", Novosibirsk, Russia

[2]FSBEI of HE "Novosibirsk State Technical University", Novosibirsk, Russia

[3]Institute of Sport, Tourism and Service at the FSAEI of HE "South Ural State University", Chelyabinsk, Russia

[4]FSBSI "Scientific Research Institute of Neurosciences and Medicine", Novosibirsk, Russia

Key words: total muscle work, glucose, lactate, morphofunctional and psychological indicators, young men, treadmill stage performance test.

Annotation. Modern methods of load testing can help identify and substantiate the most informative markers of success in the chosen sport. The aim of this study is to assess the indicators of the organism of young male students before and after the stage performance test on the treadmill to failure and to determine the importance of morphological, functional, biochemical and personal characteristics in ensuring performance. 30 young male students without health restrictions at the age of 20±2 years performed a stage test to failure on a treadmill. The initial speed of the stage test was 6 to 8 km/h, depending on the individual heart rate values set during the warm-up. The duration of running on each stage was 3 minutes. The increase in the speed of each subsequent stage was 1 km/h. Blood sampling from the finger to determine the concentration of glucose and lactate was performed during a 30-second pause between stages (and immediately after failure). Morphological indicators (body mass, Ketle index, percent of subcutaneous fat) significantly decreased under the influence of stepwise cyclic loads, however, biochemical indicators of capillary blood (concentration of lactate and glucose), as well as heart rate (HR) increased in male students in relation to the background. There were significant positive correlations between the Ketle index, hand strength, shoulder circumference in tension, lactate concentration in capillary blood, and significant negative correlations between the Pinier index, the level of stress resistance and the degree of negativity, on the one hand, and the total muscle work of young men, on the other hand. The results obtained indicate significant homeostatic changes in healthy young men after intense physical activity, which requires determining the recovery mode. These data make possible to predict the amount of muscular work performed by young men, depending on their individual psychological and morphofunctional characteristics.

Введение. В настоящее время остается актуальной проблема исследования адаптационных и функциональных резервов организма как у здоровых молодых людей, так и у спортсменов. Развитие спортивной медицины, реализация инноваций в диагностическом, тестирующем оборудовании, к сожалению, направлены не на получение полной информации об уровне здоровья спортсменов, а зачастую лишь на выявление скрытой патологии [5]. В то же время, применение обоснованного научно-методического подхода к проведению и анализу результатов функционального нагрузочного тестирования позволит оценить уровень здоровья, функционального состояния и адаптационных резервов организма [1]. Между тем, очень важно на начальном этапе спортивного отбора выявить кандидатов, обладающих соответствующими потенциальными возможностями. И хотя критериев для отбора существует достаточно много [2, 6, 7], представляет значимость как для тренеров, так и для занимающихся спортом выявление и обоснование наиболее информативных маркеров успешности занятий. Таким образом, целью работы было оценить показатели организма юношей студентов

до и после ступенчатого теста на тредбане до отказа и определить значение морфофункциональных, биохимических и личностных характеристик в обеспечении работоспособности.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие юноши-студенты очного отделения без ограничений по здоровью в возрасте (20±2) лет в количестве 30 человек. Каждый участник исследования подписал добровольное согласие на участие в эксперименте, состоящем из двух частей, проводившихся в разные дни. За день, предшествовавший тестированию, участники воздержались от интенсивных физических нагрузок, приема алкоголя, а также употребления табака в течение 2 часов после легкого завтрака. До начала тестирования каждому испытуемому давалась установка на достижение максимальной скорости бега, а критерием отказа от продолжения нагрузки являлось утомление и невозможность продолжать бег. Перед началом тестирования была выполнена низкоинтенсивная беговая разминка на тредбане длительностью 5 минут, которая не вызывала повышения пульса выше 130 уд/мин. Начальная скорость ступенчатого теста составила от 6 до 8 км/ч, в зависимости от индивидуальных величин пульса, установленных во время разминки. Длительность каждой ступени – 3 минуты. Повышение скорости каждой последующей ступени составляло 1 км/ч. Забор крови из пальца производили в период 30 секундной паузы между ступенями (и сразу после отказа, когда испытуемый вставал на неподвижную часть тредбана после завершения очередной ступени). Анализ капиллярной крови производили для определения концентрации лактата и глюкозы на приборе “Super GL Ambulance” (производство компании Dr. Muller, Германия). Диапазон измерения составлял: для глюкозы 0,6-50,0 ммоль/л; для лактата 0,5-30,0 ммоль/л. Для определения массы тела и процента эндогенного жира использовали посегментный анализатор состава тела (“Tanita BC-545N”, Япония). Бег юноши выполняли на беговой дорожке (“Spirit Fitness XT 685 AC”, Hasttings, США). Уровень стрессоустойчивости и диагностику состояния агрессии определяли с помощью компьютерной программы «Мониторинг здоровья спортсменов» [3]. Для обработки и анализа данных была использована программа “STATISTICA 10” for Windows. Для выявления значимости различий между фоновыми и посленагрузочными показателями использовали t-критерий Стьюдента в случае параметрических выборок и непараметрический критерий Вилкоксона-Манна-Уитни в случае переменных, не имеющих нормального распределения. Достоверными считали различия при уровне значимости ≥95% [4].

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 1 представлены показатели организма юношей-студентов до и после ступенчатого теста до отказа на тредбане.

Из таблицы видно, что масса тела и % подкожного жира снижались после тестирования; вместе с тем, наблюдалось значительное приращение ЧСС, концентрации глюкозы и лактата в капиллярной крови, что свидетельствует о значительных перестройках в сердечно-сосудистой системе и энергообеспечении мышечной деятельности у юношей.

На следующем этапе анализа была построена корреляционная плеяда показателей морфофункционального и психологического тестирования в зависимости от суммарной мышечной работы, выполненной обследуемыми юношами на тредбане (Рис. 1).

На втором этапе проведен анализ полученных данных по результатам множественного линейного регрессионного анализа (Табл. 2). Для построения модели множественной регрессии в качестве факторов X_i использовали морфофункциональные, биохимические и личностные показатели. В результате уравнение регрессии приобрело вид: $Y= -173,02B+0,44X_1-19,31X_2+2,47X_3+23,40X_4-0,36X_5+10,25X_6+4,27X_7-7,38X_8$, где Y – объем мышечной работы; B – свободный член.

Таблица 1

Показатели юношей до и во время отказа после выполнения нагрузки на тредбане (M ± σ)

Показатели	Фон (n = 30)	Отказ (n = 30)
Масса тела, кг	74,13±11,42	73,43±11,20▲
Индекс Кетле, кг/м^2	22,62±2,73	22,40±2,66▲
% подкожного жира	17,56±6,41	15,82±6,56▲
ЧСС, уд/мин	70,53±11,33	193,20±11,78▲
Концентрация глюкозы в капиллярной крови, ммоль/л	4,50±0,40	5,32±0,94▲
Концентрация лактата в капиллярной крови, ммоль/л	2,80±0,90	10,07±3,97▲

Примечание: ▲ – достоверно относительно фона; M – средняя арифметическая выборочная совокупность; σ – доверительный интервал (95%) для среднеквадратического отклонения.

По стандартизированному бета коэффициенту (Б) можно оценить влияние каждого из показателей на общий результат. Показатели негативизма и кистевой силы рук играют практически одинаковую по силе, но противоположную по значению роль.

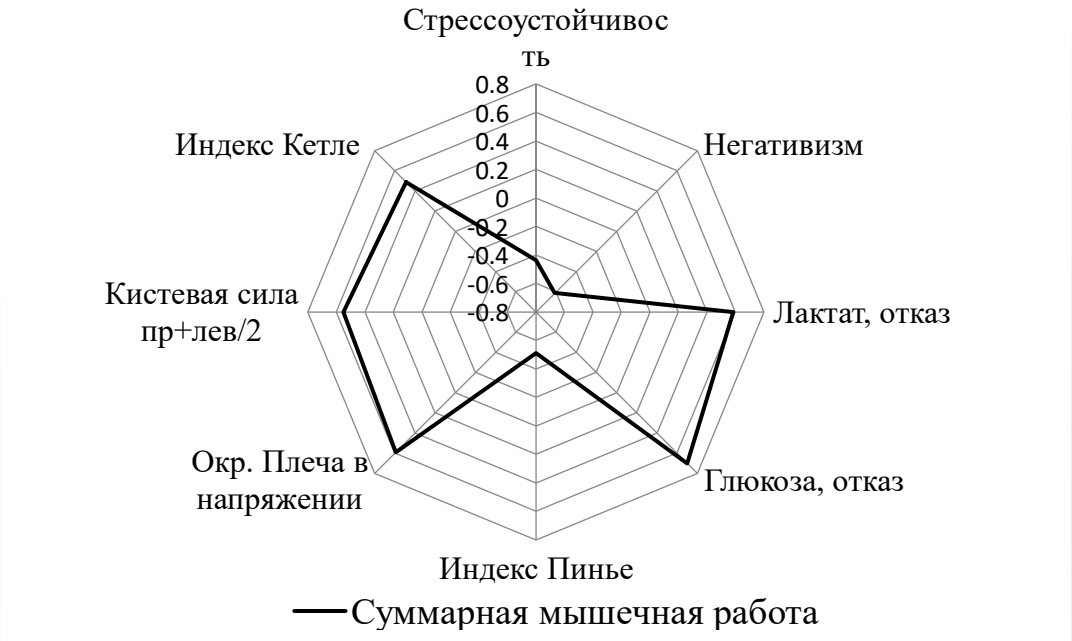


Рис. 1. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (r) между морфофункциональными, биохимическими и личностными показателями и суммарной мышечной работой на тредбане

Примечание: представлены только достоверные корреляционные связи между показателями и суммарной мышечной работой.

Таблица 2

Уравнение множественной регрессии

Показатели (предикторы)	Б±m	R±m	P
Стрессоустойчивость (X_1)	0,03±0,13	0,44±1,80	-
*Негативизм (X_2)	-0,33±0,14	-19,31±8,53	0,03
Лактат, отказ (X_3)	0,11±0,15	2,47±3,46	-
Глюкоза, отказ (X_4)	0,257±0,15	23,40±13,83	-
Индекс Пинье (X_5)	-0,06±0,70	-0,36±4,13	-
Окружность плеча в напряжении (X_6)	0,36±0,24	10,25±6,98	-
* Кистевая сила правой + левой руки/2 (X_7)	0,36±0,13	4,27±1,57	0,01
Индекс Кетле (X_8)	-0,24±0,73	-7,38±22,24	-

Примечание: * – Значимые факторы в уравнении множественной регрессии; Б – стандартизированный БЕТА коэффициент (позволяет оценить роль каждого фактора в поведении Y); R – коэффициент регрессии; P – уровень достоверности.

С помощью коэффициента регрессии можно предсказать на сколько понизится или повысится результат в зависимости от величины показателя. С повышением на 1 балл по шкале негативизма суммарная мышечная работа будет снижаться в среднем на 19 кг/км. Однако с повышением кистевой силы рук на 1 единицу (кг) общий результат будет возрастать в среднем на 4 кг/км.

Коэффициент множественной корреляции показывает совокупность изучаемых показателей, которые объясняют 89,7% изменчивости суммарной мышечной работы. Обнаруженные предикторы оказывают существенное влияние на работоспособность во время выполнения ступенчатого теста.

Заключение. Обнаружены значительные изменения в показателях организма юношей студентов после ступенчатого теста до отказа на тредбане. Морфологические показатели: масса тела, индекс Кетле и процент подкожного жира достоверно уменьшались под воздействием ступенчатых нагрузок циклического характера, однако биохимические показатели капиллярной крови (концентрация глюкозы и лактата) и ЧСС увеличивались у юношей относительно фоновых показателей. По результатам анализа обнаружены прогнозные показатели, которые влияют на проявление суммарной мышечной работы при ступенчатом тесте до отказа. Негативизм оказывает негативное влияние на объём суммарной работы, вместе с тем сила кисти предопределяет более высокий потенциал работоспособности у юношей студентов. Внедрение простых и в то же время информативных критериев при отборе кандидатов в циклические виды спорта сделает процесс подготовки спортсменов более эффективным.

Список литературы

1. Айзман Р.И. Мониторинг здоровья спортсменов и эффективности работы ДЮСШ [Электронный ресурс] / Р.И Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович, Н.И. Айзман // Каф. анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности НГПУ. – Новосибирск: НГПУ, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) : зв. цв.; 12 см.

2. Кузнецова В.В. Методика отбора квалифицированных спортсменов 17-20 лет в беговые виды спортивного ориентирования / В.В. Кузнецова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2013. – № 2. – С. 223-228.

3. Перевозкина Ю.М. Основы математической статистики в психолого-педагогических исследованиях: учебное пособие / Ю.М. Перевозкина, С.Б. Перевозкин // Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. Новосибирск: изд-во НГПУ. –2014. – Ч. 2. – 242 с.

4. Петрова В.В. Современные подходы к диагностике состояния сердечно-сосудистой системы у студентов, активно занимающихся спортом / В.В Петрова, Н.Б. Корчажкина, П.А. Фомкин, И.И. Иванов // Реабилитация и санаторно-курортное лечение-2013. Материалы конгресса. – 2013. – С. 79.

5. Попичев М.И. Отбор и развитие перспективных спортсменов с учетом индивидуальных морфологических особенностей / М.И. Попичев // Науки о здоровье. – 2011. – № 2.– С. 105-107.

6. Самойлов А.С. Исследование адаптационных и функциональных резервов спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации по летним олимпийским видам спорта в различные периоды медицинских обследований и наблюдений, и коррекции их функциональной готовности и психоэмоционального состояния / А.С. Самойлов, С.М. Разинкин, В.В. Петрова, П.А. Фомкин, А.А. Киш, М.Ю. Зорин, Д.А. Сапов // Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России. – 2018. – 77 с.

7. Шварц В.Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В.Б. Шварц // М.: Физкультура и спорт. – 1984. – 151 с.

References

1. Ajzman R.I. Monitoring the health of athletes and the sports school efficiency [Electronic resource] / R.I. Ajzman, A.V. Lebedev, V.B. Rubanovich, N.I. Aizman // Department of Anatomy, Physiology and Life and Safety of NSPU. – Novosibirsk: NGPU. – 2009. – 1 electron. cpt. disc (CD-R): sound color; 12 cm.

2. Kuznetsova V.V. Methodology for the selection of qualified 17-20 years old athletes for cross-country orienteering / V.V. Kuznetsova // Bulletin of the Tula State University. Physical Culture. Sport. – 2013. – № 2. – P. 223-228.

3. Perevozkina Yu.M. Fundamentals of mathematical statistics in psychological and pedagogical research: textbook / Yu.M. Perevozkina, S. B. Perevozkin // Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Novosib. State Ped. Un-ty. Novosibirsk: Publishing house of NSPU. – 2014. – Part 2. – 242 p.

4. Petrova V.V. Modern approaches to the diagnosis of the cardiovascular system state in students actively involved in sports / V.V. Petrova, N.B. Korchazhkina, P.A. Fomkin, I.I. Ivanov // Rehabilitation and Spa Treatment - 2013. Materials of the Congress. – 2013. – P. 79.

5. Popichev M.I. Selection and development of promising athletes based on individual morphological characteristics / M.I. Popichev // Health Sciences. – 2011. – № 2. – P.105-107.

6. Samojlov A.S. Research of adaptation and functional reserves of the Russian Federation sports teams sportsmen in summer Olympic sports in different periods of medical examinations and observations, correction of their functional readiness and psychoemotional state / A.S. Samojlov, S.M. Razinkin, V.V. Petrov, P.A. Fomkin, A.A. Kish, M.Yu. Zorin, D.A. Sapov // Methodological guidelines. Ed. prof. V.V. Uyba // M.: FMBA of Russia. – 2018. – 77p.

7. Schwartz V.B. Medical-biological aspects of sports orientation and selection / V.B. Schwartz // M.: Physical culture and sport. – 1984. – 151 p.

Spisok literatury

1. Ajzman R.I. Monitoring zdorov'ya sportsmenov i effektivnosti raboty DYUSSH [Elektronnyj resurs] / R.I Ajzman, A.V. Lebedev, V.B. Rubanovich, N.I. Ajzman // Kaf. anatomii, fiziologii i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti NGPU. – Novosibirsk: NGPU, 2009. – 1 elektron. opt. disk (CD-R) : zv. tsv.; 12 sm.

2. Kuznetsova V.V. Metodika otbora kvalifitsirovannykh sportsmenov 17-20 let v begovye vidy sportivnogo orientirovaniya / V.V. Kuznetsova // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport. – 2013. – № 2. – S. 223-228.

3. Perevozkina Yu.M. Osnovy matematicheskoj statistiki v psikhologo-pedagogicheskikh issledovaniyakh: uchebnoe posobie / Yu.M. Perevozkina, S.B. Perevozkin // Min-vo obrazovaniya i nauki RF, Novosib. gos. ped. un-t. Novosibirsk: izd-vo NGPU. –2014. – Ch. 2. – 242 s.

4. Petrova V.V. Sovremennye podkhody k diagnostike sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy u studentov, aktivno zanimayushchikhsya sportom / V.V Petrova, N.B. Korchazhkina, P.A. Fomkin, I.I. Ivanov // Reabilitatsiya i sanatorno-kurortnoe lechenie-2013. Materialy kongressa. – 2013. – S. 79.

5. Popichev M.I. Otbor i razvitie perspektivnykh sportsmenov s uchetom individual'nykh morfologicheskikh osobennostej / M.I. Popichev // Nauki o zdorov'e. – 2011. – № 2. – S. 105-107.

6. Samojlov A.S. Issledovanie adaptatsionnykh i funktsional'nykh rezervov sportsmenov sportivnykh sbornykh komand Rossijskoj Federatsii po letnim olimpijskim vidam sporta v razlichnye periody meditsinskikh obsledovanij i nablyudenij, i korrektsii ikh funktsional'noj gotovnosti i psikhoemotsional'nogo sostoyaniya / A.S. Samojlov, S.M. Razinkin, V.V. Petrova, P.A. Fomkin, A.A. Kish, M.YU. Zorin, D.A. Sapov // Metodicheskie rekomendatsii. Pod red. prof. V.V. Ujba // M.: FMBA Rossii. – 2018. – 77 s.

7. Schwartz V.B. Mediko-biologicheskie aspekty sportivnoj orientatsii i otbora / V.B. Schwartz // M.: Fizkul'tura i sport. – 1984. – 151 s.

Информация об авторах: Антон Юрьевич Приходько – аспирант кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности НГПУ, Новосибирск; преподаватель кафедры физического воспитания и спорта НГТУ, Новосибирск, e-mail: toni.prikhodko.10@mail.ru; **Владимир Михайлович Климов** – кандидат биологических наук, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта НГТУ, Новосибирск, e-mail: klvl77@yandex.ru; **Роман Иделевич Айзман** – заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности НГПУ, Новосибирск; научный сотрудник Института спорта, туризма и сервиса Южно-Уральского государственного университета

(Национальный исследовательский университет), Челябинск, e-mail: aizman.roman@yandex.ru; **Сергей Георгиевич Кривощеков** – доктор медицинских наук, профессор, зав. лаб. функциональных резервов организма НИИНМ, Новосибирск; профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности НГПУ, Новосибирск, e-mail: krivosch@physiol.ru.

Information about the authors: Anton Yur'evich Prikhod'ko – Post-Graduate Student of the Department of Anatomy, Physiology and Life and Safety on the NSPU; Lecturer of the Department of Physical Education and Sports of the NSTU, Novosibirsk, e-mail: toni.prikhodko.10@mail.ru; **Vladimir Mikhajlovich Klimov –** Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Physical Education and Sports of the NSTU, Novosibirsk, e-mail: klvl77@yandex.ru; **Roman Idelevich Ajzman –** Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the of the Department of Anatomy, Physiology and Life and Safety on the NSPU, Novosibirsk; Researcher of the Institute of Sport, Tourism and Service at the South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: aizman.roman@yandex.ru; **Sergej Georgievich Krivoshchyokov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Functional Reserves in the SRINM, Novosibirsk; Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Life and Safety of the NSPU, Novosibirsk, e-mail: krivosch@physiol.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_13
УДК 159.9

НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И СТРАТЕГИЯ ПОВЕДЕНИЯ У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

В.Н. Пушкина[1,2], С.Ю. Размахова[3], Д.Р. Борисовец[1], Т.И. Широкова[1]
[1] Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия
[2] Институт возрастной физиологии РАО, г. Москва, Россия
[3] Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

Ключевые слова: студенты, соматические заболевания, психоэмоциональное состояние, нервно-психическое напряжение, поведенческие стратегии.

Аннотация. В результате проведенного исследования была проведена оценка психоэмоционального состояния студентов, освобождённых от практических занятий физической культурой. Показано, что значительному количеству студентов в силу их нервно-психической неустойчивости будет крайне сложно адаптивными способами реагировать на воздействие стресс-

факторов. Полученные результаты свидетельствуют, что лицам, имеющим соматические отклонения в состоянии здоровья, будет трудно приспособиться к быстро меняющимся ситуациям, к новым условиям, в т.ч. учебным, в силу их неконструктивной поведенческой модели. Пассивная позиция при возникновении нестандартной, стрессовой ситуации, эмоциональная неустойчивость препятствуют их личностной успешности. Учитывая полученные результаты, не рекомендуется освобождать от практических занятий физической культурой студентов, имеющих соматические заболевания. Следует, используя индивидуальный подход, формировать для таких студентов персональную образовательную траекторию по физической культуре, формируя подходящие физкультурно-оздоровительные программы с корректными средствами физической культуры (дыхательная гимнастика, йога, плавание). При необходимости следует использовать технологии психофизической регуляции, в том числе посредством биологически обратной связи, для формирования способности управления собственным организмом. Интеграция различных средств и методов в физическом воспитании студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, будет способствовать снижению рисков дезадаптационного поведения молодых людей в современной сложной социальной ситуации.

NEUROPSYCHIC STABILITY AND BEHAVIOR STRATEGY OF STUDENTS IN CONDITIONS OF STRESS

V.N. Pushkina[1,2], S.Yu. Razmakhova[3], D.R. Boritsovets[1], T.I. Shirokova[1]

[1]Moscow City University, Moscow, Russia

[2]Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

[3]Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Key words: students, somatic diseases, psychoemotional state, neuropsychic stress, behavior strategy.

Annotation: As a result of the conducted study, an evaluation of the psychoemotional state of students, who were excused from attending physical culture classes, was conducted. It was shown that a significant amount of students, due to their neuropsychic instability, would have a hard time to react to the effect of stress factors. Received results indicate, that for those, who have somatic deviations in their state of health, it would be difficult to adapt to rapidly changing situations, new conditions, including educational ones, due to their non-constructive behavioral model. Passive position when a non-standard stressful situation approaches, emotional instability hinders their personal successfulness. Considering received

results, it is not recommended to excuse students with somatic diseases from attending physical culture classes. It is recommended to form an individual educational trajectory of physical culture, to construct suitable recreational programs with the use of correct measures of physical culture (respiratory gymnastics, yoga and swimming) for such students. If there is a need, it is also recommended to use technologies of psychophysical regulation, including biofeedback, in order to form abilities to manage your own organism. Integration of various measures and methods in physical education for students, who have state of health deviations, could support a decrease of risks of maladjustment behavior of young people in conditions of complicated modern social situations.

Введение. Известно, что причиной возникновения эмоционального стресса являются конфликтные ситуации [8]. В настоящее время социальные ситуации (дистантное обучение, появление новых инфекционных агентов) активно провоцируют возникновение таких конфликтных ситуаций, что значительно усугубляет психоэмоциональную нагрузку на студенческую молодежь. Монотония, сенсорная депривация, работа в режиме ожидания относятся к психогенным факторам, обусловленным малой интенсивностью работы. Ограниченная двигательная и мышечная активность человека снижает не только физическую, но психическую работоспособность. Если субъект обладает высоким уровнем здоровья, он способен выйти из экстремальных ситуаций без значительных отклонений в состоянии здоровья. Если же ситуация предъявляет требования, превышающие возможности человека, эффективность деятельности значительно снижается [7].

Известно, что переносимость экстремальных ситуаций, адаптивная гибкость связана с нервно-психической устойчивостью личности [1, 3]. Показано, что у студентов со сниженной нервно-психической устойчивостью наблюдается ухудшение психофункционального состояния организма [2, 6]. Для такой категории студентов характерно снижение поведенческой регуляции, нервно-психологические срывы, неадекватная самооценка, что влияет на адаптивные возможности организма [5]. Поэтому, особенно остро современная социальная ситуация может отражаться на состоянии здоровья студентов, освобожденных от практических занятий физической культурой по состоянию здоровья, и имеющих нестабильную нервно-психическую устойчивость.

Цель исследования: оценить уровень адаптивных возможностей студентов, освобожденных от занятий физической культурой, на основе анализа их нервно-психической устойчивости.

Материалы и методы. Для решения поставленной цели сформировали группу студентов, полностью освобожденных от практических занятий физической культурой в количестве 196 человек. С целью получения сведений

о принадлежности студентов к группам здоровья, о наличии и тяжести заболеваний, изучались медицинские справки (форма 086/у). Для изучения устойчивости к стрессу использовались следующие методы: диагностика нервно-психической устойчивости [7], способность к преодолению стрессовых ситуаций [4].

Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета прикладных статистических программ SPSS (версия 19.0 for Windows). Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно полученным результатам диагностики 196 человек, не имеющих физических нагрузок, для 84 студентов характерна удовлетворительная и для 51 студента - хорошая стрессоустойчивость. В группу с неудовлетворительной стрессоустойчивостью по результатам теста были отнесены 53 человек. Только у 8 молодых людей уровень нервно-психологической устойчивости зафиксирован на уровне «высокий». Учитывая тот факт, что показатель нервно-психической устойчивости синонимичен понятию оптимального реагирования в условиях стрессовых ситуаций, можно предположить, что всего для 5% ($p<0,001$) студентов, не занимающихся физической культурой, характерен высокий уровень контроля над стрессовым состоянием с оптимальным личностным реагированием: сохранением стабильного психологического состояния (Рис. 1).

Для 26% ($p<0,001$) характерен благоприятный прогноз – сохранение личностного адаптивного потенциала при возникновении отрицательных психогенных факторов (уровень нервно-психического управления оценен как «хороший»). Тем не менее, для 68% ($p<0,001$) студентов при наличии давления внешней среды будет характерна потеря контроля, эмоциональные срывы, неадекватное реагирование на стрессовые ситуации.

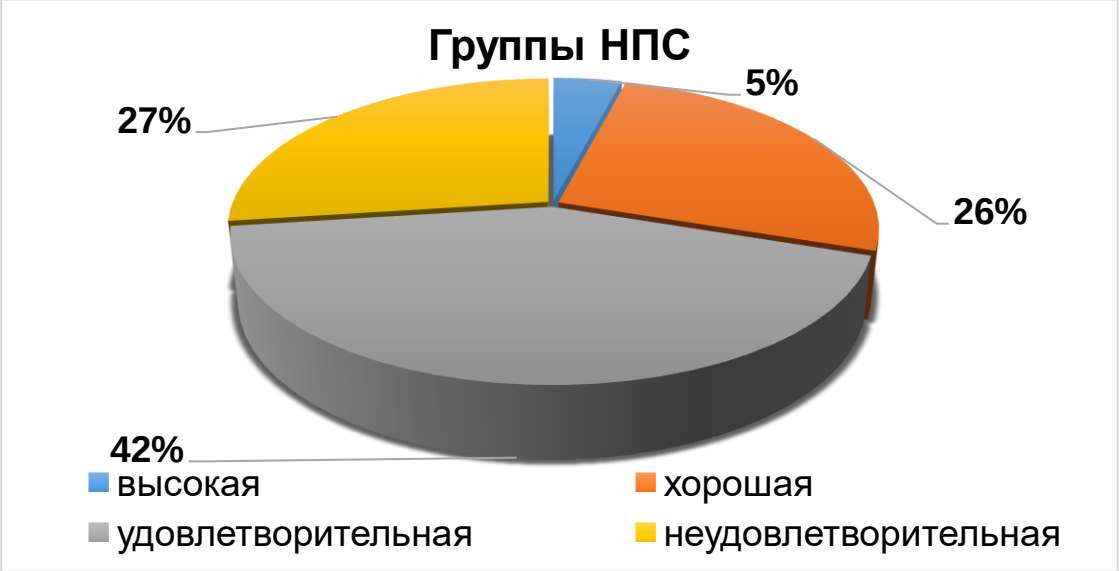


Рис. 1 Особенности нервно-психологической устойчивости у студентов

Учитывая, что адаптивные реакции связаны с внешними (давление окружающей среды) и внутренними (заболевание) условиями, у лиц, имеющих соматическое заболевание на фоне нервно-психической неустойчивости, данные неблагоприятные формы реагирования на стрессовые воздействия могут усугубить имеющиеся соматические заболевания.

В зависимости от степени конструктивности стратегии и модели поведения могут способствовать или препятствовать успешности преодоления стрессов, а также оказывать влияние на сохранение здоровья субъекта. Проведенный анализ поведения студентов, направленное на преодоление стрессовых ситуаций, показал, что из 196 человек только у 15 отмечены в стрессовой ситуации ассертивные действия (поведение субъекта не зависит от внешних воздействий, он способен принимать решения самостоятельно). Такое же количество студентов при воздействия стресс-фактора способны вступать в социальный контакт. Из 196 человек только 29 человек при возникновении сложной жизненной ситуации социально коммуницируют. У 70% студентов ($p<0,001$) выявлены модели поведения, препятствующие выстраиванию успешной стратегии преодоления трудностей. Причем, у 20% ($p<0,001$) из данной группы отмечается склонность к агрессивным действиям или к избеганию (19%, $p<0,001$), у 13% ($p<0,01$) – асоциальным действиям, у 13% ($p<0,01$) – к манипулятивным действиям. Значительный процент студентов проявляют осторожность (16%, $p<0,001$), а 18% ($p<0,001$) молодых людей на воздействие стресс-фактора реагируют импульсивно. Таким образом, у 8% студентов выявлена активная позиция к преодолению трудностей, 22% молодых людей надеются на социальную поддержку, у 46% студентов отмечена пассивная позиция, а у 24% - стратегия асоциальная (Рис. 2).

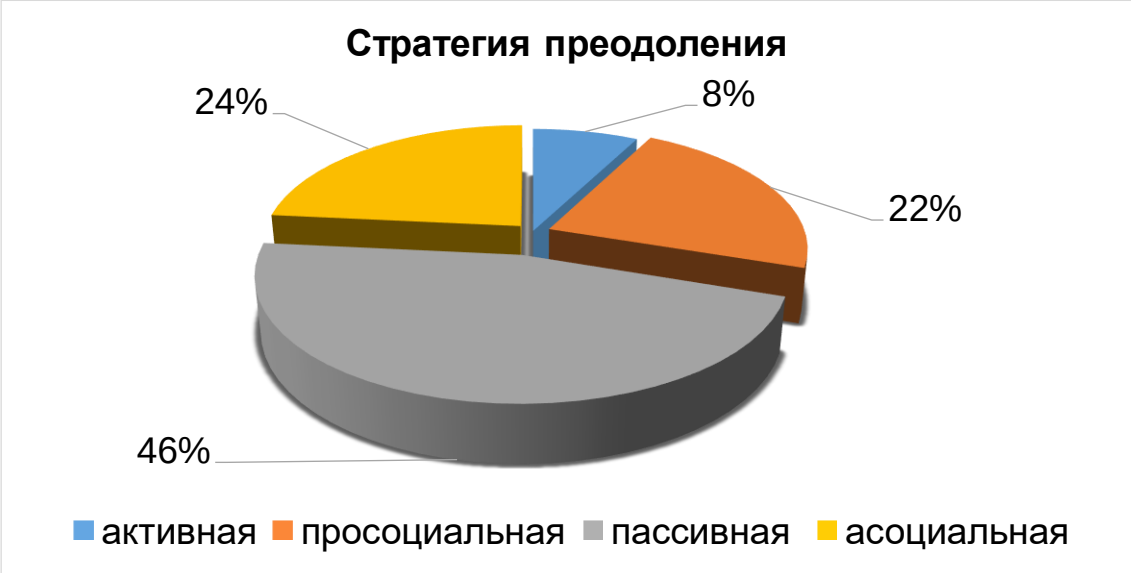


Рис. 2. Формы поведения студентов в стрессовой ситуации

Заключение. В результате проведенного исследования нам удалось оценить психоэмоциональное состояние студентов, освобождённых от практических занятий физической культурой. Показано, что значительному количеству студентов в силу их нервно-психической неустойчивости будет крайне сложно адаптивными способами реагировать на воздействие стресс-факторов. Полученные результаты свидетельствуют, что лицам, имеющим соматические отклонения в состоянии здоровья, будет трудно приспособиться к быстро меняющимся ситуациям, к новым условиям, в т.ч. учебным, в силу их неконструктивной поведенческой модели. Пассивная позиция при возникновении нестандартной, стрессовой ситуации; эмоциональная неустойчивость препятствует их личностной успешности. Учитывая полученные результаты, не рекомендуется освобождать от практических занятий физической культурой студентов, имеющих соматические заболевания. Следует, используя индивидуальный подход, формировать для таких студентов персональную образовательную траекторию по физической культуре, формируя подходящие физкультурно-оздоровительные программы с корректными средствами физической культуры (дыхательная гимнастика, йога, плавание). При необходимости следует использовать технологии психофизической регуляции, в том числе посредством биологически обратной связи, для формирования способности управления собственным организмом.

Список литературы

1. Анкин А.Н. Соотношения прогностических способностей и нервно-психической устойчивости у студентов / А.Н. Анкин, О.С. Стадник // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2016. – № 4. – С. 102-111.

2. Бакунович М.Ф. Нервно-психическая устойчивость как показатель прогнозируемого социального поведения в юношеском возрасте / М.Ф. Бакунович, О.А. Шавлюкевич // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2018. – Т. 12. – № 6. – С. 25-27.

3. Будук-оол Л.К. Нервно-психическая устойчивость и стратегия совладания со стрессом у студентов: гендерный анализ / Л.К.С. Будук-оол // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 2 (61). – С. 6-13.

4. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса / Н. Е. Водопьянова // СПб.: Питер – 2009. – 336 с.

5. Пушкина В.Н. Состояние системы внешнего дыхания у юношей, проживающих в разных регионах России. / В.Н. Пушкина, И.Н. Гернет, Н.В. Оляшев, Е.А. Лубышев // Теория и практика физической культуры. – 2020. – №4 – С.17-19.

6. Матвиенко В.В. Коррекция нарушений психоэмоционального состояния студентов медицинского колледжа с низким уровнем нервно-психической устойчивости / В. В. Матвиенко, К. А. Цоллер, А. Д. Бучнов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2014. – Т. 13. – № 4. – С. 6-10.

7. Лубышев Е.А. Психолого-педагогическое сопровождение спортсмена в командных видах спорта. / Е.А. Лубышев // Теория и практика физической культуры. – 2018. – №9. – С. 9.

8. Судаков К.В. Системные основы эмоционального стресса / К.В. Судаков, П.Е. Умрюхин // М.: ГЭОТАЗ-Медиа – 2010. – 112 с.

References

1. Ankin A.N. Ratio of predicting abilities and neuropsychic stability in students / A.N. Ankin, O.S. Stadnik // Bulletin of Institutes of Higher Education. The Ural region. – 2016. – № 4. – P. 102-111.

2. Bakunovich M.F. Neuropsychic stability as an indicator of predicted social behavior in youth / M.F. Bakunovich, O.A. Shavlyukevich // Relevant Issues of Humanities and Socio-economic Sciences – 2018. – Vol. 12. – № 6. – P. 25-27.

3. Buduk-ool L.K. Neuropsychic stability and strategy to handle stress of students: gender-oriented analysis / L.K. Buduk-ool // Bulletin of Tuvan State University. Natural and Agricultural Sciences. – 2020. – № 2 (61). – P. 6-13.

4. Vodopyanova N.E. Psychodiagnostics of stress / N.E. Vodopyanova // SPb.: Piter – 2009. – 336 p.

5. Pushkina V.N. State of external respiration system of young boys, who live in various regions of Russia. / V.N. Pushkina, I.N. Gernet, N.V. Olyashev, E.A. Lubyshev // Theory and Practice of Physical Culture. – 2020. – №4 – P.17-19.

6. Matvienko V.V. Correction of psychoemotional state disorders of students of medical college with low level of neuropsychic stability / V.V. Matvienko, K.A. Tsoller, A.D. Buchnov // Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation – 2014. – Vol. 13. – № 4. – P. 6-10.

7. Lubyshev E.A. Psychological and pedagogical support of an athlete in team sports. / E.A. Lubyshev // Theory and Practice of Physical Culture. – 2018. – № 9. – P. 9.

8. Sudakov K.V. System basics of emotional stress / K.V. Sudakov, P.E. Umryukhin // M.: GEOTAZ-Media – 2010. – 112 p.

Spisok literatury

1. Ankin A.N. Sootnosheniya prognosticheskikh sposobnostei i nervno-psikhicheskoj ustojchivosti u studentov / A.N. Ankin, O.S. Stadnik // Izvestiya vyshikh uchebnykh zavedenij. Ural’skij region. – 2016. – № 4. – S. 102-111.

2. Bakunovich M.F. Nervno-psikhicheskaya ustojchivost’ kak pokazatel’ prognoziruemogo sotsial’nogo povedeniya v yunosheskom vozraste / M.F.

Bakunovich, O.A. Shavlyukevich // Aktual'nye problem gumanitarnykh I sotsial'no-ekonomicheskikh nauk. – 2018. – T. 12. – № 6. – S. 25-27.

3. Buduk-ool L.K. Nervno-psikhicheskaya ustojchivost' i strategiya sovladaniya so stressom u studentov: genderny analiz / L.K. Buduk-ool // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye i sel'skohozyaistvennye nauki – 2020. – № 2 (61). – S. 6-13.

4. Vodopyanova N.E. Psikhodiagnostika stressa / N.E. Vodopyanova // SPb.: Piter – 2009. – 336 s.

5. Pushkina V.N. Sostoyaniye sistemy vneshnego dykhaniya u yunoshei, prozhivayushchikh v raznykh regionakh Rossii / V.N. Pushkina, I.N. Gernet, N.V. Olyashev, E.A. Lubyshev // Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury – 2020. – №4 – S.17-19.

6. Matvienko V.V. Korrektsiya narushenij psikhoemotsional'nogo sostoyaniya studentov meditsinskogo kolledzha s nizkim urovnem nervno-psikhicheskoj ustojchivosti / V.V. Matvienko, K.A. Tsoller, A.D. Buchnov // Fizioterapiya, bal'neoterapiya i reabilitatsiya – 2014. – T. 13. – № 4. – S. 6-10.

7. Lubyshev E.A. Psikhologo-pedagogicheskoye soprovozhdeniye sportsmen v komandnykh vidakh sporta / E.A. Lubyshev // Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury. – 2018. – № 9. – S. 9.

8. Sudakov K.V. Sistemnye osnovy emotsional'nogo stressa / K.V. Sudakov, P.E. Umryukhin // M.: GEOTAZ-Media – 2010. – 112 s.

Сведения об авторах: Валентина Николаевна Пушкина – доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой физического воспитания и безопасности жизнедеятельности Московского городского педагогического университета, ведущий аналитик лаборатории физиолого-гигиенических исследований в образовании Института возрастной физиологии РАО, Москва, e-mail: pushkinavn@mgpu.ru; **Светлана Юрьевна Размахова** – кандидат биологических наук, доцент кафедры физичечской культуры и спорта Российского университета дружбы народов, Москва, e-mail: SRazmahova@yandex.ru; **Дильбар Рафкатовна Борисовец** – старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладных технологий Московского городского педагогического университета, Москва, e-mail: BorisovecDR@mgpu.ru; **Татьяна Ивановна Широкова** – старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладных технологий Московского городского педагогического университета, e-mail: SHirokovaTI@mgpu.ru.

Information about the authors: **Valentina Nikolayevna Pushkina** – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Education and Health and Safety of the Moscow City University, Lead Analyst in the

Laboratory of Physiological and Hygienic Research in Education of the Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education, Moscow, e-mail: pushkinavn@mgpu.ru; **Svetlana Yur'evna Razmakhova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports in the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: SRazmahova@yandex.ru; **Dil'bar Rafkatovna Borisovets** – Senior Lecturer of the Department of Health and Safety and Applied Technologies of the Moscow City University, Moscow, e-mail: BorisovecDR@mgpu.ru; **Tatyana Ivanovna Shirokova** – Senior Lecturer of the Department of Health and Safety and Applied Technologies of the Moscow City University, Moscow, e-mail: SHirokovaTI@mgpu.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_14
УДК 612.172.2

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КАРАТЭ

Ю.П. Салова
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск, Россия

Ключевые слова: юные спортсмены, вегетативная регуляция, сердечный ритм, каратэ.

Аннотация. Изучены вопросы адаптации организма юных спортсменов к физическим нагрузкам в каратэ. Отражена реакция сердечно-сосудистой системы на тренировки скоростной и технико-тактической направленности, по развитию выносливости. Тренировочные нагрузки скоростного характера вызывают удовлетворительную адаптацию у всех групп с учетом исходного тонуса. Тренировочные нагрузки, связанные с развитием точности технических действий, вызывает у юных спортсменов асимпатикотонический характер реакций в качестве ответа. Тренировочные нагрузки, направленные на развитие выносливости, отмечались удовлетворительной ответной реакцией у «ваготоников» и «нормотоников», признаки напряжения выявлены у «сипатикотоников».

VEGETATIVE REGULATION OF THE HEART RATE OF CHILDREN LEARNING KARATE

Yu.P. Salova
FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports",
Omsk, Russia

Key terms: young athletes, vegetative regulation, heart rhythm, karate

Annotation. The problems of adaptation of young athletes to physical loads in karate have been studied. The reaction of the cardiovascular system is reflected to different types of training: speed, technical-tactical, endurance development. Speed training loads cause satisfactory adaptation in all groups, taking into account the initial tone. Training loads associated with the development of the accuracy of technical actions in young athletes cause the asymptotic manner of reactions as a response. Training loads aimed at the development of special endurance were noted with a satisfactory response among "vagotonics" and "normotonics", signs of tension were found among “sympathicotonics”.

Введение. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) сохраняет свою актуальность для спортивной медицины и спортивной физиологии, несмотря на многочисленные исследования и публикации по этой теме [2, 6, 7]. Это связано с тем, что определение особенностей ВСР рассматривается как проявление адаптации спортсменов к физическим нагрузкам в различных видах спорта [2, 3, 5]. Возраст с 12 до 16 лет является одним из критических периодов онтогенеза. Критические периоды являются переломными в ходе онтогенеза, началом нового этапа развития, характеризующимся существенными, качественными преобразованиями, одновременно происходящими в разных физиологических системах. В данном возрастном периоде уровень функционирования автономной регуляции сердца становятся более совершенным, но проявляется неравномерность в особенностях формирования и степени напряжения регуляторных механизмов [4, 5, 7]. Оценка ответных реакций организма юного спортсмена на тренировочные нагрузки имеет значение для предотвращения риска развития перенапряжения, истощения механизмов адаптации и развития патологических отклонений у подростков [7].

Цель исследования: изучить вегетативную регуляцию ритма сердца мальчиков 12 лет, занимающихся каратэ.

Методы и организация исследования. Оценка вариабельности сердечного ритма (ВРС) производилась с использованием АПК «Нейролаб» (производство Нейрософт). Оценивались показатели вариационной пульсометрии: мода (Мо); амплитуда моды (Амо); вариационный размах (ВР); индекс напряжения (ИН). Оценка исходного вегетативного тонуса (ИВТ),

регуляции и степени напряжения адаптационных механизмов, вегетативная реактивность (ВР) проводилась по методике Р.М. Баевского [1]. В исследовании принимали участие группа спортсменов-каратистов начальной подготовки третьего года обучения, в количестве 16 человек, возраст занимающихся на момент исследования составил 12 лет. Анализировались три тренировки длительностью 90 минут каждая. Каждая тренировка состояла из подготовительной части (разминка включала ходьбу, бег равномерный, бег из различных исходных положений, ускорения, ОРУ, суставную гимнастику); основной (упражнения и задания для решения задач тренировки); заключительной части (упражнения на восстановление, стрейтчинг). Задачей первого тренировочного занятия являлось развитие быстроты. Основная часть занятия включала упражнения с партнером, с «лапами»; действия руками на скорость; бег на месте в максимальном темпе; эстафеты с элементами технических действий каратиста. Вторая тренировка была направлена на развитие технико-тактических действий каратиста (ТТД). Основная часть включала упражнения из разделов «Ката» и «Кумитэ» в полной экипировке каратиста. Отрабатывалась техника выполнения стоек, ударов, блоков, атак отдельно верхними и нижними конечностями; техника бросковых, защитных действий, синхронность движений спортсменов, устойчивость в одноопорных положениях; проводился тренировочный контактный бой. Следующее занятие (третье) – развитие общей выносливости. В основную часть занятия были включены упражнения ОФП, спортивная игра с элементами «Регби». Анализ текущего состояния юных каратистов в ответ на тренировочную нагрузку производился с учетом исходного вегетативного тонуса спортсменов. Оценка ВРС производилась перед тренировкой (в состоянии относительного покоя) и после тренировки (в период срочного восстановления). Математическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы «Statistica»: использовался непараметрический критерий Манна-Уитни для сравнения независимых переменных.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ исходного вегетативного тонуса юных спортсменов проводился в состоянии относительного покоя. В группе юных каратистов выявлены дети с исходным типом регуляции ваготония, нормотония, сипатикотония. Преобладающим типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы являлся ваготонический. Показатели ИВТ спортсменов-ваготоников имеют достоверные отличия от спортсменов с симатотоническим и нормотоническим типами регуляции (табл. 1).

Таблица 1

Исходный вегетативный тонус юных каратистов 12 лет

Показатели ВСР	Симпатикотоники (С), n=4	Нормотоники (Н) n=4	Ваготоники (В) n=8	Р
ЧСС, уд.мин.	99,1± 1,1	82,9±3,9	66,0±2,7	p<0,05*
Вариац. размах, мс	222,0±3,0	347,5±78,5	873,2±123	p<0,05*
Мода, мс	625,0±0,1	725,0±0,1	791,7±81,3	p>0,05
Амплитуда моды, %	46,8±2,7	23,45±1,35	18,3±1,88	p<0,05*
Индекс напряжения (ИН)	169,0±12,1	68,0±12	13,2±2,19	p<0,05*

Примечание: *****-достоверность различий между группами (С-Н; Н-В; С-В)

В результате исследования определен разнонаправленный характер изменений отделов вегетативной нервной системы спортсменов на тренировочные нагрузки (табл. 2).

Тренировка, направленная на развитие быстроты, в группе «спортсменов-симпатикотоников», «нормотоников» вызвала ответные реакции организма спортсменов, соответствующие оптимальной работе функциональных систем (ВР – 0,6 и 1 усл.ед. соответственно). В группе каратистов-«ваготоников» отмечались значительные изменения в сторону увеличения показателей ЧСС; АМо, ИН. Индекс ВР спортсменов составил 10,6 усл.ед, что характеризовалось гиперсимпатикотонической реакцией отделов вегетативной системы на тренировочную нагрузку (табл. 2).

Вторая тренировка, направленная на развитие ТТД юного каратиста, вызвала в группе «ваготоников» увеличение ЧСС, ВР АМо и снижение ИН. Каратисты с нормотоническим исходным тонусом отличались снижением ЧСС, АМо, ИН после окончания тренировки. Юные каратисты с симпатикотоническим тонусом регуляции аналогично предыдущим спортсменам характеризовались значительным снижением показателей ЧСС, АМо, ИН. ИН в данной группе спортсменов по сравнению с сходным снизился и составил 20,8 усл.ед. Стоит отметить, что анализ ВР во всех группах спортсменов не превысил 0,2 усл. ед., что соответствовало асимпатикотонической реактивности процессов вегетативной регуляции ритма сердца.

Третья тренировка была организована спустя два дня отдыха и направлена была на развитие выносливости. Изменения регистрируемых показателей отмечалось незначительным увеличением или снижением по сравнению с предшествующими тренировками в микроцикле. Одновременное увеличение показателей АМо и ИН в ответ на физическую нагрузку отмечено в группе ваготонического типа регуляции. Индекс ВР во всех анализируемых группах каратистов отмечался в пределах 0,9-1,0 усл.ед, что характеризуется симпатикотонической реакцией организма на тренировочную нагрузку. Однако признаки напряжения адаптивных реакций были отмечены в группе юных

каратисты с симпатикотоническим типом вегетативной регуляции: снижены значения показателей АМо и вариационного размаха.

Таблица 2

Показатели кардиоинтервалографии до и после физической нагрузки (с учетом исходного вегетативного тонуса юных каратистов)

Тренировка		ЧСС, уд.мин.	Вариац. Размах, мс	Мода, мс	Амплитуда моды, %	Индекс напряжения, усл.ед.	ВР
симпатикотоники							
Тренировка 1 развитие быстроты	до	99,1± 3,0	222,0±3,0	625,0±0,1	46,8±2,7	169,0±12,1	0,6
	после	103,2 ±0,9	644±368	575,0	51,8±2,3	106,4±63,9	
	нормотоники						
	до	82,9±3,9	347,5±78,5	725,0±0,1	23,5±1,35	68,0±12	1,5
	после	92,1 ±1,8	328± 22	691±34	27,95±3,45	100,5±1,3	
	ваготоники						
	до	66,0±2,7	873,2±123	791,7±81,3	18,3±1,88	13,2±2,19	10,6
	после	87±8,1	458,7 ±97,7	708,3 ±84,3	44,1 ± 12,2	140 ± 69,2	
Тренировка 2 развитие ТТД	симпатикотоники						
	до	77,8±9,1	409,5±198,5	775±100	57,4±20,7	108±93,2	0,2
	после	71,1±3,9	898±135	616±41	23±0,1	20,8±1,4	
	нормотоники						
	до	92,1±23,5	284,5±87,5	725±200	50,1±14,4	182±130,1	0,1
	после	70,1±8,0	801,5±356,5	825	19,8±2,3	20±10,5	
	ваготоники						
	до	79,7±2,9	496,2±98	783,3±32,8	26,7±0,8	44,1±6,7	0,1
	после	83,9±4,9	547,3±102	733,3±37,5	23,2±3,0	37,7±12,6	
Тренировка 3 развитие выносливости	симпатикотоники						
	до	106±0,4	242,5±62,5	575	56,6±1	216±51,9	0,9
	после	108±1,4	277,5±27,2	550±17,7	61,6±2,3	209,7±34,5	
	нормотоники						
	до	89,6±9,6	426,5±99,5	725±200	34,1±17	72,4±53	1,0
	после	89,1±12,1	488,5±164,5	650±75	32,3±16,3	73,6±56,7	
	ваготоники						
	до	89,8±4	340,2±32,9	688±38,4	31,1±2,1	72,4±12,5	1,0
	после	89,5±5,4	524,8±118	641,7±22,6	23,4±6,3	75,8±28,4	

Заключение. Тренировки, использующиеся в процессе подготовки юных каратистов, имели особенности проявления ответных реакций организма в ответ на стрессовый фактор (нагрузка). Особенности ответных реакций связаны с исходным вегетативным тонусом, с гетерохронным формированием структур автономной вегетативной системы. Тренировочные нагрузки скоростного характера вызывают удовлетворительную адаптацию у всех представителей групп. Большие сдвиги отмечены у представителей ваготонического тонуса,

меньшие – у каратистов с сипатикотоническим типом регуляции. Тренировочные нагрузки, связанные с развитием тактики и техники действий, вызывает у юных спортсменов асимпатикотонический характер реакций в качестве ответа. Тренировочные нагрузки, направленные на развитие выносливости, характеризовались удовлетворительной ответной реакцией у «ваготоников» и «нормотоников» и признаками напряжения механизмов адаптации у спортсменов - «сипатикотоников».

Список литературы

1. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение / Р.М. Баевский, Н.И. Шлык. // Тез. докл. IV всерос. симп. – УдГУ. Ижевск. – 2008. – 344 с.

2. Быков Е.В. Особенности регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы юных спортсменов с различными типа кровообращения / Быков Е.В. // Вестник ЮУрГУ. сер. образование, здравоохранение, физическая культура – Челябинск: ЮУрГУ – 2010. – Вып. 22. – № 6. – С. 25-27.

3. Горбанёва Е.П. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов / Е.П. Горбанёва, В.В. Чёмов, А.А. Шамардин. // Волгоград. – 2011. – 346 с.

4. Зинурова Н.Г. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса: дис. канд. биол. наук. / Н.Г. Зинурова // Челябинск. – 2015 – С. 10-11.

5. Кудря, О.Н. Вегетативное обеспечение мышечной деятельности у спортсменов: монография / О.Н. Кудря // Омск: Изд-во СибГУФК. – 2018. – 200 с.

6. Салова Ю.П. Срочная адаптация сердечно-сосудистой системы юных спортсменов к тренировочным нагрузкам скоростной направленности / Ю.П. Салова // Педагогический журнал. – 2018 – Т. 8. – № 5А. – С. 13-19.

7. Шлык Н.И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа вариабельности сердечного ритма). / Н.И. Шлык // Наука и спорт: современные тенденции. – Казань. – 2015. – Т.9. – № 4 – С. 5-15

References

1. Baevskij R.M. Heart rate variability: Theoretical aspects and practical application / R.M. Baevsky, N.I. Shlyk. // Abstracts of theses of the IV National Symposium. – UdSU, Izhevsk. – 2008. – 344 p.

2. Bykov Ye.V. Features of the regulation of the cardiovascular system of young athletes with different types of blood circulation / Ye.V. Bykov // – Bulletin of

the SUSU, education, health, physical culture series – Chelyabinsk: SUSU. – 2010. – Issue. 22. – № 6. – P. 25-27.

3. Gorbanyova E.P. Physiological fundamentals of the functional training of athletes / E.P. Gorbanyova, V.V. Chyomov, A.A. Shamardin // Volgograd. – 2011. – 346 p.

4. Zinurova N.G. Features of the functional state of the cardiovascular system of athletes with different orientation of the training process: Dissertation of Cand. Of Biol. Sciences / N.G. Zinurova // Chelyabinsk. – 2015. – P. 10-11.

5. Kudrya O.N. Vegetative support of muscle activity in athletes: the monograph / O.N. Kudrya // Omsk: Publishing House of the SibSUPC. – 2018. – 200 c.

6. Salova Yu.P. Urgent adaptation of cardiovascular system of young athletes to training loads of speed direction / Yu.P. Salova // Pedagogical Journal – 2018 – № 8 (5A) – P. 13-19.

7. Shlyk N.I. Express evaluation of the functional readiness of the body of athletes for training and competitive activity (according to the analysis of heart rate variability) / Shlyk N.I. // Science and Sports: Modern Tendencies – Kazan' – 2015 – Vol. 9 – №. 4 – P. 5-15.

Spisok literatury

1. Baevskij R.M. Variabel'nost' serdechnogo ritma: Teoreticheskie aspekty i prakticheskoe primenenie / R.M. Baevskij, N.I. Shlyk. // Tez. dokl. IV vseros. simp. – UdGU. Izhevsk. – 2008. – 344 s.

2. Bykov E.V. Osobennosti regulyatsii deyatel'nosti serdechno-sosudistoj sistemy yunykh sportsmenov s razlichnymi tipa krovoobrashcheniya / Bykov E.V. // Vestnik YUUrGU. ser. obrazovanie, zdravookhranenie, fizicheskaya kul'tura – Chelyabinsk: YUUrGU – 2010. – Vyp. 22. – № 6. – S. 25-27.

3. Gorbanyova E.P. Fiziologicheskie osnovy funktsional'noj podgotovki sportsmenov / E.P. Gorbanyova, V.V. Chyomov, A.A. Shamardin. // Volgograd. – 2011. – 346 s.

4. Zinurova N.G. Osobennosti funktsional'nogo sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy sportsmenov s razlichnoj napravlennost'yu trenirovochnogo protsessa: dis. kand. biol. nauk. / N.G. Zinurova // Chelyabinsk. – 2015 – S. 10-11.

5. Kudrya, O.N. Vegetativnoe obespechenie myshechnoj deyatel'nosti u sportsmenov: monografiya / O. N. Kudrya // Omsk: Izd-vo SibGUFK. – 2018. – 200 s.

6. Salova Yu.P. Srochnaya adaptatsiya serdechno-sosudistoj sistemy yunykh sportsmenov k trenirovochnym nagruzkam skorostnoj napravlennosti / Yu.P. Salova // Pedagogicheskij zhurnal. – 2018 – T.8. – № 5A. – S. 13-19

7. Shlyk N.I. Ekspress-otsenka funktsional'noj gotovnosti organizma sportsmenov k trenirovochnoj i sorevnovatel'noj deyatel'nosti (po dannym analiza variabel'nosti serdechnogo ritma). / N.I. Shlyk // Nauka i sport: sovremennye tendentsii. – Kazan'. – 2015. – T.9. – № 4. – S. 5-15.

Сведения об авторе: Юлия Павловна Салова – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет физической культуры, Омск, e-mail: gtxbotdf@mail.ru.

Information about the author: Yulia Pavlovna Salova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology, Sports Medicine and Hygiene of the FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Culture and Sports”, Омск, e-mail: gtxbotdf@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_15
УДК 616-008.853.3

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЛИФЕРАЦИЕЙ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПОСРЕДСТВОМ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ МИКРОВОЛН

А.В. Самойлова[1,3,4], А.А. Гостюхина[2,1], М.А. Большаков[1,4], М.В. Светлик[3,4], О.С. Дорошенко[2,4], О.П. Кутенков[1], К.В. Зайцев[2], В.В. Ростов[1]

[1] ФГБУН Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия

[2]ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр ФМБА», г. Северск, Россия

[3]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск, Россия

[4]ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия

Ключевые слова: гемопоэтические клетки красного костного мозга, культура клеток, пролиферация, наносекундные импульсы, микроволновое излучение, лабораторные крысы

Аннотация. Целью исследования являлось экспериментальное изучение возможности управления пролиферацией гемопоэтических стволовых клеток in vitro посредством наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения (ИПМИ). На 9 культурах гемопоэтических клеток красного костного мозга было установлено, что облучение ИПМИ с пППМ 140 Вт/см^2 с разными

частотами повторения импульсов (8 и 13 Гц) оказывает влияние на пролиферативную активность. ИПМИ инициирует статистически значимую стимуляцию (13 Гц) или ингибирование (8 Гц) пролиферации. Полученные данные позволяют предположить наличие оптимальных режимов воздействия ИПМИ, которые в конкретных задачах регенеративной медицины могут обеспечить наиболее эффективную стимуляцию пролиферации стволовых клеток для быстрой наработки необходимого их количества или ингибирование клеточного роста.

POSSIBILITIES TO CONTROL THE PROLIFERATION OF HEMATOPOIETIC STEM CELLS AFTER IRRADIATION BY NANOSECOND MICROWAVE PULSES

A.V. Samojlova[1,3,4], A.A. Gostyukhina[2,1], M.A. Bol'shakov[1,4], M.V. Svetlik[3,4], O.S. Doroshenko[2,4], O.P. Kutenkov[1], K.V. Zaitsev[2], V.V. Rostov[1]

[1]FSBIS "Institute of High-Current Electronics, Siberian Division, Russian Academy of Sciences", Tomsk, Russia

[2]FSBI "Siberian Federal science-clinical center of the FMBA" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Seversk, Russia

[3]FSBEI of HE "Siberian State Medical University", Tomsk, Russia

[4]FSAEI of HE "National Research Tomsk State University", Tomsk, Russia

Key words: hematopoietic stem cells of the red bone marrow, cell culture, proliferation, nanosecond pulses, microwave radiation, laboratory rats

Annotation. The purpose was to study the possibility to control the proliferation of hematopoietic stem cells in vitro using the nanosecond repetitively pulsed microwave radiation (RPMs). It was found on 9 cultures of hematopoietic cells of the red bone marrow that irradiation with RPMs with a pPFD of 140 W/cm^2 with different pulse repetition rates (8 and 13 Hz) has an effect on proliferative activity. RPM initiates statistically significant stimulation (13 Hz) or inhibition (8 Hz) of proliferation. The data obtained allow us to assume the existence of optimal modes of exposure to RPM, which in specific tasks of regenerative medicine can provide the most effective stimulation of proliferation of stem cells for the rapid production of the required amount or inhibition of cell growth.

Введение. С активным развитием и внедрением персонализированной медицины, а также ориентиром на разработку и создание принципиально новой, неинвазивной технологии здоровьесбережения для учреждений медицинского профиля являются актуальными новые разработки компактных и простых в обращении источников электромагнитного излучения с необходимыми параметрами воздействия.

Особый интерес для клеточной трансплантологии и терапии представляют новые источники получения стволовых клеток, технологии их дифференцировки и масштабирования в разные типы прогениторных и/или специализированных клеток, а также новые способы управления этими процессами [11, 23, 25, 26]. В настоящее время накоплены определенные данные, свидетельствующие о возможности ускорения регенерации мышечной, нервной, костной и эпидермальной тканей под воздействием различных физических факторов: электромагнитных волн, оптического излучения, ультразвуковых колебаний и магнитных полей [3, 19]. Убедительно показано, что физиотерапевтические воздействия перечисленными факторами способны изменять функциональную активность клеток [10, 11, 17]. Проведенные экспериментально-клинические исследования показали, что физические факторы влияют на процессы регенерации и восстановления физиологических функций тканей в большей степени опосредованно, через воздействие на обмен веществ, состояние нервной и эндокринной систем, гуморальных и тканевых регуляторов, энергетические процессы и интенсивность кровообращения в поврежденных органах [10, 14]. При этом известно, что физические факторы электромагнитной природы даже при очень низких интенсивностях воздействия способны влиять на клеточную регенерацию [1], однако во многом результаты проведенных исследований являются противоречивыми. В частности, показана возможность незначительной стимуляции (порядка 25%) КВЧ-излучением на пролиферацию «ослабленных» стволовых клеток в клеточных культурах [18], но при этом «нормальные, неослабленные» мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (МСК) не реагируют на облучение. В то же время известно, что низкоинтенсивное лазерное излучение с плотностью потока энергии 5-10 Дж/см^2 с длиной волны 410 и 420 нм значительно подавляет пролиферацию фибробластов in vitro при ежедневном воздействии [15]. Тем не менее, при действии непрерывного лазерного излучения 635 нм с плотностью потока мощности 32,6 мВт/см^2 и длительностью экспозиции 90 секунд имел место эффект стимуляции пролиферации [21].

К настоящему времени с точки зрения влияния на пролиферативные способности клеточных культур существенный научный интерес может представлять изучение биологического действия наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения (ИПМИ). Ранее было показано, что ИПМИ с наносекундными импульсами эффективно влияет на функциональное состояние целого ряда клеток и тканей [6, 7, 8, 12]. ИПМИ с определенными параметрами оказывает стимулирующее влияние на процессы регенерации поврежденных тканей, в том числе, ускоряет заживление полнослойных

кожных ран [9], устраняет изъязвления желудка у лабораторных мышей [13]. Кроме того, в предыдущем исследовании нами было показано, что воздействие ИПМИ мощными наносекундными импульсами (пППМ 1500 Вт/см^2) с определенными частотами повторения импульсов способно инициировать как стимуляцию, так и ингибирование пролиферации клеток костного мозга лабораторных крыс «Wistar». В частности, однократное облучение культур клеток с частотой повторения 13 Гц увеличивало на 30% количество клеток относительно контрольной группы [7]. Напротив, воздействие с частотой 8 Гц сопровождалось ингибированием пролиферации клеток на 40% [7]. Исходя из этого, применение наносекундного импульсного микроволнового излучения для стимуляции пролиферации стволовых клеток и их использования в процессах регенерации поврежденных тканей и органов является перспективным. Поэтому углубленное исследование действия ИПМИ с меньшими значениями интенсивности (в десятки раз) было бы более актуальным с точки зрения норм безопасного воздействия электромагнитного излучения применительно к регенеративной медицине. Для успешной реализации и применения данного физического фактора в учреждениях медицинского профиля необходима разработка компактных и простых в обращении источников наносекундного импульсно-периодического излучения с необходимыми параметрами воздействия.

Целью настоящей работы является экспериментальное изучение возможности управления пролиферацией гемопоэтических стволовых клеток in vitro посредством наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения.

Методы и организация исследования. Выделение и культивирование гемопоэтических стволовых клеток. Экспериментальное исследование выполнено на 9 культурах клеток, выделенных из бедренной кости лабораторных крыс «Wistar» общепринятым стандартным методом [5]. Все процедуры с животными выполнялись в соответствии с международными правилами и нормами [16]. На 12-14 сутки культивирования формировался 95-100% монослой стволовых клеток, который далее подвергался воздействию импульсных микроволн. Жизнеспособность гемопоэтических стволовых клеток красного костного мозга после культивирования составляла 91,5±2%.
Полученные культуры разделялись на три группы: контрольная группа – культуры клеток, которые не подвергались никаким воздействиям и располагались в CO_2 инкубаторе; опытные группы 1 и 2 – культуры клеток, которые подвергались однократному воздействию наносекундными импульсными микроволнами с пППМ 140 Вт/см^2 с частотами повторения импульсов 8 и 13 Гц соответственно. Для изучения последствий воздействия

наносекундных импульсных микроволн культуры стволовых клеток подвергались облучению через сутки после съёма монослоя и его подсчёта. Просмотр клеток проводился на микроскопе Optika XDS-2SFL (Италия) при 20-кратном увеличении. Каждая культура до начала эксперимента содержала в себе от 595×10^4 до 800×10^4 гемопоэтических стволовых клеток красного костного мозга.

Облучение культуры клеток наносекундным ИПМИ. В качестве источника ИПМИ использовался лабораторный импульсный генератор на основе магнетрона МИ-505 (изделие серийного производства ОАО «Тантал», Россия). Облучение гемопоэтических стволовых клеток в культуральных флаконах проводилось в дальней зоне рупора антенны сечением 40×90 мм, соединенного с волноводом генератора на расстоянии 20 см. Это обеспечивало воздействие с пиковой плотностью потока мощности (пППМ) 140 Вт/см^2 (ППМ 1,2 мВт/см^2), что соответствует санитарно-эпидемиологическим нормам допустимого уровня облучения для человека на рабочем месте (СанПин 2.2.4/2.1.8.088-96). Интенсивность ИПМИ измерялась по стандартной методике на основе антенных измерений и калориметрических калибровок [24]. Клетки облучались однократно 4000 импульсами ИПМИ (несущая частота генератора составляла 10 ГГц, выходная пиковая мощность 180 кВт, длительность импульсов на половинном уровне мощности 100 нс) с частотами повторения импульсов 8 и 13 Гц. Длительность экспозиции составляла 8 и 5 минут соответственно. Выбор режимов воздействия основывался на результатах ранее проведенных экспериментов по стимуляции тканевой регенерации.

Полученные данные подвергались статистической обработке с помощью пакета прикладных программ Statsoft STATISTICA for Windows 8.0. При обработке результатов проверяли группы на нормальность распределения исследуемого признака с помощью критерия Шапиро-Уилка. Результаты представлены в виде медианы (Me) и квартилей (Q_1 – 25 %; Q_3– 75 %). Значимость различий между показателями облученных и контрольных клеточных культур определялась с помощью дисперсионного анализа. При проверке статистических гипотез принимали уровень статистической значимости <5% ($p<0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение. Оценка состояния облученных культур клеток показала, что гемопоэтические стволовые клетки красного костного мозга крыс линии «Wistar» являются чувствительными к воздействию наносекундным ИПМИ. У облученных клеток пролиферативная активность изменялась в зависимости от частоты повторения импульсов. Облучение клеток ИПМИ с пППМ 140 Вт/см^2 с частотой повторения импульсов 8 Гц через сутки после воздействия сопровождалось статистически значимым

подавлением пролиферации клеток и роста культуры относительно первого дня эксперимента (таблица). Ингибирование роста культуры сохранялось к 4 дню наблюдения и составляло 67% относительно первого дня эксперимента и 60% относительно контрольной группы (таблица 1).

Таблица 1

Пролиферативная активность гемопоэтических стволовых клеток красного костного мозга крыс после облучения наносекундным ИПМИ с пППМ 140 Вт/см^2

Группы клеток	Количество клеток (абс. ед.), Me (Q_1;Q_3)		
	до облучения	через 1 сутки	через 4 суток
Контроль	595×10^4 (525×10^4; 680×10^4)	600×10^4 (525×10^4; 725×10^4)	625×10^4 (500×10^4; 760×10^4)
8 Гц	800×10^4 (725×10^4; 900×10^4)	750×10^4 (235×10^4; 825×10^4) p_0=0.04	250×10^4 (75×10^4; 300×10^4) p=0.002; p_0=0.001
13 Гц	610×10^4 (400×10^4; 880×10^4)	670×10^4 (490×10^4; 912×10^4)	750×10^4 (400×10^4; 1160×10^4) p_0=0.04 p_1=0.04

Примечание: полученные результаты представлены в виде медианы (Me) и квартилей (Q_1 – 25 %; Q_3– 75 %), p – уровень статистической значимости по отношению к контролю в соответствующий день измерения; p_0 – уровень статистической значимости внутри соответствующей группы; p_1 – уровень статистической значимости между облученными группами (8 и 13 Гц).

Противоположный эффект был отмечен после воздействия на гемопоэтические стволовые клетки красного костного мозга ИПМИ с пППМ 140 Вт/см^2 и частотой повторения импульсов 13 Гц. В частности, через сутки после облучения наносекундными импульсными микроволнами имела место тенденция к усилению пролиферации стволовых клеток как внутри облученной группы, так и относительно контрольной группы (таблица 1). При этом на четвертый день после облучения зафиксирован статистически значимый прирост гемопоэтических стволовых клеток по отношению к первому дню эксперимента (т.е. до облучения). То есть, воздействие с частотой 13 Гц статистически значимо стимулирует пролиферативную активность стволовых клеток в сравнении с эффектом ингибирования, индуцированного воздействием 8 Гц. Кроме того, необходимо отметить, что за счет увеличения пролиферации клеточного продукта сокращались сроки образования монослоя. Помимо этого, облученные гемопоэтические стволовые клетки к 8-10 суткам образовывали 80-85% монослоя, в то время как в контрольной группе 95% монослой стволовых клеток формировался только к 12-14 суткам культивирования, что подтверждает факт стимулирования посредством ИПМИ с частотой 13 Гц с пППМ 140 Вт/см^2.

Эти результаты согласуются с ранее полученными результатами исследования, в котором воздействие ИПМИ с интенсивностью 1500 Вт/см^2 и

частотой 8 Гц и 13 Гц также сопровождалось ингибированием на 40% (8 Гц) или стимуляцией на 30 % (13 Гц) пролиферации стволовых клеток, что может указывать на закономерный характер реагирования клеточной культуры на ИПМИ [7].

Имеющиеся на сегодняшний день литературные данные показывают, что использование различных методов физического воздействия (лазерного излучения низкой и умеренной интенсивностей, акустических импульсов, генерируемых лазерным излучением, и КВЧ-излучения) в условиях in vitro и in vivo увеличивает содержание мультипотентных стромальных клеток в исходном костном мозге, а также усиливает их пролиферативную активность в процессе развития штаммов клеток in vitro [11, 17, 18, 21, 22].

Заключение. В отличие от представленных в литературе данных, результаты проведенного эксперимента указывают на то, что действие наносекундного ИПМИ имеет более сложный характер реагирования и, соответственно, механизм реализации влияния на пролиферацию гемопоэтических стволовых клеток красного костного мозга лабораторных крыс. Выявленный эффект может отражать баланс двух разнонаправленных процессов регуляции пролиферации, обеспечивающих либо стимуляцию, либо ингибирование. Эти процессы, по-видимому, зависят от наличия активных форм кислорода (АФК) и соответственно контролируются ферментами антиоксидантной защиты [4, 8, 20]. При этом гемопоэтические клетки костного мозга, будучи подверженными влиянию ИПМИ, реагируют либо ингибированием, либо стимуляцией пролиферации в зависимости от частоты повторения импульсов. Соответственно, изменение индуцированного облучением окислительно-восстановительного статуса клетки будет обеспечивать сложную картину реализации эффектов влияния ИПМИ [2, 4, 20]. Сложный характер реагирования на воздействие присущ широкому диапазону интенсивностей ИМПИ, в частности, обсуждаемому (от 140 до 1500 Вт/см^2) [7]. При этом эффекты ИПМИ, сформированные на нижних уровнях организации организма (мембранном, клеточном), выступают в роли физиологических механизмов влияния на более высоких уровнях.

Из полученных результатов по изучению пролиферативной активности гемопоэтических стволовых клеток костного мозга лабораторных крыс после облучения наносекундными импульсными микроволнами вытекает возможность управления скоростью роста клеток in vitro посредством низкоинтенсивного (пППМ 140 Вт/см^2) воздействия с использованными частотами повторения импульсов. Эти данные дают возможность существованию оптимальных режимов воздействия ИПМИ для конкретных задач регенеративной медицины. При таком подходе становится возможным

обеспечить наиболее эффективную стимуляцию пролиферации стволовых клеток для быстрой наработки необходимого их количества, а с другой стороны – ингибирование клеточного роста. Помимо этого, исходя из результатов проведенного исследования, представляется целесообразным поставить вопрос о разработке портативного оборудования на основе ИМПИ для персонализированной медицины или учреждений медицинского профиля с последующим их внедрением, масштабированием и активным использованием.

Список литературы

1. Белова Н.А. Влияние крайне слабых переменных магнитных полей на регенерацию планарий и гравитационную реакцию растений / Н.А. Белова, А.М. Ермаков, А.В. Знобищев, Л.К. Скребницкан, В.В. Леднев // Биофизика. – 2010. – Т. 55. № 4. – С. 704-709.

2. Большаков М.А. Оценка активности ферментов антиоксидантной защиты митохондрий печени мышей после воздействия наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения / М.А. Большаков, Л.П. Жаркова, В.В. Иванов, А.В. Керея, И.Р. Князева, О.П. Кутенков, В.В. Ростов // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – № 3 (19). – С. 122-136.

3. Головнева Е.С. Роль тучных клеток в стимуляции процесса неоангиогенеза в ответ на воздействие высокоинтенсивного лазерного излучения / Е.С. Головнева // Лазерная медицина. – 2001. – Т. 5. № 3. – С. 29-31.

4. Жаркова Л.П. Влияние импульсно-периодического рентгеновского и микроволнового излучений на уровень перекисей в изолированных гепатоцитах / Л.П. Жаркова, И.Р. Князева, В.В. Иванов, М.А. Большаков, О.П. Кутенков, В.В. Ростов // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 333. – С. 161-163.

5. Зайцев К.В. Иммунофенотипическая характеристика клеточного состава грудного молока / К.В. Зайцев, С.А. Межерицкий, Н.П. Степаненко, А.А. Гостюхина, О.Б. Жукова, Е.И. Кондратьева, И.А. Степанов, А.Н. Дзюман, Е.Е. Николаевская, В.А. Воробьев, Н.Г. Абдулкина, А.А. Зайцев, С.Ю. Юрьев, О.П. Коршунова, Л.С. Литвинова, И.А. Хлусов // Цитология. – 2016. – Т. 58. № 7. – С. 543-547.

6. Керея А.В. Эффект воздействия наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения на эпидидимальную жировую ткань мышей / А.В. Керея, М.А. Большаков, Л.П. Жаркова, В.В. Иванов, И.Р. Князева, О.П. Кутенков, В.В. Ростов, Ю.Н. Семенова // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2014. – Т. 54. № 6.– С. 606-612.

7. Керея А.В. Пролиферативная активность клеток костного мозга крыс после облучения наносекундным импульсно-периодическим микроволновым излучением / А.В. Керея, А.А. Гостюхина, С.А. Межерицкий, М.А. Большаков, К.В. Зайцев, О.П. Кутенков, В.В. Ростов // Современные вопросы биомедицины. – 2019. – Т. 3. № 2. – С. 6-22.

8. Князева И.Р. Влияние импульсно-периодического микроволнового излучения на функциональную активность изолированных митохондрий печени мышей / И.Р. Князева, В.В. Иванов, Л.П. Жаркова, О.П. Кутенков, В.В. Ростов, М.А. Большаков // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2011. – № 4 (16). – С. 113-123.

9. Князева И.Р. Действие наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения на процессы регенерации / И.Р. Князева, М.А. Медведев, Л.П. Жаркова, А.А. Гостюхина, О.П. Кутенков, В.В. Ростов, М.А. Большаков // Бюллетень сибирской медицины. – 2011. – № 6. – С. 109-113.

10. Кончугова Т.В. Основные достижения и перспективы развития аппаратной физиотерапии / Т.В. Кончугова, Э.М. Орехова, Д.Б. Кульчицкая // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2013. – Т. 90. № 1. – С. 26-31.

11. Кончугова Т.В. Перспективы развития регенеративной физиотерапии / Т.В. Кончугова, И.П. Бобровницкий, Э.М. Орехова, Г.А. Пузырева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – Т. 91. № 5. – С. 42-49.

12. Коровин М.С. Оценка некоторых показателей метаболической функции печени крыс после воздействия импульсно-периодического рентгеновского или микроволнового излучений / М.С. Коровин, М.А. Большаков, В.И., А.А. Ельчанинов, А.И. Климов, В.В. Ростов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2005. – №3. – С. 70-74.

13. Мамонова Н.В. Вызванные этанолом повреждения слизистой оболочки желудка мышей до и после импульсно-периодического микроволнового воздействия / Н.В. Мамонова, Л.П. Жаркова, И.Р. Князева, О.П. Кутенков, В.В. Ростов, М.А. Большаков // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 8. – С. 46-49.

14. Миненков А.А. Основные методы физиотерапии. Учебник по восстановительной медицине. / А.А. Миненков, Э.М. Орехова, Т.В. Кончугова // М.: Восстановительная медицина. – 2009. – С. 184-209.

15. Москвин С.В. Воздействие непрерывного низкоинтенсивного лазерного излучения красного (635 нм) и зеленого (525 нм) спектров на мезенхимальные стволовые клетки человека in vitro: обзор литературы и собственные исследования / С.В. Москвин, Д.Ю. Ключников, Е.В. Антипов,

А.И. Горина, О.Н. Киселева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – № 2. – С. 32-42.

16. РФ ГОСТ Р-53434-2009 Принципы надлежащей лабораторной практики. М. Стандартинформ. 2010.

17. Чайлахян Р.К. Действие ИК лазерного излучения на стволовые стромальные клетки костного мозга крыс in vivo / Р.К. Чайлахян, Ю.В. Герасимов, А.П. Свиридов, А.В. Кондюрин, А.Х. Тамбиев, В.Н. Багораташвили // Российский иммунологический журнал. – 2009. – Т. 3(12). № 3-4. – С. 333-337.

18. Чайлахян Р.К. Влияние гидродинамических процессов и низкоинтенсивного излучения с длинами волн 0,63 мкм и 7,1 мм на пролиферативную активность стволовых клеток стромы костного мозга in vitro / Р.К. Чайлахян, В.И. Юсупов, Ю.В. Герасимов, П.А. Соболев, А.Х. Тамбиев, Н.Н. Воробьёва, А.П. Свиридов, В.Н. Багораташвили // Биомедицина. – 2011. – № 2. . – С. 24-29.

19. Abrahamse H. Regenerative medicine, stem cells, and low-level laser therapy: future directives / H. Abrahamse // Photomedicine and Laser Surgery. – 2012. – Vol. 30. № 12. – P. 681-682.

20. Bol'shakov M.A. Initiation of free-radical oxidation in albino mice by exposure to pulse periodic microwaves and x-rays / M.A. Bol'shakov, I.R. Knyazeva, V.V. Rostov, M.S. Korovin, L.P. Neverova, K.V. Afanas'ev, A.I. Klimov // Biophysics. – 2005. – Vol. 50. № 1. – P. 104-109.

21. Giannelli M. Photoactivation of bone marrow mesenchymal stromal cells with diode laser: effects and mechanisms of action / M. Giannelli, F. Chellini, C. Sassoli, F. Francini, A. Pini, R. Squecco, D. Nosi, D. Bani, S. Zecchi-Orlandini, L. Formigli // Journal of Cellular Physiology. 2013. – V. 228. № 1. – P. 172-181.

22. Hou J.F. In vitro effects of low-level laser irradiation for bone marrow mesenchymal stem cells: proliferation, growth factors secretion and myogenic differentiation / J.F. Hou, H. Zhang, X. Yuan, J. Li, Y.J. Wei, S.S. Hu // Laser Surgery Medicine. – 2008. – Vol. 40. № 10. – P. 726-733.

23. Kaivosoja E. The effect of pulsed electromagnetic fields and dehydroepiandrosterone on viability and osteo-induction of human mesenchymal stem cells / E. Kaivosoja, V. Sariola, Y. Chen, Y.T. Konttinen // Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. – 2015. – Vol. 9. № 1. – P. 31-40.

24. Klimov A.I. Measurements of Parameters of X-Band High-Power Microwave Pulses / A.I. Klimov, A.A. Eltchaninov, E.Yu. Konobeeva // Russian Physics Journal. – 2006. – V. 49. №. 11. – P. 431-434.

25. Mvul, B. The effect of low level laser irradiation on adult human adipose derived stem cells / B. Mvula, T. Mathope, T. Moore, H. Abrahamse // Lasers in Medical Science. – 2008. – Vol. 23. № 3. – P. 277-282.

26. Tuby H. Low-level laser irradiation (LLLI) promotes proliferation of mesenchymal and cardiac stem cells in culture / H. Tuby, L. Maltz, U. Oron // Laser Surgery Medicine. – 2007. – Vol. 39. № 4. – P. 373-378.

References

1. Belova, N.A. The influence of the extremely weak alternating magnetic fields on the regeneration of planarians and the gravitropic response of plants / N.A. Belova, A.M. Ermakov, A.V. Znobishcheva, L.K. Srebnitskaya, V.V. Lednev // Biophysics. – 2010. – Vol. 55. № 4. – P. 704–709.

2. Bolshakov, M.A. The activity of antioxidant enzymes of liver mitochondria of mice after exposure to nanosecond repetitive pulsed microwave / M.A. Bolshakov, L.P. Zharkova, V.V. Ivanov, A.V. Kereya, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Tomsk State University Journal of Biology. – 2012. – № 3 (19). – P. 122–136.

3. Golovneva, E.S. The role of mast cells in the stimulation of neoangiogenesis after high-intensity laser application / E.S. Golovneva // Laser medicine. – 2001. – Vol. 5. № 3. – P. 29–31.

4. Zharkova, L.P. The effect of repetitive impulse x-ray or microwave pulses on the level of peroxide in isolated hepatocytes / L.P. Zharkova, I.R. Knyazeva, V.V. Ivanov, M.A. Bol'shakov, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Bulletin of the Tomsk State University. – 2010. – № 333. – S. 161–163.

5. Zaitsev, K.V. Immunophenotypical characteristics of cellular composition in breast milk / K.V. Zaitsev, S.A. Mezheritskyi, N.P. Stepanenko, A.A. Gostyukhina, O.B. Zhukova, E.I. Kondratieva, I.A. Stepanov, A.N. Dzyuman, E.E. Nikolaevskaya, V.A. Vorobyev, N.G. Abdulkina, A.A. Zaitsev, S. Yu. Yuriev, O.P. Korshunova, L.S. Litvinova, I.A. Khlusov // Cell and Tissue Biology. – 2016. – V. 58. № 7. – P. 543–547.

6. Kereya, A.V. The epididymal adipose tissue of mice after nanosecond pulse-periodic microwave irradiation / A.V. Kereya, L.P. Zharkova, V.V. Ivanov, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, Yu.N. Semjonova, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Radiation biology. Radioecology. – 2014. – V. 54. № 6.– P. 606–612.

7. Kereya, A.V. Proliferative activity of bone marrow mononuclear cells of rats after irradiation by nanosecond microwave pulses / A.V. Kereya, A.A. Gostyukhina, S.A. Mezheritsky, M.A. Bolshakov, K.V. Zaitsev, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Modern issues of biomedicine. – 2019. – Vol. 3. № 2. – P. 6–22.

8. Knyazeva, I.R. The effect of the repetitive pulsed microwaves on functional activity of isolated mitochondria of mice liver / I.R. Knyazeva, V.V. Ivanov, L.P.

Zharkova, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Bulletin of the Tomsk State University. Biology. – 2011. – № 4 (16). – P. 113–123.

9. Knyazeva, I.R. The influence of nanosecond microwave pulses on the regeneration processes / I.R. Knyazeva, M.A. Medvedev, L.P Zharkova., A.A. Gostyukhina, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Bulletin of Siberian Medicine – 2011. – № 6. – P. 109–113.

10. Konchugova, T.V. The major achievements and future directions of the development of instrumental physiotherapy T.V. Konchugova, E.M. Orekhova, D.B. Kul'chitskaya // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2013. – Vol. 90. № 1. – P. 26–31.

11. Konchugova, T.V. The prospects for the development of regenerative physical therapy / T.V. Konchugova, I.P. Bobrovnitskiy, E.M. Orekhova, G.A. Puzyreva // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2014. – Vol. 91. № 5. – P. 42–49.

12. Korovin, M.S. Assessment of some metabolic parameters of white rats' blood after exposure to repetitive x-ray or microwave pulses / M.S. Korovin, M.A. Bolshakov, V.J. Gridneva, A.A. Yelchaninov, A.I. Klimov, V.V. Rostov // Experimental and clinical gastroenterology. – 2005. – №3. – P. 70–74.

13. Mamonova, N.V. Caused by ethanol gastric mucosa damage in mice before and after pulse-repetitive microwave exposure / N.V. Mamonova, L.P. Jarkova, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Experimental and clinical gastroenterology. – 2011. – № 8. – P. 46–49.

14. Minenkov A.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V. Osnovnye metody fizioterapii. V kn.: Razumov A.N., Bobrovnickij I.P., Vasilenko A.M., red. Uchebnik po vosstanovitel'noj medicine. – M.: «Vosstanovitel'naya medicina». – 2009. – S. 184–209.

15. Moskvin, S.V. The influence of continuous low-intensity laser radiation at the red (635 nm) and green (525 nm) wavelengths on the human mesenchymal stem cells in vitro: a review of the literature and original investigations / S.V. Moskvin, D.Yu. Klyuchnikov, E.V. Antipov, A.I. Gorina, O.N. Kiseleva // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2016. – № 2. – P. 32–42.

16. RF GOST R-53434-2009 Principles of good laboratory practice. M. Standardinform. 2010.

17. Chajlahyan, R.K. Effect of IR laser radiation on the multipotent mesenchymal stromal stem cells of rat marrow in vivo / R.K. Chailahyan, Ju.V. Gerasimov, A.P. Sviridov, A.V. Kondjurin, A.H. Tambiev, V.N Bagratishvili // Russian journal of immunology. – 2009. – Vol. 3(12). №3-4. – P. 333–337.

18. Chajlahyan, R.K. The effect of hydrodynamic processes and low-intensity radiation with wavelengths of 0,63 μm and 7,1 mm on the proliferative activity of

stem cells of the bone marrow's stroma in vitro / R.K. Chajlahyan, V.I. Yusupov, Yu.V. Gerasimov, P.A. Sobolev, A.H. Tambiev, N.N. Vorob'yova, A.P. Sviridov, V.N. Bagratashvili // Biomedicine. – 2011. – № 2. – P. 24–29.

19. Abrahamse H. Regenerative medicine, stem cells, and low-level laser therapy: future directives / H. Abrahamse // Photomedicine and Laser Surgery. – 2012. – Vol. 30. № 12. – P. 681-682.

20. Bol'shakov M.A. Initiation of free-radical oxidation in albino mice by exposure to pulse periodic microwaves and x-rays / M.A. Bol'shakov, I.R. Knyazeva, V.V. Rostov, M.S. Korovin, L.P. Neverova, K.V. Afanas'ev, A.I. Klimov // Biophysics. – 2005. – Vol. 50. № 1. – P. 104-109.

21. Giannelli M. Photoactivation of bone marrow mesenchymal stromal cells with diode laser: effects and mechanisms of action / M. Giannelli, F. Chellini, C. Sassoli, F. Francini, A. Pini, R. Squecco, D. Nosi, D. Bani, S. Zecchi-Orlandini, L. Formigli // Journal of Cellular Physiology. 2013. – V. 228. № 1. – P. 172-181.

22. Hou J.F. In vitro effects of low-level laser irradiation for bone marrow mesenchymal stem cells: proliferation, growth factors secretion and myogenic differentiation / J.F. Hou, H. Zhang, X. Yuan, J. Li, Y.J. Wei, S.S. Hu // Laser Surgery Medicine. – 2008. – Vol. 40. № 10. – P. 726-733.

23. Kaivosoja E. The effect of pulsed electromagnetic fields and dehydroepiandrosterone on viability and osteo-induction of human mesenchymal stem cells / E. Kaivosoja, V. Sariola, Y. Chen, Y.T. Konttinen // Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. – 2015. – Vol. 9. № 1. – P. 31-40.

24. Klimov A.I. Measurements of Parameters of X-Band High-Power Microwave Pulses / A.I. Klimov, A.A. Eltchaninov, E.Yu. Konobeeva // Russian Physics Journal. – 2006. – V. 49. №. 11. – P. 431-434.

25. Mvul, B. The effect of low level laser irradiation on adult human adipose derived stem cells / B. Mvula, T. Mathope, T. Moore, H. Abrahamse // Lasers in Medical Science. – 2008. – Vol. 23. № 3. – P. 277-282.

26. Tuby H. Low-level laser irradiation (LLLI) promotes proliferation of mesenchymal and cardiac stem cells in culture / H. Tuby, L. Maltz, U. Oron // Laser Surgery Medicine. – 2007. – Vol. 39. № 4. – P. 373-378.

Spisok literatury

1. Belova N.A. Vliyaniye krajne slabykh peremennykh magnitnykh polej na regeneratsiyu planarij i gravitatsionnuyu reaktsiyu rastenij / N.A. Belova, A.M. Ermakov, A.V. Znobishcheva, L.K. Srebnitskaya, V.V. Lednev // Biofizika. – 2010. – T. 55. № 4. – S. 704-709.

2. Bolshakov M.A. Otsenka activnosti fermentov antioksidantnoj zashchity mitokhondrij pecheni myshej posle vozdejstviya nanosekundnogo impul'sno-periodicheskogo mikrovolnovogo izlucheniya / M.A. Bolshakov, L.P. Zharkova,

V.V. Ivanov, A.V. Kereya, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – № 3 (19). – S. 122-136.

3. Golovnyova E.S. Rol' tuchnykh kletok v stimulyatsii protsessa neoangiogeneza v otvet na vozdejstviye vysokointensivnogo lazernogo izlucheniya / E.S. Golovnyova // Lazernaya meditsina. – 2001. – T. 5. № 3. – S. 29-31.

4. Zharkova L.P. Vliyaniye impul'sno-periodicheskogo rentgenovskogo i mikrovolnovogo izluchenij na uroven' perekisej v izolirovannykh gepatotsitakh / L.P. Zharkova, I.R. Knyazeva, V.V. Ivanov, M.A. Bol'shakov, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Bulletin of the Tomsk State University. – 2010. – № 333. – P. 161-163.

5. Zaitsev K.V. Immunofenotipicheskaya kharakteristika kletochnogo sostava grudnogo moloka / K.V. Zaitsev, S.A. Mezheritskij, N.P. Stepanenko, A.A. Gostyukhina, O.B. Zhukova, E.I. Kondrat'eva, I.A. Stepanov, A.N. Dzyuman, E.E. Nikolaevskaya, V.A. Vorobyev, N.G. Abdulkina, A.A. Zaitsev, S. Yu. Yuriev, O.P. Korshunova, L.S. Litvinova, I.A. Khlusov // Tsitologiya. – 2016. – T. 58. № 7. – S. 543-547.

6. Kereya A.V. Effekt vozdejstviya nanosekundnogo impul'sno-periodicheskogo mikrovolnovogo izlucheniya na epididimal'nuyu zhirovuyu tkan' myshej / A.V. Kereya, L.P. Zharkova, V.V. Ivanov, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, Yu.N. Semjonova, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. – 2014. – T. 54, № 6. – S. 606-612.

7. Kereya A.V. Proliferativnaya aktivnost' kletok kostnogo mozga krys posle oblucheniya nanosekundnym impul'sno-periodicheskim mikrovolnovym izlucheniyem / A.V. Kereya, A.A. Gostyukhina, S.A. Mezheritsky, M.A. Bolshakov, K.V. Zaitsev, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov // Sovremennye voprosy biomeditsiny. – 2019. – Vol. 3. № 2. – S. 6-22.

8. Knyazeva I.R. Vliyaniye impul'sno-periodicheskogo mokrovolnovogo izlucheniya na funktsional'nuyu aktivnost' izolirovannykh mitokhondrij pecheni myshej / I.R. Knyazeva, V.V. Ivanov, L.P. Zharkova, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // BVestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. – 2011. – № 4 (16). – S. 113-123.

9. Knyazeva I.R. Dejstviye nanosekundnogo impul'sno-periodicheskogo mikrovolnovogo izlucheniya na protsessy regeneratsii / I.R. Knyazeva, M.A. Medvedev, L.P Zharkova., A.A. Gostyukhina, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Byulleten' sibirskoj meditsiny. – 2011. – № 6. – S. 109-113.

10. Konchugova T.V. Osnovnye dostizheniya i perspektivy razvitiya apparatnoj fizioterapii / T.V. Konchugova, E.M. Orekhova, D.B. Kul'chitskaya // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. – 2013. – T. 90. № 1. – S. 26-31.

11. Konchugova T.V. Perspektivy razvitiya regenerativnoj fizioterapii / T.V. Konchugova, I.P. Bobrovnitskiy, E.M. Orekhova, G.A. Puzyreva // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. – 2014. – T. 91. № 5. – S. 42-49.

12. Korovin M.S. Otsenka nekotorykh pokazatelej metabolicheskoj funktsii pecheni krys posle vozdejstviya impul'sno-periodicheskogo rentgenovskogo ili mikrovolnovogo izlucheniya / M.S. Korovin, M.A. Bolshakov, V.J. Gridneva, A.A. Yelchaninov, A.I. Klimov, V.V. Rostov // Eksperimental'naya I klinicheskaya gastroenterologiya. – 2005. – № 3. – S. 70-74.

13. Mamonova N.V. Vyzvannye etanolom povrezhdeniya slizistoj obolochki zheludka myshej do I posle impul'sno-periodicheskogo mikrovolnovovgo vozdejstviya / N.V. Mamonova, L.P. Jarkova, I.R. Knyazeva, O.P. Kutenkov, V.V. Rostov, M.A. Bolshakov // Eksperimental'naya I klinicheskaya gastroenterologiya. – 2011. – № 8. – S. 46-49.

14. Minenkov A.A. Osnovye metody fizioterapii. Uchebnik po vosstanovitel'noj meditsine. / A.A. Minenkov, E.M. Orekhova, T.V. Konchugova // M.: Vosstanovitel'naya meditsina. – 2009. – S. 184-209.

15. Moskvin S.V. Vozdejstviye nepreryvnogo nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya krasnogo (635 nm) i zelyonogo (525 nm) spektrov na mezenkhimal'nye stvolovye kletki cheloveka in vitro: obzor literatury i sobstvennye issledovaniya / S.V. Moskvin, D.Yu. Klyuchnikov, E.V. Antipov, A.I. Gorina, O.N. Kiseleva // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. – 2016. – № 2. – S. 32-42.

16. RF GOST R-53434-2009 Printsipy nadlezhachshej laboratornoj praktiki. M. Standartinform. 2010.

17. Chajlahyan R.K. Dejstviye IK lazernogo izlucheniya na stvolovye stromal'nye kletki kostnogo mozga krys in vivo / R.K. Chajlahyan, Ju.V. Gerasimov, A.P. Sviridov, A.V. Kondjurin, A.H. Tambiev, V.N Bagratishvili // Rossijskij immunologicheskij zhurnal. – 2009. – T. 3(12). № 3-4. – S. 333-337.

18. Chajlahyan R.K. Vliyaniye gidrodinamicheskikh protsessov i nizkointensivnogo izlucheniya s dlinami voln 0,63 mkm i 7,1 mm na proliferativnuyu aktivnost' stvolovykh kletok stormy kostnogo mozga in vitro / R.K. Chajlahyan, V.I. Yusupov, YU.V. Gerasimov, P.A. Sobolev, A.H. Tambiev, N.N. Vorob'yova, A.P. Sviridov, V.N. Bagratashvili // Biomeditsina. – 2011. – № 2. – S 24-29.

19. Abrahamse H. Regenerative medicine, stem cells, and low-level laser therapy: future directives / H. Abrahamse // Photomedicine and Laser Surgery. – 2012. – Vol. 30. № 12. – P. 681-682.

20. Bol'shakov M.A. Initiation of free-radical oxidation in albino mice by exposure to pulse periodic microwaves and x-rays / M.A. Bol'shakov, I.R. Knyazeva,

V.V. Rostov, M.S. Korovin, L.P. Neverova, K.V. Afanas'ev, A.I. Klimov // Biophysics. – 2005. – Vol. 50. № 1. – P. 104-109.

21. Giannelli M. Photoactivation of bone marrow mesenchymal stromal cells with diode laser: effects and mechanisms of action / M. Giannelli, F. Chellini, C. Sassoli, F. Francini, A. Pini, R. Squecco, D. Nosi, D. Bani, S. Zecchi-Orlandini, L. Formigli // Journal of Cellular Physiology. 2013. – V. 228. № 1. – P. 172-181.

22. Hou J.F. In vitro effects of low-level laser irradiation for bone marrow mesenchymal stem cells: proliferation, growth factors secretion and myogenic differentiation / J.F. Hou, H. Zhang, X. Yuan, J. Li, Y.J. Wei, S.S. Hu // Laser Surgery Medicine. – 2008. – Vol. 40. № 10. – P. 726-733.

23. Kaivosoja E. The effect of pulsed electromagnetic fields and dehydroepiandrosterone on viability and osteo-induction of human mesenchymal stem cells / E. Kaivosoja, V. Sariola, Y. Chen, Y.T. Konttinen // Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. – 2015. – Vol. 9. № 1. – P. 31-40.

24. Klimov A.I. Measurements of Parameters of X-Band High-Power Microwave Pulses / A.I. Klimov, A.A. Eltchaninov, E.Yu. Konobeeva // Russian Physics Journal. – 2006. – V. 49. №. 11. – P. 431-434.

25. Mvul, B. The effect of low level laser irradiation on adult human adipose derived stem cells / B. Mvula, T. Mathope, T. Moore, H. Abrahamse // Lasers in Medical Science. – 2008. – Vol. 23. № 3. – P. 277-282.

Сведения об авторах: Анна Викторовна Самойлова – кандидат биологических наук, научный сотрудник Отдела физической электроники Института сильноточной электроники Сибирского отделения российской академии наук, доцент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры физиологии человека и животных ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск, e-mail: antariks-tomsk2015@yandex.ru; **Алена Анатольевна Гостюхина** – кандидат биологических наук, научный сотрудник экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр ФМБА», Северск, старший научный сотрудник Отдела физической электроники Института сильноточной электроники Сибирского отделения российской академии наук, Томск, e-mail: exper@med.tomsk.ru; **Михаил Алексеевич Большаков** – доктор биологических наук, профессор, старший научный сотрудник Отдела физической электроники Института сильноточной электроники Сибирского отделения российской академии наук, профессор кафедры физиологии человека и животных ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск; **Михаил Васильевич Светлик** –

кандидат биологических наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры физиологии человека и животных ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск; **Ольга Сергеевна Дорошенко** – младший научный сотрудник экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр ФМБА», Северск, аспирант кафедры физиологии человека и животных ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск; **Олег Петрович Кутенков** – ведущий электроник Отдела физической электроники ФГБУН «Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук», Томск; **Константин Васильевич Зайцев** – кандидат медицинских наук, руководитель экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр ФМБА», Северск; **Владислав Владимирович Ростов** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий Отделом физической электроники ФГБУН «Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук», Томск.

Information about the authors: Anna Viktorovna Samojlova – Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Department of Physical Electronics of the Institute of the High-current Electronics of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Associate Professor of the Department of Normal Physiology if the FSBEI of HE “Siberian State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Associate Professor of the Department of Human and Animal Physiology of the FSAEI of HE “National Research Tomsk State University”, Tomsk e-mail: antariks-tomsk2015@yandex.ru; **Alyona Anatol’evna Gostyukhina** – Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Experimental laboratory of Biomedical Technologies of the FSBI “Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA”, Seversk, Senior Researcher of the Department of Physical Electronics of the Institute of the High-current Electronics of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, e-mail: exper@med.tomsk.ru; **Mikhail Alekseevich Bol’shakov** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Senior Researcher of the Department of Physical Electronics of the Institute of the High-current Electronics of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Human and Animal Physiology of the FSAEI of HE “National Research Tomsk State University”, Tomsk; **Mikhail Vasilyevich Svetlik –** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Medical and Biological Cybernetics of the FSBEI of HE “Siberian State Medical University” of the Ministry

of Health of the Russian Federation, Associate Professor of the Department of Human and Animal Physiology of the FSAEI of HE “National Research Tomsk State University”, Tomsk; **Olga Sergeevna Doroshenko –** Junior Researcher of the Experimental laboratory of Biomedical Technologies of the FSBI “Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA”, Seversk, Postgraduate Student of the Department of Human and Animal Physiology of the FSAEI of HE “National Research Tomsk State University”, Tomsk; **Oleg Petrovich Kutenkov** – Lead Electronic Engineer of the Department of Physical Electronics of the FSBIS “Institute of the High-current Electronics of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences”, Tomsk; **Konstantin Vasil’evich Zajtsev** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Experimental laboratory of Biomedical Technologies of the FSBI “Siberian Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA”, Seversk; **Vladislav Vladimirovich Rostov** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences of the FSBIS “Institute of the High-current Electronics of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences”, Tomsk.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_16
УДК: 796.42

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПСИХОМОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ СПРИНТЕРОВ

А. В. Бакин[1], Д.В. Ворончихин[2], В.А. Филиппович[3]
[1]Омская академия МВД России, г. Омск, Россия
[2]Нижегородская академия МВД России, г. Нижний Новгород, Россия
[3]Сибирский юридический институт МВД России, г. Красноярск, Россия

Ключевые слова: легкоатлеты, спринт, психомоторика, восприятие времени, восприятие пространства, восприятие движения, координационные способности.

Аннотация. Целью исследования явилась разработка методики совершенствования специальных психомоторных способностей у легкоатлетов спринтеров. Результаты исследования показали, что уровень спортивной квалификации легкоатлетов влияет на проявление специальных психомоторных способностей в тестах на оценку точности восприятия пространственных и временных параметров и двигательных тестов. Более высококвалифицированные спортсмены (I спортивного разряда, по сравнению с II и III) более точно выполняют задания на оценку и отмеривание временных и пространственных параметров. В 3-х этапном педагогическом эксперименте была разработана и апробирована эффективная методика совершенствования специальных психомоторных способностей у легкоатлетов спринтеров.

DEVELOPMENT OF ADVANCEMENT METHODS OF SPECIAL PSYCHOMOTOR ABILITIES OF TRACK-AND FIELD SPRINT ATHLETES

A.V. Bakin[1], D.V. Voronchikhin[2], V.A. Filippovich[3]
[1]Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Omsk, Russia
[2]Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Nizhny Novgorod, Russia
[3]Syberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Krasnoyarsk, Russia

Key words: track-and-field athletes, sprint, psychomotor system, time perception, space perception, movement perception, coordination abilities.

Annotation. The purpose of the study is a development of advancement methods of special psychomotor abilities in track-and-field sprint athletes. The study results showed that the level of sports qualification of track-and-field athletes affects the presentation of special psychomotor abilities in tests for evaluation of precision of time and space perception and motor tests. Athletes of higher qualifications (I degree, in comparison with II and III degrees) perform tasks for evaluation and measuring time and space parameters more precisely. Effective methods for advancement of special psychomotor abilities in track-and field sprint athletes were developed and approved during the 3-stage pedagogical experiment.

Введение. Достижение высоких спортивных результатов в различных видах спорта во многом зависит от развития психомоторных способностей, неотъемлемыми составляющими которых являются способности к дифференцированию, воспроизведению и отмериванию пространственных и временных параметров, изменению положения тела в пространстве и времени [1-3]. В ряде исследовательских работ по психологии и физиологии спорта указывают на связь психомоторных способностей, связанных с дифференцированием параметров движений, с уровнем спортивного мастерства и спортивных способностей [4-8].

Целью исследования явилась разработка методики совершенствования специальных психомоторных способностей у легкоатлетов спринтеров.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе БУ ДО г. Омска “СШОР №7 по легкой атлетике” в период 2019 г. Всего обследовано 28 легкоатлетов, в возрасте 16-18 лет. Все испытуемые были поделены на две группы по спортивной квалификации: первая состояла из спортсменов I разряда (12 человек); вторая состояла из спортсменов II-III разряда (16 человек).

До и после педагогического эксперимента определялся результат соревновательного упражнения в беге на 60 метров (в секундах) и проводилась оценка психомоторных способностей с помощью тестов на оценку точности восприятия пространственных и временных параметров (оценивание отрезков – длина от 2 до 17 см, отмеривание отрезков – длина от 2 до 17 см, оценивание времени, отмеривание времени) (в %), а также двигательных тестов-упражнений.

Разработанная методика совершенствования специальных психомоторных способностей легкоатлетов и ее апробация (педагогический эксперимент) включали в себя тренировочные воздействия на сенсорные системы организма спортсменов: 1 этап – зрительная тренировка восприятия времени и пространства через зрительную сенсорную систему; 2 этап – зрительно-двигательная тренировка восприятия времени и пространства через

зрительную и двигательную сенсорные системы; 3 этап – двигательная тренировка восприятия времени и пространства через двигательную сенсорную систему.

На 1 этапе педагогического эксперимента в качестве упражнений использовались задания на оценивание и отмеривание временных и пространственных интервалов.

На 2 этапе педагогического эксперимента испытуемые выполняли следующие упражнения: прыжки вниз на разметку, прыжок на месте с поворотом на определенное число градусов [9]; воспроизведение режима движения, предварительно просмотренного на дистанциях 30 м, 40 м, 50 м [10], прыжки в длину с места с минимальным увеличением их длины [9].

3 этап включал следующие упражнения: оценка длительности бега [10], упражнение «сохранение ритма», упражнение «точный темп бега» [9].

Статистическая обработка включала в себя вычисление средней арифметической, стандартной (средней квадратической) ошибки средней арифметической, сравнение выборочных средних по критерию Т-Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование исходного уровня психомоторных способностей до эксперимента показало, что легкоатлеты с I спортивным разрядом оценивали временные и пространственные интервалы более точно, чем легкоатлеты, имеющие II и III спортивный разряд.

Таблица 1

Величина ошибок (%), допущенных легкоатлетами различной квалификации в тестах на психомоторные способности до и после педагогического эксперимента

Наименование теста	До		P<	После		P<
	I разряд	II – III разряд		I разряд	II – III разряд	
	M ± m	M ±m		M ±m	M ±m	
Оценивание времени	1,3 ±1,7	-5,3 ±2,7	0,05	1,2±1,8	-3,7±2,3	-
Оценивание пространства	1,6 ±1,7	-11,8 ±3,7	0,01	4,8±2,5	10,1±2,5	-
Отмеривание времени	9,5 ±3,4	10,5 ±3,5	-	0,9±1,3	-5,3±2,4	<0,05
Отмеривание пространства	1,3 ±2,1	2,6 ±3,2	-	0,06±1,4	0,03±2,3	-

После первого этапа эксперимента у перворазрядников результаты в отмеривании времени значительно улучшились по сравнению с исходными, а у спортсменов II-III разряда улучшились, но не так значимо. В целом как до так и после эксперимента перворазрядники лучше дифференцировали временные и

пространственные параметры, чем спортсмены более низкой квалификации, что подтверждает связь психомоторных способностей с уровнем спортивного мастерства.

На втором этапе педагогического эксперимента в упражнении прыжки вниз на разметку результаты перворазрядников не изменились (величина ошибки 0,3%), спортсмены II-III разрядов до тренировки показали более худшие результаты (величина ошибки 4,3%), следовательно тренировка при помощи данного прыжкового упражнения помогла им достичь результата и уровня перворазрядников в тесте ($p<0,05$).

Анализ результатов теста прыжок с поворотом на определенное число градусов показал, что перворазрядники при прыжке с поворотом на 90˚ до тренировки показали лучшие результаты (величина ошибки 1,7%), чем спортсмены II-III разрядов (величина ошибки 2,6%). После тренировки в этом упражнении спортсмены I разряда улучшили и показали абсолютно точные результаты, в то время как у спортсменов II-III разрядов результаты улучшились (величина ошибки 0,4%), но не наблюдалось такой абсолютной точности выполнения теста.

В упражнении воспроизведения ритма движения, исходный уровень результатов в группе перворазрядников был немного хуже (величина ошибки 3,5%), чем у спортсменов II-III разрядов (величина ошибки 3,1%). Однако после тренировки они показали точные результаты, спортсмены II-III разрядов их значительно улучшили (величина ошибки 0,3%).

В прыжках в длину с места с минимальным увеличением их длины легкоатлеты с I спортивным разрядом имели низкие исходные показатели (величина ошибки 5,1%), после специальной тренировки с применением данного упражнения значительно их улучшили (величина ошибки 1,2%; $p<0,05$). Легкоатлеты II-III разрядов до тренировки показали более точные результаты величина ошибки 1,2%; $p<0,05$)., после тренировки также их улучшили (величина ошибки 0,7%; $p<0,05$).

После третьего этапа педагогического эксперимента спортсмены II-III разрядов во всех упражнениях не уступали перворазрядникам, что, на наш взгляд объясняется более низким исходным уровнем двигательной подготовленности.

Специальная психомоторная тренировка не оказала существенного влияния на результат в беге на 60 м. Перворазрядники до и после тренировки не изменяли свои результаты и в среднем показывали результат 7,6±0,2 с.; спортсмены II-III разрядов до тренировки в среднем имели результаты – 8,0±0,1 с., после 7,9±0,1 с. Однако, по нашему предположению, развитие специальных психомоторных, а, следовательно, и координационных способностей у

легкоатлетов должно способствовать улучшению результативности при выполнении более сложных и длительных упражнений (бег на 100 и более м., бег с барьерами, легкоатлетические прыжки).

Заключение. Таким образом, уровень спортивной квалификации легкоатлетов влияет на проявление специальных психомоторных способностей в тестах на оценку точности восприятия пространственных и временных параметров и двигательных тестов-упражнений. Высококвалифицированные спортсмены более точно выполняют задания на оценку и отмеривание временных и пространственных параметров. Разработана и апробирована эффективная методика совершенствования специальных психомоторных способностей у легкоатлетов спринтеров.

Список литературы

1 Моисеева Н.И. Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности. / Н.И. Моисеева, Н.И. Караулова, С.В. Панюшкина, А.Н. Петров // Ташкент: Медицина – 1985. – 158 с.

2 Озеров В.П. Различительная чувствительность по параметрам движений как психомоторная способность человека / В.П. Озеров, Г.Н. Демерза, А.А. Сасин // Современные технологии в мировом научном пространстве. – 2016. – С. 171-174.

3 Озеров В.П. Психомоторные способности человека / В.П. Озеров // Феникс, 2002. –320 с.

4 Туровский В.Ф. Психофизиологические особенности футболистов различного игрового амплуа / В.Ф. Туровский, Ю.В. Корягина, В.А. Блинов // Теория и практика физической культуры. 2013. № 7. С. 68-72.

5 Блинов В.А. Диагностика психофизиологической подготовленности футболиста / В.А. Блинов, С.В. Нопин // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 809.

6 Озеров В.П. Психолого-педагогические аспекты формирования психомоторных способностей молодежи / В.П. Озеров, О.Д. Федотова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2016. – Т. 4. – №. 5. URL статьи: http://mir-nauki.com/PDF/44PSMN516.pdf

7 Марков К.К. Проблемы оценки и формирования психомоторных качеств спортсменов в сложно-координированных видах спорта / К.К. Марков, М.Д. Кудрявцев, О.О. Николаева // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №. 10-1. – С. 121-125.

8 Елисеев Е.В. Психомоторика и механизмы управления движениями в различных условиях тренировочной и соревновательной деятельности айкидоистов / Е.В. Елисеев, А.В. Белоедов // Здравоохранение, образование и безопасность. – 2017. – №. 3. – С. 104-109.

9 Лях В.И. Тесты в физическом воспитании школьников / В.И. Лях // М.: АСТ – 1998. – 270 с.

10 Корягина Ю.В. Совершенствование механизмов восприятия времени и пространства у спортсменов с использованием обратной связи / Ю.В. Корягина // Биоуправление в медицине и спорте. Сер. "Технические средства". – 2002. – С. 58-61.

References

1 Moiseeva N.I. Time perception of human and its role in athletic activities / N.I. Moiseeva, N.I. Karaulova, S.V. Panyushkina, A.N. Petrov // Tashkent: Medicine. – 1985. – 158 p.

2 Ozyorov V.P. Discrimination sensitivity in terms of movement parameters as a psychomotor ability of a human / V.P. Ozyorov, G.N. Demerza, A.A. Sasin // Modern technologies in the world scientific space. – 2016. – P. 171-174.

3 Ozyorov V.P. Psychomotor abilities of human / V.P. Ozyorov // Phoenix. – 2002. – 320 p.

4 Turovsky V.F. Psychophysiological features of soccer players of various in-game positions / V.F. Turovsky, Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov // Theory and practice of physical culture. – 2013. – № 7. – P. 68-72.

5 Blinov V.A. Diagnostics of psychophysiological preparedness of a soccer player / V.A. Blinov, S.V. Nopin // Modern issues of science and education. – 2014. – № 6. – P. 809.

6 Ozyorov V.P. Psychological and pedagogical aspects of forming psychomotor abilities of youth / V.P. Ozyorov, O.D. Fedotova // World of science. Pedagogy and psychology. – 2016. – Vol. 4. – №. 5. URL: http://mir-nauki.com/PDF/44PSMN516.pdf

7 Markov K.K. Issues of evaluation and forming of psychomotor qualities of athletes in precise sports / K.K. Markov, M.D. Kudryavtsev, O.O. Nikolayeva // International Journal of Experimental Education. – 2013. – №. 10-1. – P. 121-125.

8 Eliseev E.V. Psychomotor systems and mechanisms of movement control in various conditions of training and competitive activity of aikidokas / E.V. Eliseev, A.V. Beloyedov // Healthcare, Education and Safety. – 2017. – №. 3. – P. 104-109.

9 Lyakh V.I. Tests in physical education of schoolchildren / V.I. Lyakh // M.: AST – 1998. – 270 p.

10 Koryagina Yu.V. Advancement of mechanisms of time and space perception in athletes using feedback/ Yu.V. Koryagina // Biofeedback in medicine and sports Ser. "Technical means" – 2002. – P. 58-61.

Spisok literatury

1 Moiseeva N.I. Vospriyatiye vremeni chelovekom i ego rol’ v sportivnoj deyatel’nosti. / N.I. Moiseeva, N.I. Karaulova, S.V. Panyushkina, A.N. Petrov // Tashkent: Meditsina. – 1985. – 158 s.

2 Ozyorov V.P. Razlichitel’naya chuvstvitel’nost’ po parametram dvizhenij / V.P. Ozyorov, G.N. Demerza, A.A. Sasin // Sovremennye tekhnologii v mirovom nauchnom prostranstve. – 2016. – S. 171-174.

3 Ozyorov V.P. Psikhomotornye sposobnosti cheloveka / V.P. Ozyorov // Feniks. – 2002. – 320 s.

4 Turovsky V.F. Psikhofiziologicheskiye osobennosti futbolistov razlichnogo igrovogo amplua/ V.F. Turovsky, Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov // Teoriya I praktika fizicheskoi kul’tury. – 2013. – № 7. – S. 68-72.

5 Blinov V.A. Diagnostika psikhofiziologicheskoi podgotovlennosti futbolista / V.A. Blinov, S.V. Nopin // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6. – S. 809.

6 Ozyorov V.P. Psikhologo-pedagogicheskiye aspekty formirovaniya psikhomotornykh sposobnostej molodyozhi/ V.P. Ozyorov, O.D. Fedotova // Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya. – 2016. – Vol. 4. – №. 5. URL: http://mir-nauki.com/PDF/44PSMN516.pdf

7 Markov K.K. Problemy otsenki i formirovaniya psikhomotornykh kachestv sportsmenov v slozhno-koordinirovannykh vidakh sporta / K.K. Markov, M.D. Kudryavtsev, O.O. Nikolayeva // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental’nogo obrazovaniya. – 2013. – №. 10-1. – P. 121-125.

8 Eliseev E.V. Psikhomotorika i mekhanismy upravleniya dvizheniyami v razlichnykh usloviyakh trenirovochnoi i sorevnovatel’noi deyatel’nosti aikidonistov / E.V. Eliseev, A.V. Beloyedov // Healthcare, Education and Safety. – 2017. – №. 3. – S. 104-109.

9 Lyakh V.I. Testy v fizicheskom vospitanii shkol’nikov / V.I. Lyakh // M.: AST – 1998. – 270 s.

10 Koryagina Yu.V. Sovershenstvovaniye mekhanismov vospriyatiya vremeni i prostranstva u sportsmenov c ispol’zovaniyem obratnoi svyazi / Yu.V. Koryagina // Bioupravlenie v meditsine i sporte. Ser. “Tekhnicheskiye sredstva”. – 2002. – S. 58-61.

Сведения об авторах: Александр Владимирович Бакин – кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры физической подготовки Омской академии МВД России, г. Омск, e-mail: 1009196969@mail.ru; **Дмитрий Владимирович Ворончихин –** кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической подготовки Нижегородской академии МВД России, г. Нижний Новгород, e-mail: toytaraf777@mail.ru; **Владимир Александрович**

Филиппович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической подготовки Сибирского юридического института МВД России, г. Красноярск, email: filvov1969@mail.ru.

Information about authors: Aleksandr Vladimirovich Bakin – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical preparation of the Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Omsk, e-mail: 1009196969@mail.ru; **Dmitrij Vladimirovich Voronchikhin –** Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical preparation of the Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Nizhny Novgorod, e-mail: toytaraf777@mail.ru; **Vladimir Aleksandrovich Fillipovich** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical preparation of Syberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Krasnoyarsk, e-mail: filvov1969@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_17
УДК 796.012.1

ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Д.А. Венскович
Белорусский государственный университет физической культуры,
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: двигательная культура, культура движений, культура двигательных действий, культура двигательной деятельности, личность.

Аннотация. В статье представлен исторический анализ развития «двигательной культуры» от первых упоминаний до настоящего времени. Представлены мнения известных ученых, таких как: Я.А. Коменского, П.Ф. Лесгафта, А.К. Гастева, Марселя Мосса, Андре Леруа-Гурана, Л.С. Выготского, В.М. Выдрина, В.И. Столярова, Е.В. Бондаренко, Н.А. Бернштейна, Е.С. Медведева, Ж.С. Горбачева, Г.А. Кучеренко, В.Б. Коренберга, Е.В. Фадеевой, И.Е. Сироткиной и др. Проведен анализ таких терминов, как «двигательная культура», «культура движений», «культура двигательных действий», «культура двигательной деятельности» и «антикультура».

THE HISTORY OF THE EVOLUTION OF MOTOR CULTURE

D.A. Venskovich
Belarusian State University of Physical Education, Minsk, Republic of Belarus

Key words: motor culture, culture of movement, culture of motor actions, culture of motor activity, personality.

Annotation. The article presents a historical analysis of the development of «motor culture» from the first mentions up to the present time. The opinions of famous scientists such as Ya.A. Komenskij, P.F. Lesgaft, A.K. Gasteva, Marcel Mauss, André Leroy-Gouran, L.S. Vygotskij, V.M. Vydrina and V.I. Stolyarova, E.V. Bondarenko, N.A. Bernshtein, E.S. Medvedeva, Zh.S. Gorbachev, G.A. Kucherenko, V.B. Korenberg, E.V. Fadeeva, I.E. Sirotkina and others were presented. The analysis between such terms as «motor culture», «culture of movement», «culture of motor actions», «culture of motor activity» and «counter-culture» was carried out.

Введение. В настоящее время «двигательная культура» рассматривается многими авторами. Однако единого мнения однозначно не выявлено. Рассмотрим мнения ученых разных лет и таким образом проследим историю эволюции двигательной культуры.

Движения всегда интересовали многих ученых не только в педагогике, но и в математике, механике, анатомии, физиологии и т.д. Но прорыв произошел ближе к XX в., когда появилась возможность использовать фотосъемку для запечатления движения, которое рассматривалось многими дисциплинами, такими как биомеханика, физиология, кинезиология. Все перечисленные дисциплины изучали движение как физический процесс. Удивительно то, что двигательной культурой интересовались многие ученые разных лет. Это и послужило интересом теоретического анализа представленной работы.

Цель работы – теоретический анализ истории развития двигательной культуры.

Методы и организация исследования. В работе использовались методы анализа и синтеза и теоретические методы исследования.

Результаты и их обсуждение. Говоря о движениях, Платон упоминал о том, что они являются «целительной частью медицины», а вот Плутарх говорил о движениях, как о «кладовой жизни». Аристотель отмечал, что «человеческий организм становится не только сильнее, но также симметричней и красивее, если деятельность его органов возбуждается движением» [1].

В своих педагогических сочинениях Я.А. Коменский (1669) и Ж.Ж. Руссо (1778) определяли двигательную культуру, как средство познания окружающего мира [1].

П.Ф. Лесгафт (1887) [1] под движением подразумевал развитие тела вместе с умственным, нравственным и эстетическим совершенствованием личности на протяжении жизни.

Такие теоретики, как и П.Ф. Лесгафт (1887), А.К. Гастев (1925) [1] утверждали, что телесное должно быть неразрывно связано с интеллектуальным развитием.

Также в 1925 г. А.К. Гастев под двигательной культурой понимал двигательные привычки и навыки народа, которые включали движения тела на протяжении жизни.

Французский социолог и антрополог Марсель Мосс (1936) [1] двигательную культуру рассматривал, как технику тела. Он определил, что техника тела – это именно культурный и специфический способ исполнения физического действия. Он утверждал, что техника тела может меняться. При этом создается новая двигательная культура, которая способна изменяться и развиваться.

Исследования антропогенеза позволили считать, что началом двигательной культуры человека можно считать прямохождение.

Одни из основоположников отечественной системы физического воспитания Е.А. Аркин и В.В. Гориневский (1948), считали двигательную культуру не только как средство физического, но и нравственного и умственного воспитания [1].

Палеонтолог и антрополог Андре Леруа-Гуран (1980) [1] предполагал, что посредством двигательной культуры человека можно определить уровень интеллектуального развития.

Размышления Л.С. Выготского (1983) [2] сводились к тому, что двигательная культура находится в тесной связи со всеми ее структурными компонентами. Под этим он подразумевал не просто физическое совершенствование человека, а созидательное отношение собственного духовного развития.

Тим Ингольд (1988) [1] говорил о том, что движения формируются с опытом.

По мнению В.М. Выдрина (1988) [3], под двигательной культурой он понимал достижения человека для развития его физических возможностей, при этом повышая уровень своего состояния здоровья, помимо природных данных, которые реализуются в двигательной деятельности человека.

Проводя дальнейшие исследования, нами установлено, что физическая культура сегодня рассматривается, как культура телосложения, культура физического здоровья и двигательная культура (культура движений) [4].

Рассматривая двигательную культуру как культуру движений, В.И. Столяров (1991) [4] полагал, что она в первую очередь связана с двигательной деятельностью или, иными словами, с двигательной активностью. Это мнение подтвердил и Е.В. Бондаренко (2008) [5].

Е.В. Бондаренко (2008) [5] также рассматривал двигательную культуру, как культуру движений, выделяя два основных элемента: технику выполнения движения и художественную ценность.

К технике выполнения Е.В. Бондаренко (2008) [5] относит хореографию и школу движений, а к художественной ценности – разнообразие, гармоничность, музыкальность, зрелищность и артистичность.

Хореография техники выполнения, по его мнению, должна включать:

– правильную осанку;

– правильную постановку рук и ног;

– правильное положение тела в пространстве.

Школа движений включает:

– точные движения тела и отдельных его частей;

– правильное и точное действие ног на завершающем этапе двигательного действия;

– завершенные точные движения;

– оптимальная амплитуда движений;

– устойчивое положение тела;

– свободное выполнение двигательного действия;

– отсутствие лишних компенсаторных движений.

Художественная ценность двигательных действий включает следующие элементы:

– разнообразие;

– гармоничность;

– музыкальность;

– зрелищность;

– артистичность.

Н.Ю. Шумаков (1991) [6] в культуре движений, выделяет:

– выразительность;

– ритмичность;

– целостность;

– естественность.

Н.А. Бернштейн (1991) [7] под двигательной культурой видел определенные локомоции, выполняемые человеком в обычной жизни.

Е.С. Медведева (2000) [8] двигательную культуру рассматривала, как процесс оздоровления населения.

Весьма интересное обоснование «культуры двигательной деятельности» дает Г.Г. Наталов (2000) [9]. Он рассматривает представленную культуру совместно со спортом, который представляет собой «…систему ценностей культуры двигательной деятельности и социальный институт ее развития, распространения и освоения» [9].

Ж.С. Горбачева (2000) [10] в своих работах показывала, что двигательная культура может формироваться с использованием средств ритмической гимнастики.

Содержание понятия «двигательная культура» рассматривалась такими учеными, как Т.Н. Журина (2000), В.Л. Круткин (2001), В.Л. Малахов (2000) и Н.Т. Трофимова (2001) [11]. Согласно их мнению, это в первую очередь «осознание личностью сути движений, понимание природы выполняемого движения, а также владение специфическими навыками движений». А во-вторую – «собственное совершенствование и духовное обогащение».

По мнению Ю.М. Николаева (2001), двигательная культура является мотивационным звеном и уровнем знаний [12].

Г.А. Кучеренко (2005), к примеру, двигательную культуру характеризовала, как «...интегративное образование свойств личности, которое выражается в мотивации человека реализовать собственные задатки и возможности для раскрытия двигательного и поведенческого потенциала» [13].

В своей работе Г.А. Кучеренко обращает внимание на то, что Е.Н. Фокина и А.Т. Щука (1995) двигательную культуру рассматривали, как уровень развития двигательных качеств [13].

В.Б. Коренберг (2008) [14] под двигательной культурой предлагал понимать «...область культуры, связанную с осуществлением любой двигательной активности, оцениваемой с позиции целесообразности и эстетичности, а также с обучением эффективному осуществлению этой активности». Он также считал целесообразным различать двигательную культуру и культуру движений. Хотя в его трактовке говорится о том, что культура движений есть не что иное, как компонент двигательной культуры.

Е.В. Фадеева (2009) двигательную культуру рассматривает как культуру движений, культуру двигательных действий и культуру двигательной деятельности [15].

Многими учеными, такими как Ю.П. Кобяков (2003) [16], О.Ю. Джамалеева (2003) [17], Е.В. Бондаренко (2008) [5], Ю.В. Науменко (2011, 2015) [18,19], в структуре двигательной культуры выделяют двигательно-пластическую подготовку.

В свою очередь двигательно-пластическая подготовка включает следующие элементы:

– всевозможное разнообразие двигательных способностей;

– безукоризненное выполнение двигательных действий, включающие в себя легкость выполнения, точность и завершенность двигательного действия;

– развитие физических качеств. Уровни развития: высокий, средний, низкий;

– ощущение чувства ритма выполнения двигательного действия;

– красота и пластика выполняемого двигательного действия;

– воплощение художественных образов посредством выполнения двигательного действия;

– творческая фантазия, изобретательность в выполнении элементов двигательного действия.

Согласно мнению И.Е. Сироткиной (2018) [20], двигательная культура представляет собой одну из сфер социальной деятельности, в состав которой входит культура движений, двигательных действий и двигательной деятельности, которая содержит совершенство движений, эффективность и целесообразность. Под двигательной культурой понимается совершенство двигательной активности, которая включает движения и телодвижения, направленные на познание и самоценность.

В педагогике под термином «двигательная культура» понимается результат собственных теоретических познаний и личного опыта, который приобретается в процессе жизнедеятельности.

Наукой также установлено положительное влияние двигательной культуры на:

– дыхательную систему;

– сердечно-сосудистую систему;

– костно-мышечную систему;

– нервную систему (Ю.Ф. Змановский, 1988) [21].

Как видно из теоретического анализа определения понятия «двигательная культура», на сегодняшний день нет однозначного определения и точной терминологии.

На наш взгляд, двигательная культура сочетает в себе как духовное богатство, моральные устои, так и физическое совершенство, представляющее собой внутреннюю и внешнюю красоту.

К духовному богатству человека относятся те основные ценности, которые лежат в основе его существования. Общечеловеческие ценности выступают в качестве критериев степени духовного развития. К ценностям, обеспечивающим жизнь человека, в первую очередь относится здоровье. Тем самым использование двигательной культуры является средством сохранения, укрепления и улучшения состояния здоровья. Моральные устои личности

проявляются в качестве осознанного бережного отношения к собственному здоровью.

Методы, которые служат укреплению, сохранению и повышению уровня здоровья, увеличению работоспособности, приобретению специальных знаний, формированию двигательных умений и навыков, воспитанию физических качеств, способствуют физическому совершенствованию личности.

Как показывает историческое исследование, в последние годы увеличивается заболеваемость среди всех категорий населения, растет смертность, снижается рождаемость, соответственно мы постепенно теряем запас физического здоровья населения [18, 19].

Двигательная активность людей сводится к нулю. Это видно из проводимых экспериментов в период обучения в школе, университете и т.д. Двигательная активность человека снижается сразу на 50% [5, 15, 18, 20]. А нам известно, что именно активная двигательная деятельность является основным фактором формирования здоровья человека.

Используя термин «двигательная культура», вместе с ним используют также термин «культура двигательной деятельности». Существует еще один термин «телесно-двигательная культура» [4].

Учитывая мнения ученых разных лет, отметим, что рассматриваемая культура представляет собой ценностное отношение личности к своей собственной двигательной деятельности и двигательной активности в целом.

Именно такое мнение о характеристике двигательной культуры выдвинули большинство исследователей.

Как мы выяснили, основными показателями «двигательной культуры» являются:

– интересы;
– идеалы;
– смыслы;
– нормы;
– образцы поведения;
– потребности.

В научно-методической литературе встречается еще один термин, как «двигательная антикультура», которая является как совершенно противоположным термину «двигательная культура», так и антиценностью.

Заключение. Подводя итог всему вышесказанному, отметим, что, на наш взгляд, «двигательная культура» обязательно должна включать в себя знаниевый компонент о движениях, двигательных действиях и двигательной деятельности личности на протяжении жизни, с учетом возраста и пола, собственного понимания важности и необходимости использования

двигательной культуры для каждого человека в отдельности. Обязательно желание личности добиваться положительного влияния от выполняемых двигательных действий с постоянным увеличением арсенала разнообразных действий. Нельзя забывать и о положительных эмоциях, получаемых личностью на занятиях двигательной культурой.

Таким образом, педагогическая концепция формирования двигательной культуры личности происходит в организации активности выполняемых движений, собственном осознании сути движений, через раскрытие потенциала личности. Двигательная культура представляет собой неотъемлемый компонент общей культуры личности, необходимый для формирования гармонично развитой личности. На наш взгляд, изучение, овладение и использование двигательной культуры на современном этапе является одним из основных направлений современного образования. Нельзя говорить однозначно о конкретном периоде овладения двигательной культуры, поскольку овладение двигательной культурой продолжается практически всю жизнь.

Список литературы

1. Корбен А. История тела / А. Корбен, Ж.-Ж. Куртин, Ж. Вигарелло // М.: НЛО. – 2012. – Т.2: От Великой революции до Первой мировой войны. – Ч. 3: Работа над телом, коррекция и упражнения. – 438 с.

2. Выготский Л.С. Собрание сочинений в 6 т. Проблемы развития психики. // Л.С. Выготский // Педагогика: М. – 1983. – Т. 3. – 285 с.

3. Выдрин В.М. Теория физической культуры (культуроведческий аспект) / В.М. Выдрин // Л. – 1988. – 328 с.

4. Столяров В.И. Современная теория физического воспитания (проблемы, пути решения, инновационная концепция) / В.И. Столяров // Физкультура и спорт: Мн. – 1991. – С. 56-63.

5. Бондаренко Е.В. Формирование культуры движения студенток средствами аэробики / Е.В. Бондаренко // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 7. – С. 33.

6. Шумаков Н.Ю. Инновационная концепция модернизации теории и практики физического воспитания / Н.Ю. Шумаков // Физкультура и спорт: Мн. – 1991. – С. 36-39.

7. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн // М.: Физкультура и спорт: Мн. – 1991. – С. 34-36.

8. Медведева Е.С. Формирование культуры движений у студенток высших учебных заведений: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Е.С. Медведева // Санкт-Петербургская государственная академия физической культуры имени П.Ф. Лесгафта: СПб. – 1998. – 21 с.

9. Наталов Г.Г. Формирование оптимальной двигательной активности / Г.Г. Наталов // Воспитание. – 2000. – № 6. – С. 30-37.

10. Горбачева Ж.С. Формирование пластической выразительности в художественной гимнастике: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Ж.С. Горбачева // Санкт-Петербургская государственная академия физической культуры имени П.Ф. Лесгафта: СПб. – 2000. – 24 с.

11. Журина Т.Н. Педагогические условия формирования двигательной культуры у будущих учителей / Т.Н. Журина // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 10-11.

12. Николаев Ю.М. К проблеме развития теории физической культуры / Ю.М. Николаев // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 8. – С. 2-10.

13. Кучеренко Г.А. Двигательная культура младшего школьника и ее влияние на личностное развитие в учебной деятельности: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.01 / Г.А. Кучеренко // Воронежский государственный педагогический университет: Воронеж. – 2005. – 23 с.

14. Коренберг В.Б. О некоторых базовых понятиях в нашей сфере / В.Б. Коренберг // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 2. – С. 11–12.

15. Фадеева Е.В. Двигательная культура будущего педагога по физической культуре / Е.В. Фадеева // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 10. – С. 39-40.

16. Кобяков Ю.П. Концепция норм двигательной активности человека / Ю.П. Кобяков // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 11. – С. 20-23.

17. Джамалеева О.Ю. Педагогические технологии мыслительно-образовательного моделирования двигательных действий студентов на занятиях по физической культуре / О.Ю. Джамалеева // М. – 2003. – С. 34-36.

18. Науменко Ю.В. Программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни / Ю. В. Науменко, В. Н. Анненков // ОБЖ. Основы безопасности жизни. – 2011. – № 10. – С. 39-45.

19. Науменко Ю.В. Здоровье, здоровый образ жизни и индивидуальная физическая культура / Ю. В. Науменко // Валеология. – 2015. – № 2. – С. 92-100.

20. Сироткина И.Е. Двигательная культура, как объект науки / И.Е. Сироткина // Этнографическое обозрение. – 2018. – С.23-27.

21. Змановский Ю.Ф. Двигательная активность и закаливание – ведущие факторы укрепления здоровья ребенка / Ю. Ф. Змановский // Дошкольное воспитание. – 1988. – № 8. – С. 45-51.

References

1. Corbin A. History of the body // A. Corbin, J.-J. Courtine, J. Vigarello // M: NLO. – 2012. – Vol.2: From the Great Revolution to the First World War. – Part 3: Bodywork, correction and exercises – 438 p.

2. Vygotskij L.S. Collected works in 6 volumes. Problems of development of the psyche / L.S. Vygotskij // Pedagogy: M. – 1983. – Vol. 3. – St. Petersburg. – 285 p.

3. Vydrin V.M. Theory of physical culture (cultural aspect) / Vydrin V.M. // L. – 1988. – 328 p.

4. Stolyarov V.I. Modern theory of physical education (problems, solutions, innovative concept) / V.I. Stolyarov // Physical Culture and Sports: Minsk. – 1991. – P. 56-63.

5. Bondarenko E.V. Formation of the culture of movement of female students by means of aerobics / E.V. Bondarenko // Theory and Practice of Physical Culture. – 2008. – № 7. – P. 33.

6. Shumakov N.Yu. An innovative concept of modernization of the theory and practice of physical education / N.Yu. Shumakov // Physical Culture and Sports: Minsk. – 1991. – P. 36-39.

7. Bernstein N.A. About agility and its development / N.A. Bernstein // Physical culture and sport: Minsk. – 1991. – P. 34-36.

8. Medvedeva E.S. Formation of a culture of movements among female students of higher educational institutions: dis. abstract ... Cand. Ped. Sciences: 13.00.04 / E.S. Medvedeva // St. Petersburg State Academy of Physical Culture named after P.F. Lesgaft: SPb. – 1998. – 21 p.

9. Natalov G.G. Formation of optimal motor activity / G.G. Natalov // Education. – 2000. – № 6. – P. 30-37.

10. Gorbacheva Zh.S. Formation of plastic expressiveness in rhythmic gymnastics: dis. abstract... Cand. Ped. Sciences: 13.00.04 / Zh.S. Gorbacheva // St. Petersburg State Academy of Physical Culture named after P.F. Lesgaft: SPb. – 2000. – 24 p.

11. Zhurina T.N. Pedagogical conditions for the formation of motor culture in future teachers / T.N. Zhurina / Theory and Practice of Physical Culture. – 2000. – № 3. – P. 10-11

12. Nikolaev Yu.M. To the problem of development of the theory of physical culture / Yu.M. Nikolaev // Theory and Practice of Physical Culture. – 2001 – № 8. – P. 2-10.

13. Kucherenko G.A. Motor culture of primary schoolchildren and its influence on personal development in educational activities: dis. abstract... Cand. Ped. Sciences: 13.00.01 / G.A. Kucherenko // Voronezh State Pedagogical University: Voronezh. –

2005. – 23 p.

14. Korenberg V.B. On some basic concepts in our field / V.B. Korenberg // Theory and Practice of Physical Culture. – 2007. – № 2. – P. 11-12.

15. Fadeeva, E. V. Motor culture of the future physical culture teacher / E.V. Fadeeva // Theory and Practice of Physical Culture. – 2009. – № 10. – P. 39-40.

16. Kobyakov Yu.P. The concept of human motor activity norms / Yu.P. Kobyakov // Theory and Practice of Physical Culture. – 2003. – № 11. – P. 20-23.

17. Dzhamaleeva O.Yu. Pedagogical technologies of mental and educational modeling of motional actions of students in physical culture lessons / O.Yu. Dzhamaleeva // M. – 2003. – P. 34-36.

18. Naumenko Yu.V. Program for the formation of a culture of a healthy and safe lifestyle / Yu.V. Naumenko, V.N Annenkov // HS. Health and Safety. – 2011. – № 10. – P. 39-45.

19. Naumenko Yu.V. Health, healthy lifestyle and individual physical culture / Yu.V. Naumenko // Valeology. – 2015. – № 2. – P. 92-100.

20. Sirotkina I.E. Motor culture as an object of science / I.E. Sirotkina // Ethnographic Review. – 2018. – P. 23-27.

21. Zmanovskij Yu. F. Motor activity and cold training are the leading factors in strengthening the health of the child / Yu.F. Zmanovskij // Preschool education. – 1988. – № 8. – P. 45-51.

Spisok literatury

1. Corbin A. Istoriya tela // A. Corbin, J.-J. Courtine, J. Vigarello // M: NLO. – 2012. – T.2: Ot Velikoj revolyutsii do Pervoj mirovoj voijny. – Chyast’ 3: Rabota nad telom, korrektsiya i uprazhneniya – 438 s.

2. Vygotskij L.S. Sobranie sochinenij v 6 t. Problemy razvitiya psikhiki. / L.S. Vygotskij // Pedagogika: M. – 1983. – T. 3. – 285 s.

3. Vydrin V.M. Teoriya fizicheskoj kul'tury (kul'turovedcheskij aspekt) / Vydrin V.M. // L. – 1988. – 328 s.

4. Stolyarov V.I. Sovremennaya teoriya fizicheskogo vospitaniya (problemy, puti resheniya, innovatsionnaya konceptsiya) / V.I. Stolyarov // Fizkul'tura i sport: Minsk. – 1991. – S. 56-63.

5. Bondarenko E.V. Formirovanie kul'tury dvizheniya studentok sredstvami aerobiki / E.V. Bondarenko // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2008. – № 7. – S. 33.

6. Shumakov N.Yu. Innovatsionnaya kontseptsiya modernizatsii teorii i praktiki fizicheskogo vospitaniya / N.Yu. Shumakov // Fizkul'tura i sport: Minsk. – 1991. – S. 36-39.

7. Bernstein N.A. O lovkosti i eyo razvitii / N.A. Bernstein // Fizkul'tura i sport: Minsk. – 1991. – S. 34-36.

8. Medvedeva E.S. Formirovanie kul'tury dvizhenij u studentok vysshikh uchebnykh zavedenij: avtoref. dis. … kand. ped. nauk: 13.00.04 / E.S. Medvedeva // Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya fizicheskoj kul'tury imeni P.F. Lesgafta: SPb. – 1998. – 21 s.

9. Natalov G.G. Formirovanie optimal'noj dvigatel'noj aktivnosti / G.G. Natalov // Vospitanie. – 2000. – № 6. – S. 30-37.

10. Gorbacheva Zh.S. Formirovanie plasticheskoj vyrazitel'nosti v hudozhestvennoj gimnastike: avtoref. dis. … kand. ped. nauk: 13.00.04 / Zh.S. Gorbacheva // Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya fizicheskoj kul'tury imeni P.F. Lesgafta: SPb. – 2000. – 24 s.

11. Zhurina T.N. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya dvigatel'noj kul'tury u budushchih uchitelej / T.N. Zhurina / Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2000. – № 3. – S. 10-11

12. Nikolaev Yu.M. K probleme razvitiya teorii fizicheskoj kul'tury / Yu.M. Nikolaev // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2001 – № 8. – S. 2-10.

13. Kucherenko G.A. Dvigatel'naya kul'tura mladshego shkol'nika i ee vliyanie na lichnostnoe razvitie v uchebnoj deyatel'nosti: avtoref. dis. … kand. ped. nauk: 13.00.01 / G.A. Kucherenko // Voronezhskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet: Voronezh. – 2005. – 23 s.

14. Korenberg V.B. O nekotoryh bazovykh ponyatiyakh v nashej sfere / V.B. Korenberg //Teoriya i praktika fiz. kul'tury. – 2007. – № 2. – S. 11-12.

15. Fadeeva, E.V. Dvigatel'naya kul'tura budushchego pedagoga po fizicheskoj kul'ture / E.V. Fadeeva // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2009. – № 10. – S. 39-40.

16. Kobyakov Yu.P. Kontseptsiya norm dvigatel'noj aktivnosti cheloveka / Yu.P. Kobyakov // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2003. – № 11. – S. 20-23.

17. Dzhamaleeva O.Yu. Pedagogicheskie tekhnologii myslitel'no- obrazovatel'nogo modelirovaniya dvigatel'nyh dejstvij studentov na zanyatiyah po fizicheskoj kul'ture / O.Yu. Dzhamaleeva // M. – 2003. – S. 34-36.

18. Naumenko Yu.V. Programma formirovaniya kul'tury zdorovogo i bezopasnogo obraza zhizni / Yu.V. Naumenko, V.N Annenkov // OBZH. Osnovy bezopasnosti zhizni. – 2011. – № 10. –S. 39-45.

19. Naumenko Yu.V. Zdorov'e, zdorovyj obraz zhizni i individual'naya fizicheskaya kul'tura / Yu.V. Naumenko // Valeologiya. – 2015. – № 2. – S. 92-100.

20. Sirotkina I.E. Dvigatel'naya kul'tura, kak ob"ekt nauki / I.E. Sirotkina // Etnograficheskoe obozrenie. – 2018. – S. 23-27.

21. Zmanovskij Yu. F. Dvigatel'naya aktivnost' i zakalivanie – vedushchie faktory ukrepleniya zdorov'ya rebyonka / Yu.F. Zmanovskij // Doshkol'noe

vospitanie. – 1988. – № 8. – S. 45-51.

Сведения об авторе: Дина Александровна Венскович – кандидат педагогических наук, доцент, докторант Белорусского государственного университета физической культуры, г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: Venskovich.Dina@mail.ru.

Information about the author: Dina Aleksandrovna Venskovich – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Doctoral Student of the Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: Venskovich.Dina@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_18
УДК 37.013:796.332

ОСОБЕННОСТИ СИТУАЦИОННОГО АНАЛИЗА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИГРОВЫХ ВИДАХ СПОРТА И ЕДИНОБОРСТВАХ

[1]В.В. Козин, [2]А.В. Новиков, [3]Е.В. Кошкин, [4]Г.М. Максимов
[1]ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», г. Омск, Россия
[2]ФГКВОУ ВО «Военная академия войсковой противовоздушной обороны Вооруженных сил Российской Федерации имени маршала Советского Союза А.М. Василевского», г. Смоленск, Россия
[3]ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России», г. Пермь, Россия
[4]ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Республика Башкортостан

Ключевые термины: ситуация, анализ, соревнование, спорт.

Аннотация. Целью работы является выявление особенностей ситуационного анализа соревновательной деятельности спортсменов игровых видов и единоборств. В результате исследований определены следующие составляющие ситуационного анализа: нотационная запись; видеоанализ двигательной активности с количественной оценкой пространственных и временных параметров движений; наблюдение за сопровождающими показателями (контроль соперника, интенсивность деятельности, процентное соотношение атакующих, защитных и малоинтенсивных действий); ключевые и переменные показатели ситуационного анализа с учетом содержания тактико-технических действий спортсменов.

SPECIAL FEATURES OF THE SITUATIONAL ANALYSIS OF COMPETITIVE ACTIVITY IN PLAYING AND COMBAT SPORTS

[1]V.V. Kozin, [2]A.V. Novikov, [3]E.V. Koshkin, [4]G.M. Maksimov
[1]FSBEI of HE "A.M. Stolypin Omsk State Agrarian University", Omsk, Russia
[2]FSGMEI of HE "Military Academy of Army Air Defence Corps of the Russian Armed Forces in the name of USSR Marshall A.M. Vasilevskij", Smolensk, Russia
[3]FGEI of HE "Perm' Institute of the Federal Penitentiary Service (FPS) of Russia", Perm', Russia
[4]FSBEI of HE "Ufa State Aviation Technical University", Ufa, the Republic of Bashkortostan

Key terms: situation, analysis, competition, sports.

Annotation. The purpose of this study is to reveal special features of the situational analysis of competitive activity in playing and combat sports. As a result, such components of the situational analysis were defined as the notation recording, video analysis of motor activity with qualitative evaluation of space and time parameters of movement, observation of accompanying indicators (control of an opponent, intensity of activity, percentage ratio of offensive, defensive and low-intensity actions), key and varying indicators of the situational analysis taking the composition of tactical and technical movements of athletes into account.

Введение. Специфической особенностью игровых видов спорта и единоборств является высокая интенсивность двигательной деятельности, которая сопровождается динамично меняющейся, вариативной темпо-ритмовой структурой двигательных действий [1, 8]. Содержание деятельности спортсменов включает нападение, оборону, контратаку, а также действия в нападении, которые позволяют перехватить инициативу в соревновательных условиях (спортивный поединок, игра). Постоянное изменение структуры двигательных действий и их переменная интенсивность в условиях противодействии соперников создает неопределенные условия, в которых спортсмену необходимо экстремально быстро выбирать подходящий прием.

С учетом экстремального характера соревновательной деятельности в данных видах спорта высокую значимость приобретают адекватное восприятие, анализ ситуаций для правильного и своевременного принятия решения в короткий промежуток времени. Помимо этого, в связи с высокими требованиями к тактико-технической и физической подготовленности спортсменов увеличился уровень их агрессивности, что, в целом, отрицательно сказывается на интеллектуализации деятельности [2, 7].

В связи с этим возникает проблемная ситуация, которая обусловлена недостаточно сформированным умением сопоставлять содержание деятельности, условий, ситуаций с двигательной структурой варьируемых

действий. Неумение спортсменов применять тактико-технические приемы в игровых условиях и ситуациях поединка приводит к недостаточно качественному анализу соревновательной деятельности как со стороны тренера, так и со стороны самого спортсмена.

Цель исследования – определить особенности ситуационного анализа с учетом ключевых и переменных характеристик соревновательной деятельности спортсменов игровых видов и единоборств.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на группе спортсменов игровых видов спорта (баскетбол) и единоборств (кикбоксинг) с использованием нотационной записи, регистрации и анализа соревновательной деятельности. Выборку составили спортсмены-любители и профессионалы в количестве 120 человек. Было зарегистрировано и проанализировано 30 поединков спортсменов разного возраста, в частности 624 ситуации противоборств, а также 10 игр по баскетболу, 3681 игровая ситуация.

Ситуационный анализ был основан на нотационной записи («анализ соответствия»), которая использовалась для записи критических событий (движений, ситуаций, взаимодействий, технических приемов и тактик, включая действия судей). Видеоанализ двигательной активности, касающийся количественной оценки пространственных и временных параметров движений спортсменов, позволял определить детали отдельных соревновательных ситуаций в сопоставлении с нотационным анализом.

Стоит отметить, что перечисленные виды наблюдения являются неотъемлемой частью тренировочного процесса (Рис. 1).

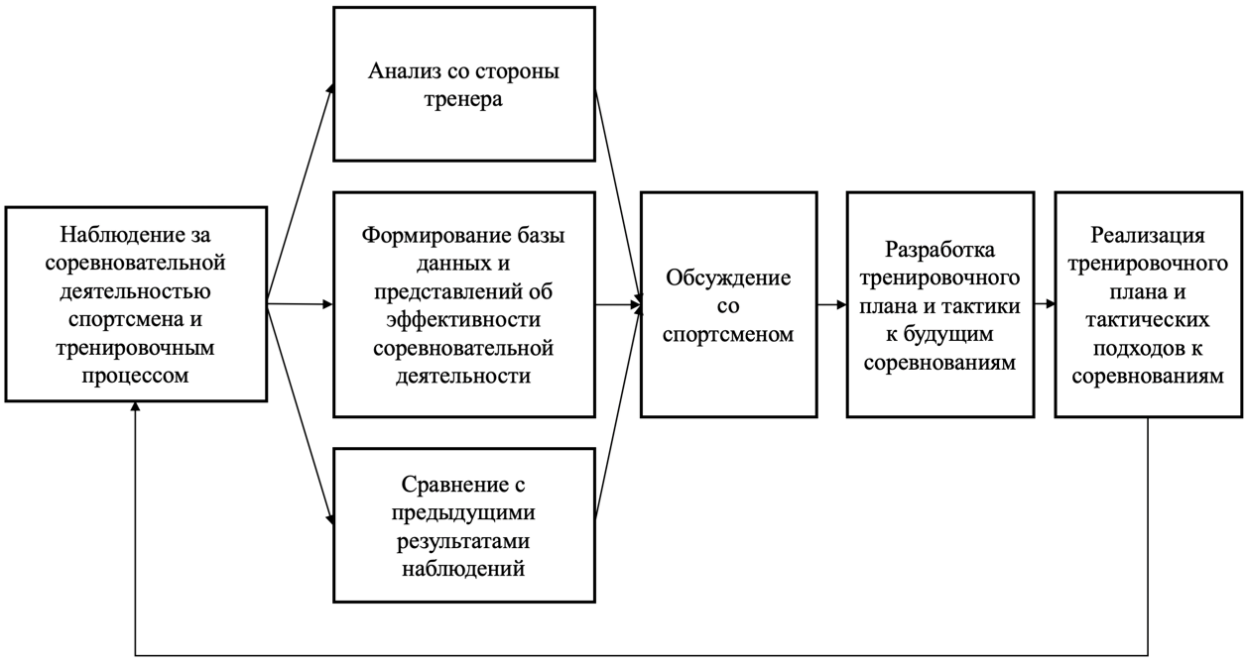


Рис. 1. Процесс наблюдения за соревновательной деятельностью и тренировочным процессом спортсменов с обратной связью для внесения корректировок

В процессе наблюдения за соревновательной деятельностью фиксировались следующие показатели:

- контроль соперника (низкий, высокий, средний);
- интенсивность активности (высокая интенсивность активности; активность низкой интенсивности; активный отдых);
- процент атакующих, защитных действий и малоинтенсивных действий.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты наблюдений за соревновательной деятельностью спортсменов (на примере поединка кикбоксеров разной квалификации) позволили определить соотношение отдыха и активности.

Типичный поединок по кикбоксингу состоит из 3 раундов по 2 минуты с 1-минутным восстановлением между раундами. Чтобы победить соперника и выиграть поединок, кикбоксерам необходимо набрать большее количество очков с помощью ударов ногами и/или руками, а также путем достижения технического нокаута во время поединка.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что официальные и смоделированные любительские бои по кикбоксингу менее требовательны по сравнению с официальными международными боями. Но, сравнивая победителей и проигравших, не обнаружено существенных различий в продолжительности различных фаз активности между ними. Не наблюдается существенной разницы и в соотношении активности поединка к паузе между раундами с 1:4 в течение первого раунда и 1:5 во время второго и третьего раундов.

Стоит отметить, что модель коэффициента эффективности увеличивается до 1:10, когда рассматривается отношение высокой интенсивности к отдыху. Эти различия могут быть в основном объяснены спецификой уровня выступлений в зависимости от технических и тактических требований, продолжительности поединка и опыта спортсмена.

Процент боевых действий (наступательных и оборонительных) и не боевых действий (малоинтенсивных действий) составил 40 и 60 % на международных соревнованиях (Рис. 2).

Представленная структура соотношения активности и отдыха в матчах по кикбоксингу на элитном и любительском уровнях может быть использована для улучшения технической, тактической и физической подготовки кикбоксеров, что позволяет повысить специфичность выполняемых задач. Этот тип схемы «действие в состоянии покоя» в кикбоксинге требует хорошо развитого уровня аэробной и анаэробной выносливости, а также распределения усилий в рамках тактической постановки задач со стороны тренера.

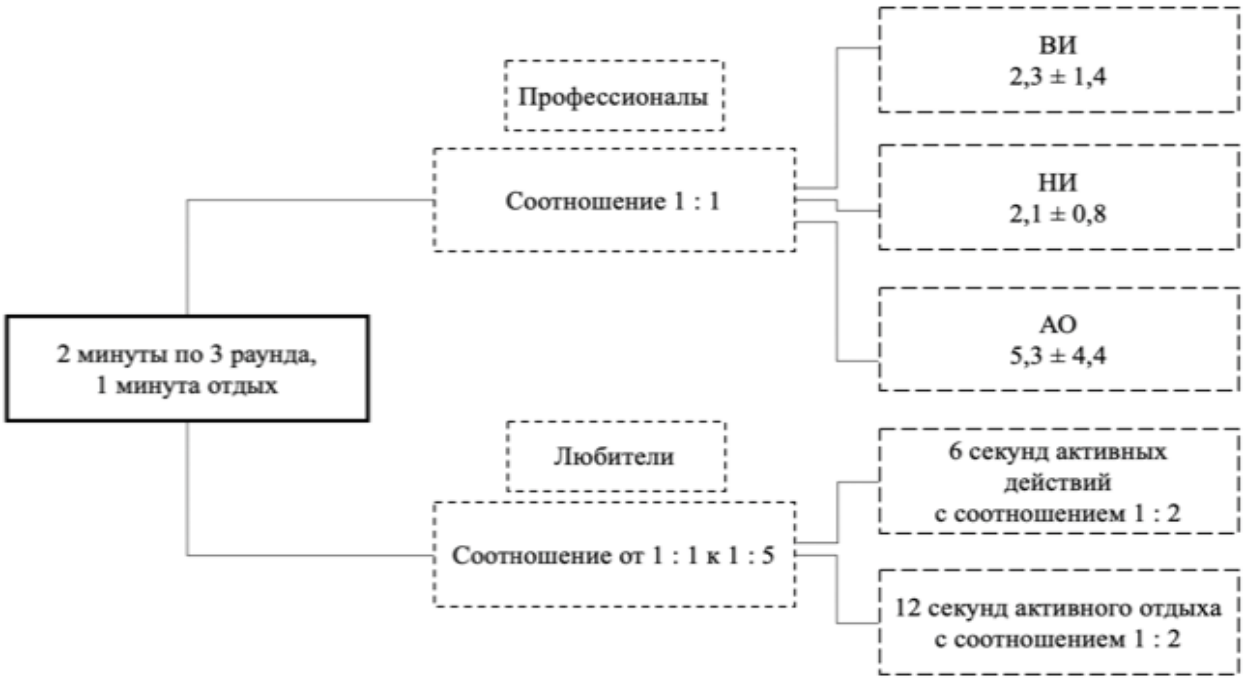


Рис. 2. Структура соотношения отдыха и активности кикбоксеров различной квалификации
Примечание: ВИ - высокая интенсивность; НИ - низкая интенсивность; АО - активный отдых.

Аналогичные результаты, с учетом специфической общности ситуационных видов спорта, были получены нами при исследовании соревновательной деятельности баскетболистов [3].

Далее нами были выделены ключевые и переменные показатели содержания соревновательной деятельности спортсменов игровых видов и единоборств, которые, в свою очередь, являются составляющими ситуационного анализа.

С целью дополнения ситуационного анализа в ранее проведенных исследованиях нами были определены базовые двигательные характеристики спортсменов с учетом разных подходов к анализу деятельности [4]. Далее, принимая во внимание имеющиеся в специализированной литературе линейные и нелинейные классификации тактики и техники, а также составляющие двигательных действий кикбоксеров и баскетболистов, полученные данные были обобщены следующим образом (таблица 1).

Во многом использование представленных показателей способствует определению содержания минимальных ситуаций в соревновательной деятельности спортсменов и, на основе этого, дальнейшей разработки упражнений и тренировочных программ, а также программы тестирования уровня сформированности систематизации минимальных соревновательных ситуаций спортсменами.

Таблица 1

Ключевые и переменные показатели ситуационного анализа соревновательной деятельности

Тип анализа	Базовые характеристики	Ключевые показатели	Переменные показатели
Анализ результативности	-Разновидности атак - Контратаки - Переход в защиту - Разновидности защиты	- Классификация приемов техники вида спорта	- Манера выполнения приемов - Расположение спортсмена - Активность действий
Тактико-технические характеристики	- Процесс соревновательной деятельности	- Противодействия спортсменов	- Вариативность действий - Дистанция - Тактические способы - Тактические риски
Пространственно-временной анализ	- Детали выполнения приемов	- Часто используемое пространство - Общее время поединка или игры	- Траектории передвижения спортсменов - Время выполнения приемов
Эффективность деятельности	- Количество проведенных раундов - Количество периодов - Связь между ними	- Выполнение стратегии на соревнованиях - Сравнение с соперником	- Положительные и отрицательные моменты выступления - Пассивные и активные действия спортсмена

В работах по изучению влияния активности действий спортсменов на эффективность их действий недостаточно освещены вопросы, позволяющие раскрыть особенности противодействий соперников, и основное внимание авторов сосредоточено на условиях выполнения приемов [5, 6, 9].

Поэтому для сопровождения ситуационного анализа предлагаются обобщающие характеристики деятельности спортсменов на основе субъективной оценки посредством визуализации.

Низкая активность действий спортсменов характеризуется: отсутствием реакции на выполнение приема; пассивным сближением с нападающим; пассивным отдалением от защитника; медленным движением рук и ног; расположением спортсменов на расстоянии свыше 3-х метров друг от друга.

Средняя активность спортсменов характеризуется: пассивным выносом рук при выполнении приемов; перемещением с опозданием в сторону оперативного пространства; низкой стойкой; потерей баланса защитной стойки после многократных остановок и рывков; расположением спортсменов на расстоянии от 1-го до 3-х метров друг от друга.

Высокая активность спортсменов характеризуется: сохранением стойки после многократных рывков и остановок; быстрыми движениями ног;

быстрыми движениями рук; одновременным сближением с соперником; контролем пространства за спиной; расположением спортсменов на расстоянии до 1-го метра друг от друга.

Таким образом в ситуационном анализе соревновательной деятельности спортсменов игровых видов и единоборств предлагается выделение следующих составляющих:

- нотационной записи («анализ соответствия») для записи критических событий (движений, ситуаций, взаимодействий, технических приемов и тактик, включая действия судей) и видеоанализа двигательной активности с количественной оценкой пространственных и временных параметров движений спортсменов, что позволяет проанализировать процесс наблюдения за соревновательной деятельностью и тренировочным процессом спортсменов с обратной связью для внесения в них корректировок;

- наблюдение за показателями: контроль соперника (низкий, высокий, средний), интенсивность активности (высокая интенсивность активности; активность низкой интенсивности; активный отдых), процент атакующих, защитных и малоинтенсивных действий, что позволяет определить соотношение активности и отдыха спортсменов.

В итоге данные составляющие способствуют выделению ключевых и переменных показателей ситуационного анализа, основанных на содержании соревновательной деятельности спортсменов, что позволяет определить содержание минимальных ситуаций в соревновательной деятельности спортсменов.

Заключение. Несмотря на высокую значимость интеллектуализации деятельности спортсменов спортивных игр и единоборств дифференцированный подход к обучению, совершенствованию и реализации двигательных действий в условиях соревнований в настоящий момент остается приоритетным в данных видах спорта. Отсюда недостаточно учитываются отдельные интегральные характеристики деятельности спортсменов, которые вносят существенный вклад в качественный анализ и планирование соревновательной и тренировочной деятельности.

Результаты, полученные в процессе анализа соревновательной деятельности, свидетельствуют о высоком уровне активности противоборствующих спортсменов, который характеризуется повышением количества динамически меняющихся соревновательных ситуаций и разнообразием вариативных двигательных действий. При этом в процессе тренировки в игровых видах спорта и единоборствах со спортсменами

проводится недостаточная работа, направленная на анализ ситуаций, их систематизацию посредством минимальных структурных составляющих.

В ситуационном анализе соревновательной деятельности спортсменов игровых видов и единоборств выделяются следующие составляющие: нотационная запись; видеоанализ двигательной активности с количественной оценкой пространственных и временных параметров движений; наблюдение за сопровождающими показателями (контроль соперника, интенсивность деятельности, процентное соотношение атакующих, защитных и малоинтенсивных действий); выделению ключевых и переменных показателей содержания соревновательной деятельности спортсменов.

В результате анализа соревновательной деятельности стоит отметить, что отдельные тактико-технические действия требуют более детального внимания в соответствии с возрастом занимающихся и уровнем их подготовленности. Анализ соревновательной деятельности и тактико-технических действий требует индивидуального подхода для дальнейшего моделирования тактико-технических действий, совершенствования процесса подготовки с учетом специфики видов спорта.

Полученные результаты, в перспективе дальнейших исследований, позволяют выдвинуть предположение, что для обучения и совершенствования тактико-технических действий спортсменов игровых видов и единоборств целесообразно в тренировочном процессе акцентировать внимание на формировании умения систематизировать минимальные ситуации соревновательной деятельности путем их анализа и сопоставления.

Список литературы

1. Агафонов А.И. Биомеханический анализ техники ударов ногами кикбоксеров различных квалификационных групп / А.И. Агафонов // Фундаментальные исследования. –2013. – № 10. – С. 2031-2034.

2. Горский В.Е. Анализ индивидуальных и командных технико-тактических действий в современном хоккее / В.Е. Горский, И.В. Захаркин, Л.В. Михно // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 2 (132). – С. 57-63.

3. Козин В.В. Комплексное тестирование подготовленности юных баскетболистов к преодолению противодействий защитников / В.В. Козин // Омский научный вестник. – 2012. – Вып. 1 (105). – С. 177-180.

4. Козин В.В. Методология ситуационного подхода в технико-тактической подготовке спортсменов игровых видов / В.В. Козин, С.А. Кугаевский, А.В. Зыков // Омский научный вестник. – 2014. – Вып. 2 (126). – С. 183-186.

5. Малков О.Б. Основные компоненты тактики поединка в спортивных единоборствах / О.Б. Малков, В.В. Гожин // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 2. – С. 3-6.

6. Маньшин Б.Г. Исследование влияния психомоторных способностей на успешность обучения техническим действиям кикбоксеров 13-14 лет на этапе начального обучения / Б.Г. Маньшин // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2015. – С. 30-37.

7. Морозов О.В. Зарубежные исследования по становлению и развитию кикбоксинга / О.В. Морозов // Физическая культура в школе. – 2015. – № 5. – С. 90-95.

8. Silva J. Time motion analysis in muay-thai and kick-boxing amateur matches. / J. Silva, F. Del Vecchio, L. Picanco, M. Takito, E. Franchini // J Hum Sport Exerc 6. –2011. – P. 490-496

9. Tornello F. Technical-tactical analysis of youth Olympic taekwondo combat. / F. Tornello, L. Capranica, C. Minganti, S. Chiodo, G. Cibellis, and A. Tessitore // J Strength Cond Res 28. – 2014. – P. 1151-1157.

References

1. Agafonov A.I. Biomechanical analysis of kick technique of kick-boxers of various qualification groups / A.I. Agafonov // Fundamental Research. –2013. – № 10. – P. 2031-2034.

2. Gorskij V.E. Analysis of individual and team technical and tactical actions in modern hockey / V.E. Gorskij, I.V. Zakharkin, L.V. Mikhno // Scientific Notes of the P.F. Legsaft University. – 2016. – № 2 (132). – P. 57-63.

3. Kozin V.V. Complex testing of preparedness of young basketball players to overcome counter-actions of defenders / V.V. Kozin // Omsk Scientific Bulletin. – 2012. – Iss. 1 (105). – P. 177-180.

4. Kozin V.V. Methodology of situational approach in technical and tactical training of athletes of playing sports / V.V. Kozin, S.A. Kugaevskij, A.V. Zykov // Omsk Scientific Bulletin. – 2014. – Iss. 2 (126). – P. 183-186.

5. Malkov O.B. Main components of wrestle tactics in combat sports / O.B. Malkov, V.V. Gozhin // Theory and Practice of Physical Culture. – 2009. – № 2. – P. 3-6.

6. Man'shin B.G. Study of the influence of psychomotor abilities on the success of training in technical actions of 13-14 years kick-boxers at the stage of initial training / B.G. Man'shin // Pedagogical experience: theory, methods, practice. – 2015. – P. 30-37.

7. Morozov O.V. Foreign studies on the foundation and development of kick-boxing / O.V. Morozov // Physical Culture in School. – 2015. – № 5. –

P. 90-95.

10. Silva J. Time motion analysis in muay-thai and kick-boxing amateur matches. / J. Silva, F. Del Vecchio, L. Picanco, M. Takito, E. Franchini // J Hum Sport Exerc 6. –2011. – P. 490-496

11. Tornello F. Technical-tactical analysis of youth Olympic taekwondo combat. / F. Tornello, L. Capranica, C. Minganti, S. Chiodo, G. Cibellis, and A. Tessitore // J Strength Cond Res 28. – 2014. – P. 1151-1157.

Spisok literatury

1. Agafonov A.I. Biomekhanicheskij analiz tekhniki udarov nogami kikbokserov razlichnykh kvalifikatsionnykh grupp / A.I. Agafonov // Fundamental'nye issledovaniya. –2013. – № 10. – S. 2031-2034.

2. Gorskij V.E. Analiz individual'nykh i komandnykh tekhniko-takticheskikh dejstvij v sovremennom khokkee / V.E. Gorskij, I.V. Zakharkin, L.V. Mikhno // Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta. – 2016. – № 2 (132). – S. 57-63.

3. Kozin V.V. Kompleksnoe testirovanie podgotovlennosti yunykh basketbolistov k preodoleniyu protivodejstvij zashchitnikov / V.V. Kozin // Omskij nauchnyj vestnik. – 2012. – Vyp. 1 (105). – S. 177-180.

4. Kozin V.V. Metodologiya situatsionnogo podkhoda v tekhniko-takticheskoj podgotovke sportsmenov igrovykh vidov / V.V. Kozin, S.A. Kugaevskij, A.V. Zykov // Omskij nauchnyj vestnik. – 2014. – Vyp. 2 (126). – S. 183-186.

5. Malkov O.B. Osnovnye komponenty taktiki poedinka v sportivnykh edinoborstvakh / O.B. Malkov, V.V. Gozhin // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2009. – № 2. – S. 3-6.

6. Man'shin B.G. Issledovanie vliyaniya psikhomotornykh sposobnostej na uspeshnost' obucheniya tekhnicheskim dejstviyam kikbokserov 13-14 let na etape nachal'nogo obucheniya / B.G. Man'shin // Pedagogicheskij opyt: teoriya, metodika, praktika. – 2015. – S. 30-37.

7. Morozov O.V. Zarubezhnye issledovaniya po stanovleniyu i razvitiyu kikboksinga / O.V. Morozov // Fizicheskaya kul'tura v shkole. – 2015. – № 5. – S. 90-95.

12. Silva J. Time motion analysis in muay-thai and kick-boxing amateur matches. / J. Silva, F. Del Vecchio, L. Picanco, M. Takito, E. Franchini // J Hum Sport Exerc 6. –2011. – P. 490-496

13. Tornello F. Technical-tactical analysis of youth Olympic taekwondo combat. / F. Tornello, L. Capranica, C. Minganti, S. Chiodo, G. Cibellis, and A. Tessitore // J Strength Cond Res 28. – 2014. – P. 1151-1157.

Информация об авторах: Вадим Витальевич Козин – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», Омск, e-mail: cousi@mail.ru; **Алексей Владимирович Новиков** – кандидат педагогических наук, подполковник, заместитель начальника кафедры физической подготовки ФГКВОУ ВО «Военная академия войсковой противовоздушной обороны Вооруженных сил Российской Федерации имени маршала Советского Союза А.М. Василевского», Смоленск; **Евгений Вячеславович Кошкин** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры огневой и физической подготовки ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России», Пермь; **Геннадий Макарович Максимов** – доцент кафедры физического воспитания ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Республика Башкортостан.

Information about the authors: Vadim Vital'evich Kozin – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the FSBEI of HE "A.M. Stolypin Omsk State Agrarian University", Omsk, e-mail: cousi@mail.ru; **Aleksej Vladimirovich Novikov** – Candidate of Pedagogical Sciences, lieutenant-colonel, Head Deputy of the Department of Physical Training of the FSGMEI of HE "Military Academy of Army Air Defence Corps of the Russian Armed Forces in the name of USSR Marshall A.M. Vasilevskij", Smolensk; **Evgenij Vyacheslavovich Koshkin** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Firepower and Physical Training in the FGEI of HE "Perm' Institute of the Federal Penitentiary Service (FPS) of Russia", Perm'; **Gennagij Makarovich Maksimov** – Associate Professor of the Department of Physical Education of the FSBEI of HE "Ufa State Aviation Technical University", Ufa, the Republic of Bashkortostan.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_19
УДК 796.015.865

ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ СПРИНТ-ТЕСТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПСИХОФИЗИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

В.В. Лавриченко
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (КГУФКСТ), г. Краснодар, Россия

Ключевые слова: психофизический навык, спринт-тест, функциональные системы, ментальные способности, юные футболисты, информативность.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, направленных на изучение информативного потенциала футбольных спринт-тестов, разработанных J. Bangsbo (1994), в сравнении с модифицированным вариантом данных тестов. Целью исследования было определение информативности рассматриваемых спринт-тестов в отношении проявления специфических и неспецифических компонентов при формировании специальных психофизических навыков юных футболистов.

Выявлено, что традиционный спринт-тест является достаточно информативным для характеристики неспецифического компонента специальных психофизических навыков, а модифицированный тест характеризует специфические компоненты формирования рассматриваемых в настоящем исследовании навыков.

ASSESSMENT OF INFORMATIVITY OF SPRINT TESTS IN THE FORMATION OF SPECIAL PSYCHOPHYSICAL SKILLS OF YOUNG SOCCER PLAYERS

V.V. Lavrichenko
Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Krasnodar, Russia

Keywords: psychophysical skill, sprint test, functional systems, mental abilities, young soccer players, informativity.

Annotation. The article presents the results of studies aimed at studying the informative potential of soccer sprint tests developed by J. Bangsbo (1994) in comparison with a modified version of these tests. The aim of the study was to determine the informativity of the sprint tests under consideration in relation to the manifestation of specific and non-specific components in the formation of special psychophysical skills of young soccer players.

It is revealed that the traditional sprint test is quite informative to characterize

the non-specific component of special psychophysical skills, and the modified test characterizes the specific components of the formation of the skills examined in this study.

Введение. Одной из первостепенных задач подготовки резерва для профессионального футбола является повышение не только моторного, но и психофизиологического потенциалов молодых игроков, в основе которых лежит развитие физических и ментальных способностей [1, 2]. В связи с этим существенно возрастает роль психофизической обученности юных футболистов. В настоящей работе в основу формирования специальных психофизических навыков футболиста была положена теория органичной взаимосвязи определённой степени развития специфических и неспецифических компонентов произвольных движений [3] (Рис.1).

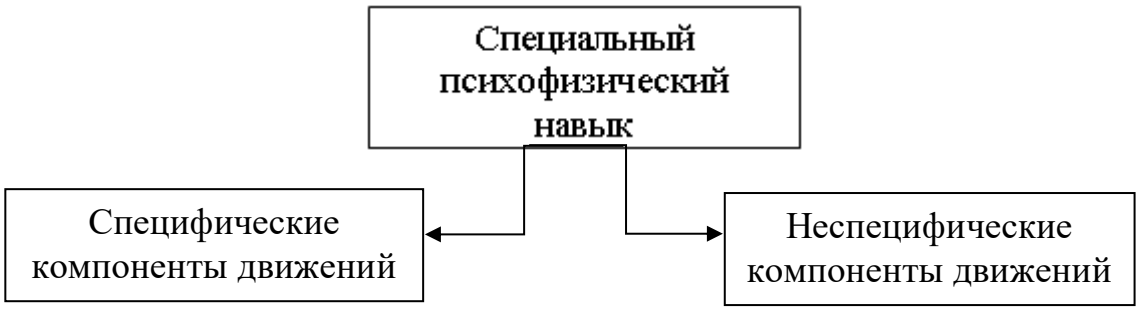


Рис. 1. Структура специального психофизического навыка футболистов

Известно, что повышенные требования к высокой скорости движений в современном футболе обусловлены динамикой и плотностью игры [4]. Это обязывает футболистов в течение всего длительного времени матча экстренно принимать решения, быстро переключаться с одних действий на другие, мгновенно реагировать и др. Такая деятельность регулируется центральной нервной системой и предъявляет высокие требования к выносливости и устойчивости психомоторных функций, силе и уравновешенности нервных процессов. Наряду с этим, нервно-мышечные и энергетические характеристики движений связаны с развитием отдельных моторных способностей, составляющих целостные двигательные акты футболиста.

Необходимо подчеркнуть, что психофизические навыки юных футболистов проявляются при использовании игровой аритмии (чередовании высокоскоростных отрезков и периодов низко интенсивных действий как с мячом, так и без мяча), выполнении игроком ускорений и спринтов на фоне различной степени восстановления, то есть в определённом темпо-ритме передвижений. К таким действиям в первую очередь принято относить эпизоды борьбы за мяч и за позицию практически на всех участках поля. Эти фрагменты

повышенной активности футболистов, осуществляющих подобные игровые действия, по наблюдениям исследователей [5] составляют в игре до 4-5 секунд. После этого следуют фрагменты относительного бездействия, составляющие от 30 до 60-70 секунд. Следовательно, прерывистый характер футбольного матча можно охарактеризовать как постоянную череду коротких интенсивных действий футболистов со сменой на относительное бездействие низкой интенсивности, что предъявляет повышенные требования к психофизическим навыкам футболистов, к которым можно отнести способность выполнять передвижения в соответствующем темпе и ритме относительно игрового контекста и собственного состояния на данный момент времени матча.

Методы и организация исследования. В настоящем исследовании предпринята попытка оценить функциональные и ментальные характеристики передвижений на основе динамики учёта показателей, отражающих формирование специфических и неспецифических компонентов специальных психофизических двигательных навыков юных футболистов.

Наиболее доступным и информативным в плане оценки рассматриваемых навыков футболистов является тест интервального бега 7х30 метров, разработанный J. Bangsbo [6] и представленный в работах M. Aguiar, C. Abrantes, V. Maçãs, N. Leite, J. Sampaio and S. Ibáñez [7, 8]. Он включает семикратное преодоление 30-метрового слаломного отрезка с обеганием конусов и последующим возвращением к линии старта в течение заданного интервала отдыха. В нём оценивались такие параметры, как максимальное и минимальное время пробегания отрезка, разность между максимальным и минимальным временем, общее время теста. Условия выполнения данного теста предполагают интервальный бег на максимальной возможной скорости и установленную паузу для отдыха в 24 секунды. При выборе времени для восстановления между повторениями исследователи, по видимому, опирались на минимальное время отдыха между высокоинтенсивными действиями футболистов различных амплуа, исключая вратаря. Предварительными исследованиями было установлено [9], что в предложенных условиях возможна оценка степени развития нервно-мышечной и кислородтранспортных систем организма футболиста, поскольку количество лактата после выполнения данного теста у обследуемых было достаточно высоким (11,45-15,78 ммоль/л$^{-1}$). Известно, что максимальные значения у высококвалифицированных игроков достигают значений около 11,88 ммоль/л$^{-1}$. Поэтому, в настоящем исследовании рассматриваемый тест использовался для оценки развития неспецифических компонентов психофизических навыков футболистов, то есть деятельности соответствующих функциональных систем организма.

В свою очередь, для оценки специфических компонентов психофизических навыков футболистов были изменены условия выполнения теста. А именно, был установлен интервал для отдыха между повторениями длительностью до 60 секунд для того, чтобы испытуемый мог начинать следующий забег в обозначенном диапазоне. Принимая во внимание полученные в пилотных экспериментах результаты в данном тесте [10], было установлено, что более длительная пауза для отдыха, которая также характерна для игры в футбол, даёт возможность пробегать дистанцию с меньшей разницей во времени семи отрезков по сравнению с более жёстко регламентированными условиями традиционного теста. Тем самым создавались условия для индивидуальной программы выполнения теста. Идея изменений условий выполнения связывалась с получением информации о способности юного футболиста самостоятельно регулировать темп и ритм выполнения на протяжении всего времени работы с целью добиться высоких показателей по всем рассматриваемым параметрам оценки теста.

Известно, что смысловая структура двигательного акта определяется содержанием возникшей задачи и сама определяет её разрешение на том или ином уровне построения движений [11]. Двигательный состав действия в этом случае это уже результат взаимодействия между задачей и индивидуальными возможностями её решения. Таким образом, двигательный состав представляет собой функцию от самой задачи и её исполнителя, поскольку одну и ту же задачу каждый человек решает по-своему. Поэтому, в модифицированном тесте оценивались результаты с позиции оценки ментальных способностей юных футболистов, рассматриваемых в качестве специфических компонентов специальных психофизических навыков. Термин «ментальные способности» в рассматриваемом контексте психофизической обученности представляется наиболее точным, поскольку включает такие важные характеристики индивидуума, как умственные и интеллектуальные способности, соотносится также с понятиями эмоционального и логического интеллекта, мышления, воображения, чувства ритма. Все эти качественные проявления ментальных способностей представляют основу для развития специальных психофизических навыков футболистов.

В лонгитудинальном обследовании принимали участие юные футболисты в количестве 14 человек, начиная с 16-летнего возраста, которые в течение трёх лет были участниками экспериментальной тренировочной программы, направленной на обучение специальным психофизическим навыкам.

Эффективность экспериментальной программы оценивалась по результатам обоих тестов в рамках этапного контроля. Анализ динамики

результатов предполагал сравнение показателей в семи контрольных точках, устанавливающих время окончания каждого этапа годичного цикла. Первое (исходное) тестирование проводилось до начала эксперимента, затем после окончания каждого этапа трёхлетней тренировки. Для создания дополнительной мотивации эти тесты выполнялись двумя футболистами одновременно. Также полученные результаты ранжировались и представлялись юным футболистам в виде протоколов.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты тестирований неспецифических компонентов специальных психофизических навыков на основе динамики показателей в традиционном тесте челночного бега 7х30 м представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика результатов лонгитудинальных обследований юных футболистов 16-18 лет в традиционном тесте 7х30 м, (M±m), (n=14)

Параметры	**max, (c)**	**min, (c)**	**R, (c)**	**∑, (c)**
1	6,37±0,04	6,82±0,05	0,45±0,05	191,2±0,7
2	6,27±0,04	6,67±0,05	0,40±0,05	190,3±0,5
W, (%)	1,6	2,2	12,5	0,5
3	6,15±0,04	6,57±0,04	0,40±0,05	189,1±0,4
W, (%)	1,9	1,5	0	0,1
4	6,07±0,04	6,50±0,06	0,43±0,08	189,1±0,4
W, (%)	13,1	1,1	7,5	0
5	5,19±0,07***	5,58±0,04***	0,39±0,06	182,0±0,3***
W, (%)	15,6	15,3	10,0	3,8
6	5,04±0,07	5,42±0,05*	0,39±0,05	180,9±0,3*
W, (%)	2,9	2,9	0	0,6
7	5,06±0,06	5,42±0,06	0,36±0,04	180,7±0,4
W, (%)	0,4	0	7,5	0,1

Примечание: 1-7 – контрольные точки измерений; max – лучшее время; min – худшее время; R – разница между лучшим и худшим временем; ∑ - общее время выполнения теста; W – прирост показателей; * - достоверность отличий при P≤0,05 к результатам предыдущего тестирования; ** - достоверность отличий при P≤0,01 к результатам предыдущего тестирования; *** - достоверность отличий при P≤0,001 к результатам предыдущего тестирования.

Как видно из таблицы 1, очевидно, что наиболее существенные темпы прироста показателей обнаруживаются при пятом контрольном измерении, что соответствует окончанию второго года обучения. Выявлен значительный прирост показателей, характеризующих возможности функциональных систем организма юных футболистов, что нашло своё подтверждение в изменении минимального времени одиночного пробегания дистанции и естественно отразилось на общем времени выполнения теста.

Показатели разницы минимального и максимального времени пробегания имели более равномерную динамику, постепенно улучшаясь в течение всех трёх лет.

Можно заключить, что улучшение результатов данного теста связано в первую очередь с созреванием нервно-мышечной системы организма юных футболистов, где явная тенденция (+13,1%) отмечалась уже на этапе середины второго года экспериментальной программы. Улучшение также отмечено и в результатах шестого контрольного тестирования по показателям максимального времени пробегания одного отрезка. К концу эксперимента практически все показатели стабилизировались. Динамика результатов показателей разницы минимального и максимального времени имела скачкообразный характер. На этом основании можно предположить, что созревание кислородтранспортных систем организма, ответственных за длительное высокоинтенсивное выполнение теста, связанное с быстрой доставкой кислорода в работающие мышцы, имеет более длительный характер.

В таблице 2 представлены результаты этапного тестирования юных футболистов в модифицированном тесте челночного бега 7х30 м в течение трёх лет эксперимента.

Анализируя полученные данные таблицы 2, можно отметить ярко выраженную положительную динамику результатов по параметрам максимального времени преодоления дистанции и суммарного времени теста, начинавшуюся сразу после реализации экспериментальной программы.

Таблица 2

Динамика результатов лонгитудинальных обследований юных футболистов 16-18 лет в модифицированном тесте 7х30 м, (M±m), (n=14)

Параметры	**max, (c)**	**min, (c)**	**R, (c)**	**∑, (c)**
1	6,36±0,04	6,52±0,04	0,16±0,01	270,1±1,8
2	6,26±0,03	6,38±0,03*	0,12±0,01	261,3±1,8*
W, (%)	1,6	2,2	28,6	3,3
3	6,15±0,04	6,26±0,03*	0,10±0,01	253,5±1,7*
W, (%)	1,8	1,9	18,2	3,0
4	6,07±0,04	6,13±0,04*	0,06±0,01**	242,5±1,4**
W, (%)	13,1	2,0	50,0	4,4
5	5,2±0,06***	5,34±0,05***	0,12±0,02**	233,9±1,6**
W, (%)	15,7	13,9	66,7	3,7
6	5,05±0,06	5,17±0,05*	0,12±0,02	228,4±1,7*
W, (%)	2,9	3,2	0	2,4
7	5,03±0,06	5,08±0,05	0,05±0,01**	218,5±1,8**
W, (%)	0,4	1,8	77,8	4,4

Примечание: 1-7 – контрольные точки измерений; max – лучшее время; min – худшее время; R – разница между лучшим и худшим временем; ∑ - общее время выполнения теста; W – прирост показателей; * - достоверность отличий при P≤0,05 к результатам предыдущего тестирования; ** - достоверность отличий при P≤0,01 к результатам предыдущего тестирования; *** - достоверность отличий при P≤0,001 к результатам предыдущего тестирования.

Отличием от результатов предыдущего теста можно также констатировать существенное улучшение по показателям разницы

минимального и максимального времени пробегания, показанное уже на четвёртом контрольном испытании. Также необходимо выделить улучшение этих результатов и показателей суммарного времени вплоть до последнего контрольного измерения, что косвенно свидетельствует об еще одном качественном скачке в формировании специального психофизического навыка. Увеличение общего времени выполнения модифицированного теста можно связать, в основном, с улучшением максимального времени пробегания и разницы между максимальными и минимальными значениями.

Заключение. Таким образом, по результатам проведённых исследований можно констатировать, что формирование неспецифических и специфических компонентов психофизических навыков осуществляется неравномерно и гетерохронно. Если созревание функциональных систем организма, оцениваемое по результатам традиционного теста, происходило скачкообразно к концу второго года обучения, то существенные улучшения на более высоких уровнях регуляции движений в результатах модифицированного теста происходили более равномерно. В условиях саморегулирования темпом и ритмом передвижений юные футболисты в среднем показывали лучшую динамику результатов по сравнению с результатами, показанными при ограничении времени восстановления (времени отдыха между повторениями).

Таким образом, рабочая гипотеза настоящего исследования подтверждается полученными результатами рассматриваемых тестов, характеризующими соответствующие проявления неспецифических и специфических компонентов психофизических навыков юных футболистов:

- традиционный тест несёт достаточно объективную информацию о роли неспецифического компонента психофизических навыков, отвечающего за адаптацию к вынужденным условиям выполнения, где текущие функциональные возможности организма имеют решающее значение;

- модифицированный тест позволяет в большей мере оценить вовлечённость специфического компонента психофизических навыков, так как условия его выполнения в большей степени связаны с проявлением ментальных способностей, отвечающих за саморегулирование интенсивностью нагрузки.

Список литературы

1. Карраро Ф. Руководство по технике для футбольных школ / Ф. Карраро, А. Паппонетти, А. Вичини, С. Кампана // Итальянская федерация футбола. Юношеский сектор. – Режим доступа: https://www.dokaball.com/knigi/italyanskaya-federatsiya-futbola-rukovodstvo-po-tekhnike-dlya-futbolnykh-shkol/1287 (дата обращения: 12.03.2017).
2. Корягина Ю.В Научно-методическое обеспечение сборных команд в спортивных играх. / Ю.В. Корягина, В.А. Блинов С.В., Нопин // Омск, 2016. –

130 с.

3. Физиология мышечной деятельности, труда и спорта. В серии: «Руководство по физиологии». – Ленингр. Отд., Л.: Изд-во «Наука» . – 1969. – 585 с.

4. Andrzejewski M. Analysis of the motor activities of professional Polish soccer players / M. Andrzejewski, B. Pluta, M. Konefał, P. Chmura // Pol. J. Sport Tourism, 2016. – Vol.23. – P.196-201.

5. Калинин Е.М. Критерии оценки соревновательной двигательной деятельности футболистов высшей квалификации / Е.М. Калинин, А.Е. Власов, В.В. Паников, О.В. Чигиринцева // Теория и практика физической культуры, 2019. – №7. – С.77-79.

6. Bangsbo J. Fitness Training in Football. A Scientific Approach. August Krogh Institute, University of Copenhagen, Denmark, 1994. – 336 p.

7. Aguiar M. Effects of Intermittent or Continuous Training on Speed, Jump and Repeated-Sprint Ability in Semi-Professional Soccer Players / M. Aguiar, C. Abrantes, V. Maçãs, N. Leite, J. Sampaio , S. Ibáñez // The Open Sports Sciences Journal, 2008. – Vol.1. – P.15-19.

8. Корягина Ю.В. Комплексный контроль в футболе. / Ю.В. Корягина, В.А. Блинов, Ю.И. Сиренко // Омск, 2012. – 136 с.

9. Лавриченко В.В. Оценка функциональных возможностей организма футболистов 17-18 лет с помощью спринт-теста Bangsbo // В.В. Лавриченко, С.К. Григорьев, М.А. Рубин // «Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта», Научно-теоретический журнал. - №5 (147). – 2017. – С. 96-102.

10. Comparative analysis of hemodynamic parameters and heart rate variability in football and hockey players at the stage of sports improvement / V. Lavrichenko, T. Lindt, I. Kalinina, A. Zolotarev // BIO Web Conf., 26 (2020) 00078. - DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20202600078.

11. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений: Избранные психологические труды / Н.А. Бернштейн // Под ред. В.П. Зинченко. – 2-е изд. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК». – 2004. – 688 с.

References

1. Carraro F. Techniques guidelines for soccer schools / F. Carraro, A. Papponetti, A. Vicini, S. Campana // Italian Soccer Federation. Youth sector. - Access mode: https://www.dokaball.com/knigi/italyanskaya-federatsiya-futbola-rukovodstvo-po-tekhnike-dlya-futbolnykh-shkol/1287 (accessed 12.03.2017).

2. Koryagina Yu.V. Scientific and methodological support of national teams in sports games / Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov, S.V. Nopin // Omsk, 2016. - 130 p.

3. Physiology of muscular activity, work and sport. In the series: "Manual of Physiology". - Leningr. Otd., L.: Publishing House "Science", 1969. – 585 p.

4. Andrzejewski M. Analysis of the motor activities of professional Polish soccer players / M. Andrzejewski, B. Pluta, M. Konefał, P. Chmura // Pol. J. Sport Tourism, 2016. – Vol.23. – P.196-201.

5. Kalinin E.M. Criteria for evaluating competitive motor activity of elite soccer players / E.M. Kalinin, A.E. Vlasov, V.V. Panikov, O.V. Chigirintseva // Theory and Practice of Physical culture, 2019. – №.7. - P.77-79.

6. Bangsbo J. Fitness Training in Football. A Scientific Approach. August Krogh Institute, University of Copenhagen, Denmark, 1994. – 336 p.

7. Aguiar M. Effects of Intermittent or Continuous Training on Speed, Jump and Repeated-Sprint Ability in Semi-Professional Soccer Players / M. Aguiar, C. Abrantes, V. Maçãs, N. Leite, J. Sampaio , S. Ibáñez // The Open Sports Sciences Journal, 2008. – Vol.1. – P.15-19.

8. Koryagina Yu.V. Complex control in football. / Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov, Yu.I. Sirenko // Omsk, 2012. – 136 p.

9. Lavrichenko V.V. Assessment of the functional capacity of the body of soccer players aged 17-18 with sprint test developed by Bangsbo // V.V. Lavrichenko, S.K. Grigoriev, M.A. Rubin // "Scientific notes of P. F. Lesgaft University", the Scientific-theoretical journal. - №5(147) – 2017. – P.96-102.

10. Comparative analysis of hemodynamic parameters and heart rate variability in football and hockey players at the stage of sports improvement. Vladislav Lavrichenko, Tatiana Lindt, Irina Kalinina and Alexander Zolotarev // BIO Web Conf., 26 (2020) 00078. DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20202600078.

11. Bernstein N.A. Biomechanics and physiology of movement: Selected psychological works / N.A. Bernstein // Edited by V. P. Zinchenko. - 2nd ed. - Moscow: Publishing House of the Moscow Psychology and Social Institute; Voronezh: Publishing House of SPA "MODEK". – 2004. - 688 p.

Spisok literatury

1. Carraro F.. Rukovodstvo po tekhnike dlya futbol'nykh shkol / F. Carraro, A. Papponetti, A. Vicini, S. Campana // Ital'yanskaya federatsiya futbola. Yunosheskij sektor. – Rezhim dostupa: https://www.dokaball.com/knigi/italyanskaya-federatsiya-futbola-rukovodstvo-po-tekhnike-dlya-futbolnykh-shkol/1287 (data obrashcheniya: 12.03.2017).

2. Koryagina Yu.V Nauchno-metodicheskoe obespechenie sbornykh komand v sportivnykh igrakh. / Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov S.V., Nopin // Omsk, 2016. – 130 s.

3. Fiziologiya myshechnoj deyatel'nosti, truda i sporta. V serii: «Rukovodstvo po fiziologii». – Leningr. Otd., L.: Izd-vo «Nauka» . – 1969. – 585 s.

4. Andrzejewski M. Analysis of the motor activities of professional Polish soccer players / M. Andrzejewski, V. Pluta, M. Konefał, R. Chmura // Pol. J. Sport Tourism, 2016. – Vol.23. – R.196-201.

5. Kalinin E.M. Kriterii otsenki sorevnovatel'noj dvigatel'noj deyatel'nosti futbolistov vysshej kvalifikatsii / E.M. Kalinin, A.E. Vlasov, V.V. Panikov, O.V. CHigirintseva // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury, 2019. – №7. – S.77-79.

6. Bangsbo J. Fitness Training in Football. A Scientific Approach. August Krogh Institute, University of Copenhagen, Denmark, 1994. – 336 r.

7. Aguiar M. Effects of Intermittent or Continuous Training on Speed, Jump and Repeated-Sprint Ability in Semi-Professional Soccer Players / M. Aguiar, C. Abrantes, V. Maçãs, N. Leite, J. Sampaio , S. Ibáñez // The Open Sports Sciences Journal, 2008. – Vol.1. – P.15-19.

8. Koryagina Yu.V. Kompleksnyj kontrol' v futbole. / Yu.V. Koryagina, V.A. Blinov, Yu.I. Sirenko // Omsk, 2012. – 136 s.

9. Lavrichenko V.V. Otsenka funktsional'nykh vozmozhnostej organizma futbolistov 17-18 let s pomoshch'yu sprint-testa Bangsbo // V.V. Lavrichenko, S.K. Grigor'ev, M.A. Rubin // «Uchyonye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta», Nauchno-teoreticheskij zhurnal. - №5 (147). – 2017. – S. 96-102.

10. Comparative analysis of hemodynamic parameters and heart rate variability in football and hockey players at the stage of sports improvement / V. Lavrichenko, T. Lindt, I. Kalinina, A. Zolotarev // BIO Web Conf., 26 (2020) 00078. - DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20202600078.

11. Bernshtejn N.A. Biomekhanika i fiziologiya dvizhenij: Izbrannye psikhologicheskie trudy / N.A. Bernshtejn // Pod red. V.P. Zinchenko. – 2-e izd. – M.: Izdatel'stvo Moskovskogo psikhologo-sotsial'nogo instituta; Voronezh: Izdatel'stvo NPO «MODEK». – 2004. – 688 s.

Сведения об авторе: Владислав Валерьевич Лавриченко – доцент кафедры теории и методики футбола и регби ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар, e-mail: football.70@mail.ru.

Information about the author: Vladislav Valer’evich Lavrichenko – associate professor of the Department of the theory and methods of soccer and rugby in FSBEI of HE “Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism”, Krasnodar, e-mail: football.70@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_20
УДК 796.9

РАЗРАБОТКА ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УМСТВЕННО ОТСТАЛЫХ ШКОЛЬНИКОВ 11-12 ЛЕТ ПО ПРОГРАММЕ «ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ»

Н.Л. Литош[1], Р.Р. Мутагаров[2], А.В. Шмидт[3]
[1] ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», Щадринск, Россия
[2] ФГКОУ ВО «Омская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации», Омск, Россия
[3] ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия

Ключевые слова: адаптивная физическая культура, спорт лиц с интеллектуальными нарушениями, лыжные гонки, умственно отсталые школьники, физическое воспитание.

Аннотация. Целью данной работы явилась разработка вариативной части программы и годового плана-графика спортивной подготовки умственно отсталых школьников 11-12 лет, занимающихся лыжными гонками в тренировочной группе 1-го года обучения по программе спорта лиц с интеллектуальными нарушениями. В годовой план-график вариативной части программы включены следующие разделы: плавание, бег на коньках, езда на велосипеде. Для улучшения усвоения программного материала по предмету «Окружающий мир» в содержание раздела «Теоретическая подготовка» введены сведения об окружающем мире, предусмотренные учебной программой предмета.

Апробация (педагогический эксперимент) разработанных вариативной части программы и учебного годового плана-графика распределения тренировочной нагрузки у 10 умственно отсталых школьников, занимающихся по программе «Лыжные гонки» спорта ЛИН, показало улучшение в двигательных тестах. В среднем, темпы прироста в тестах общей физической подготовленности составили 10,4%, в тестах специальной физической подготовленности – 1,3%. Дополнительные физкультурно-спортивные занятия по программе «Лыжные гонки» спорта ЛИН, с использованием разработанного раздела «Теоретическая подготовка», улучшили у занимающихся успеваемость по предмету «Окружающий мир» на 60%.

THE DEVELOPMENT OF ELECTIVE COURSES OF THE ADDITIONAL PHYSICAL EDUCATION PROGRAM FOR MENTALLY RETARDED SCHOOLCHILDREN 11-12 YEARS OLD IN THE "SKI RACING" PROGRAM

N.L. Litosh[1], R.R. Mutagarov[2], A.V. Shmidt[3]

[1] FSBEI of HE "Shadrinsk State Pedagogical University", Shadrinsk, Russia

[2] FSPEI of HE "Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russian Federation", Omsk, Russia

[3] FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports", Omsk, Russia

Key terms: adaptive physical culture, sports for people with intellectual disabilities, ski racing, mentally retarded schoolchildren, physical education.

Annotation. The purpose of this study is the development of program elective courses and the annual scheduled plan of the athletic training for 11-12 years old mentally retarded schoolchildren, who participate in ski racing in the first year training group in the program of sports for people with intellectual disabilities. Activities, which were included in the annual scheduled plan, are swimming, speed skating and cycling. In order to improve the learning of the program material of the subject "The world around us", knowledge about environment, which was provided by the subject's curriculum, was included in the content of the "Theoretical training" section.

The approbation (the pedagogical experiment) of developed program elective courses and the annual scheduled plan of training load distribution among 10 mentally retarded schoolchildren, who were training in the "ski racing" program of sports for people with intellectual disabilities, has shown an improvement in motion tests. In the average, the growth rate in tests of general physical preparedness was 10,4%, in tests of special physical preparedness – 1,3%. Additional physical culture and sports classes in the "Ski racing" program of sports for people with intellectual disabilities with the use of the developed "Theoretical training" section have improved the students' performance in the "The world around us" subject up to 60%.

Введение. Повышенное внимание к проблеме детей с умственной отсталостью вызвано тем, что из всех функциональных отклонений в развитии ребенка данная патология по социальным последствиям является наиболее тяжелым дефектом [1,2]. Задачами воспитания и обучения детей с нарушениями интеллектуального развития является получение знаний, умений и навыков, в том числе и двигательных, такого уровня, который позволил бы им адаптироваться к социальным нормам и предстоящей самостоятельной жизни [3-5].

В работах специалистов [6-12] показано, что особого внимания требует разработка программно-нормативного и организационно-методического обеспечения дополнительных форм физического воспитания умственно отсталых школьников, направленных на развитие и коррекцию их двигательной сферы. Одним из направлений дополнительной формы физкультурного образования является специализированная спортивная подготовка. Н.В. Астафьев [6,13] указывает на то, что спортивная подготовка доступна около половины учащихся специальных (коррекционных) школ.

Лыжные гонки являются доступным для всех видов физкультурно-спортивной деятельности. Лыжные гонки способствуют гармоничному развитию всего организма. Кроме того, лыжный спорт даёт возможность проведения индивидуальной работы, что очень эффективно в воспитании и обучении умственно отсталых детей.

Целью данной работы явилась разработка вариативной части программы и годового плана-графика спортивной подготовки умственно отсталых школьников 11-12 лет, занимающихся лыжными гонками в тренировочной группе 1-го года обучения (ТГ-1) по программе спорта лиц с интеллектуальными нарушениями (спорт ЛИН).

Методы и организация исследований. Исследования проводились на базе казенной общеобразовательной школы для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей (КОУ ДС) «Адаптивная школа-интернат № 5». В педагогическом эксперименте приняли участие школьники 11-12 лет с диагнозом «умственная отсталость в степени дебильности». Количество обследованных учащихся составило 10 человек.

На основе разработанной ранее программы спортивной подготовки умственно отсталых школьников [13] и методологических основ тренировки юных лыжников-гонщиков нами разработана вариативная часть программы и годовой ученый план-график распределения тренировочной нагрузки по видам подготовки для занимающихся в тренировочной группе 1-го года обучения (ТГ-1).

Для практического внедрения годового рабочего плана-графика применялся основной педагогический эксперимент, в ходе которого проводилось педагогическое тестирование двигательных способностей умственно отсталых школьников 11-12 лет, занимающихся лыжными гонками по программе спорта ЛИН. Длительность педагогического эксперимента составила 1 год.

Для определения уровня общей физической подготовленности занимающихся использовались тесты: бег 30м (с), сгибание – разгибание рук в

упоре лёжа (количество раз), поднимание – опускание туловища из положения лёжа (количество раз), прыжок в длину с места (см).

Уровень специальной физической подготовленности определялся с помощью тестов: бег 600 м (мин.с), гонка на 2 км: классический стиль (мин.с), свободный стиль (мин.с), гонка на 3 км: классический стиль (мин.с), свободный стиль (мин.с), гонка на 5 км: классический стиль (мин.с), свободный стиль (мин.с). Изучалось также влияние занятий на успеваемость занимающихся по предмету «Живой мир». При этом учитывалось количество случаев улучшения успеваемости.

Статистическая обработка данных педагогического тестирования и результатов эксперимента заключалась в вычислении темпов прироста по формуле С. Броуди.

Результаты исследований и их обсуждение. Литературный анализ показал, что особенностью работы с детьми с интеллектуальными нарушениями является сочетание общего двигательного режима со специальными коррекционными упражнениями, т.е. большое значение следует придавать индивидуальной работе с учащимися. На этапе начальной подготовки происходит всестороннее физическое развитие, определение спортивных задатков и способностей к лыжным гонкам, также овладение основами техники передвижения на лыжах. Используются средства общей физической подготовки (ОФП), игры, упражнения на развитие быстроты [14,15].

Особенностями разработанной вариативной части программы и учебного годового плана-графика распределения тренировочной нагрузки явилась разработка вариативной части программы и введение в раздел «Теоретическая подготовка» сведений программного материала по учебному предмету «Окружающий мир». Использование средств вариативной части программы повышает эмоциональное состояние умственно отсталых школьников, способствует развитию общей физической подготовленности занимающихся и специальных качеств лыжников-гонщиков.

В содержание вариативной части были включены следующие средства: плавание (11 ч.), бег на коньках (7 ч.), езда на велосипеде (10 ч.). Объём времени, предусмотренный на выполнение вариативной части программы, составляет 28 часов.

В содержание раздела «Теоретическая подготовка», вошли следующие темы: «Сезонные изменения в природе» - 4 ч., «Живая и неживая природа» - 1 ч., «Мир человека» - 3 ч. Объём времени, предусмотренный на изучение природных явлений, составляет 8 часов. Теоретический материал применялся

на протяжении всего процесса обучения (за исключением зимнего периода), в начале учебно-тренировочного занятия, продолжительностью 15 минут.

Тестирование двигательных качеств умственно отсталых школьников до и после педагогического эксперимента показало, что по всем исследуемым показателям произошли улучшения результатов в тестах общей (таблица 1) и специальной (таблица 2) физической подготовленности.

Таблица 1

Показатели общей физической подготовленности у умственно отсталых школьников до и после педагогического эксперимента

Наименование теста	Показатели		
	до эксперимента	после эксперимента	темпы прироста, %
	n=10	n=10	
	X ± σ	X ± σ	X ± σ
Бег 30 м, с	5,8±0,2	5,7±0,2	2,6±0,01
Сгибание – разгибание рук в упоре лёжа, количество раз	11,9±4,6	14,5±5,6	19,9±0,06
Поднимание – опускание туловища из положения лёжа, количество раз	19,0±6,8	22,3±8,2	16,0±0,03
Прыжок в длину с места, см	172,3±6,5	177,7±6,7	3,1±0,01

Наибольшие темпы прироста в тестах общей физической подготовленности (таблица 1) наблюдались в двигательном тесте «сгибание – разгибание рук в упоре лёжа», показатель прироста составил 19,9 %. До начала эксперимента был показан средний результат – 11,9±4,6 раз, после – 14,5±5,6 раз. В тесте «поднимание – опускание туловища из положения лёжа» показатель прироста составил 16 %. До начала эксперимента был показан средний результат – 19,0±6,8 раз, после – 22,3±8,2 раза. В тесте «прыжок в длину с места» показатель прироста составил 3,1 %. До начала эксперимента средний результат в прыжке был 172,3±6,5 см, после – 177,7±6,7 см. В тесте «бег 30 м» показатель прироста составил 2,6 %. До начала эксперимента средний результат 5,8±0,2 с, после – 5,7±0,2 с.

Наибольшие темпы прироста в тестах специальной физической подготовленности (таблица 2) наблюдаются в тесте «бег 600 м» – показатель прироста составил 3,1%. До начала эксперимента средний результат в беге составил 2.32,1+19,6 мин.с, после – 2.27,6+20,4 мин.с. В тесте «гонка на 2 км, классический стиль» показатель прироста составил 1,5%; «гонка на 2 км, свободный стиль» – 1,4%. В остальных тестах темпы прироста результатов были меньше. Следовательно, в большей степени произошли улучшения в тестах общей физической подготовки.

Таблица 2

Показатели специальной физической подготовленности у умственно отсталых школьников до и после педагогического эксперимента

Наименование теста	Показатели		
	до эксперимента	после эксперимента	Темпы прироста, %
	n=10	n=10	
	X ± σ	X ± σ	X ± σ
Бег 600 м, мин.с	2.32,1+19,6	2.27,6+20,4	3,1+0,03
Гонка на 2 км: классический стиль, мин.с свободный стиль, мин.с	 13.31,8+40,6 14.58,8+58,8	 13.20,8+89,2 14.46,6+66,6	 1,5+0,02 1,4+0,01
Гонка на 3 км: классический стиль, мин.с свободный стиль, мин.с	 19.44,4+84,7 20.39,4+118,7	 19.32,3+90,7 20.30,3+122,9	 1,1+0,01 0,8+0,02
Гонка на 5 км: классический стиль, мин.с свободный стиль, мин.с	 30.07,2+84,4 30.09,1+72,5	 29.57,2+88,3 28..26,2+78,1	 0,6+0,0 0,7+0,0

Анализ динамики успеваемости занимающихся по учебной программе «Окружающий мир» показал улучшение успеваемости по данному предмету у 6 обучающихся.

По результатам проведенного исследования были разработаны практические рекомендации. Для проведения дополнительных физкультурно-спортивных занятий с умственно отсталыми школьниками 11-12 лет, рекомендуется использовать разработанный нами годовой план-график спортивной подготовки в лыжных гонках, который включает в себя следующие разделы: общая физическая подготовка – 227 часов, вариативная часть – 28 часов, специальная физическая подготовка – 75 часов, спортивно-техническая и тактическая подготовка – 38 часов, теоретическая подготовка – 16 часов, воспитательно-образовательные мероприятия – 24 часа, приёмные и переводные нормативы – 4 часа, медицинское обследование – 4 часов. Также при проведении учебно-тренировочных занятий рекомендуется применять план-график распределения программного материала раздела «Теоретическая подготовка», в которую включены следующие темы: «Техника безопасности, профилактика обморожений и травм» – 2 часа, «Одежда и инвентарь лыжника-гонщика» – 3 часа, «Гигиена, закаливание, режим дня и питание лыжника» – 3 часа, «Изучение природных явлений в ходе занятий лыжными гонками» – 8 часов.

Заключение. Для более эффективного использования тренировочных средств подготовки по программе «Лыжные гонки» спорта ЛИН разработана вариативная часть программы и годовой план-график, в которые включены следующие разделы: плавание, бег на коньках, езда на велосипеде. Для

улучшения усвоения программного материала по предмету «Окружающий мир» в содержание раздела «Теоретическая подготовка» введены сведения об окружающем мире, предусмотренные учебной программой предмета.

Апробация (педагогический эксперимент) разработанных вариативной части программы и учебного годового плана-графика распределения тренировочной нагрузки у 10 умственно отсталых школьников, занимающихся по программе «Лыжные гонки» спорта ЛИН, показало улучшение в двигательных тестах. В среднем, темпы прироста в тестах общей физической подготовленности составили 10,4%, в тестах специальной физической подготовленности – 1,3%. Дополнительные физкультурно-спортивные занятия по программе «Лыжные гонки» спорта ЛИН, с использованием разработанного раздела «Теоретическая подготовка», улучшили у занимающихся успеваемость по предмету «Окружающий мир» на 60%.

Список литературы

1. Ермаков С.Н. Профессионально-ориентированная физическая подготовка учащихся специальных (коррекционных) школ VIII вида / С.Н. Ермаков // Автореф. дисс. соискание ученой степени канд. пед. наук. – Хабаровск. – 2005. – 28 с.

2. Антропова Ю.Ю. Адаптивная физическая культура как эффективная социальная технология реабилитации и адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья (региональный опыт) / Ю.Ю. Антропова, О.Л. Бойко // Адаптивная физическая культура. – 2011. – №3(47). – С. 30-33.

3. Бгажнокова И.М. Общее и специальное образование: пути к взаимодействию и интеграции / И.М. Бгажнокова // Вопросы образования. – 2006. – №2. – С. 30-38.

4. Сафонова Л.М. Педагогическое обеспечение социальной адаптации подростков с выраженной степенью нарушения интеллекта / Л.М. Сафонова // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – №9. – С. 295-304.

5. Кудря Н.С. Влияние психофизиологических особенностей на суточные ритмы школьников 12-16 лет с нарушениями интеллектуального развития / Н.С. Кудря, Ю.В. Корягина, Н.Л. Литош // Адаптивная физическая культура. – 2012. – №2(50). – С. 32-34.

6. Астафьев Н.В. Концепция дополнительного физкультурного образования умственно отсталых школьников / Н.В. Астафьев, А.С. Самыличев // Омск: СибГАФК. – 1997. – 40 с.

7. Нопин С.В. Применение теста "Йо-Йо" для оценки физической подготовленности занимающихся по программе "Спорт ЛИН" / С.В. Нопин, Ю.В. Корягина, Н.Л. Литош, Л.Е. Медведева // Адаптивная физическая культура. – 2016. – №3(67) . – С. 17-19.

8. Касмакова Л.Е. Новые технологии в образовательном процессе детей с умственной отсталостью / Л.Е. Касмакова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2018. – Т.19. – №2. – С. 39-45.

9. Бударин М.В. Методика обучения плаванию детей 11-12 лет с интеллектуальными нарушениями на начальном этапе спортивной подготовки / М.В. Бударин // Культура физическая и здоровье. – 2018. – №4. – С. 142-144.

10. Евсеев С.П. Адаптивная физическая культура / С.П. Евсеев, Л.В. Шапкова // М.: Советский спорт. – 2000. – 240 с.

11. Шапкова Л.В. Частные методики адаптивной физической культуры / Л.В. Шапкова // М.: Советский спорт. – 2007. – 603 с.

12. Литош Н.Л. Адаптивная физическая культура: психолого-педагогическая характеристика детей с нарушениями в развитии / Н.Л. Литош / М.: СпортАкадемПресс. – 2002. – 140 с.

13. Астафьев Н.В. «Лыжные гонки». Программа для детско- юношеских клубов физической подготовки (для детей, подростков, юношей и девушек с лёгкой степенью умственной отсталости) / Н.В. Астафьев, В.И. Михалёв // Омск: СибГАФК. – 1997. – 60 с.

14. Раменская Т.И. Лыжный спорт / Т.И. Раменская, А.Г. Баталов // М.: Флинта. – 2004. – 319 с.

15. Сурков Н.О. Организация тренировочного процесса юных лыжников-гонщиков / Н.О. Сурков, А.Н. Лутков, И.Н. Луткова // Современные аспекты физкультурной, спортивной и психолого-педагогической работы с учащейся молодежью. – Пенза: Изд-во ПГУ. – 2017. – С. 125-129.

References

1. Ermakov S.N. Profession-oriented physical preparation of students of VIII type special schools / S.N. Ermakov / The abstract of dissertation for the title of candidate of pedagogical sciences. – Khabarovsk. – 2005. – 28 p.

2. Antropova Yu.Yu. Adaptive physical culture as an efficient social technology of recovery and adaptation of disabled people (regional experience) / Yu.Yu. Antropova, O.L. Boiko // Adaptive physical culture. – 2011. – №3(47). – P. 30-33

3. Bgazhnokova I.M. General and special education: ways to communicate and integrate / I.M. Bgazhokova // Issues of education. – 2006. – №2. – P. 30-38.

4. Safonova L.M. Pedagogical support of social adaptation of adolescents with a pronounced intellectual disability / L.M. Safonova // Siberian pedagogical journal. – 2009. – №9. – P. 295-304.

5. Kudrya N.S. Effect of psychophysical features on circadian rhythms of 12-16 years old schoolchildren with mental development disorders / N.S. Kudrya, Yu.V.

Koryagina, N.L. Litosh // Adaptive physical culture. – 2012. – №2(50). – P. 32-34.

6. Astafyev N.V. Concept of additional physical education of mentally retarded schoolchildren / N.V. Astafyev, A.S. Samylichev // Omsk. – Siberian State Academy of Physical Education. – 1997. – 40 p.

7. Nopin S.V. Implementation of "Yo-Yo" test to evaluate physical preparation of students who participate in "Sports for people with intellectual disabilities" program / S.V. Nopin, Yu.V. Koryagina, N.L. Litosh, L.E. Medvedeva // Adaptive physical culture. – 2016. – №3(67). – P. 17-19.

8. Kasmakova L.E. New Technologies in educational process of mentally retarded children / L.E. Kasmakova // Science and sport: modern tendencies. – 2018. – T.19. – №2. – P. 39-45.

9. Budarin M.V. Methods of teaching swimming for 11-12 years old children with mental development disorders on the initial stage of athletic training / M.V. Budarin // Physical culture and health. – 2018. – №4. – P. 142-144.

10. Evseev S.P. Adaptive physical culture / S.P. Evseev, L.V. Shapkova // M. Soviet sport. – 2007. – 240 p.

11. Shapkova L.V. Special methods of adaptive physical culture / L.V. Shapkova // M.: Soviet sport. – 2000. – 603 p.

12. Litosh N.L. Adaptive physical culture: psychological and pedagogical features of children with mental development disorders / N.L. Litosh // M.: SportAkademPress. – 2002. – 140 p.

13. Astafyev N.V. "Ski racing". Program for organizations of physical preparation for children and adolescents (for children, adolescents, boys and girls with a mild mental retardation) / N.V. Astafyev, V.I. Mikhalyov // Omsk: Siberian State Academy of Physical Culture. – 1997. – 60 p.

14. Ramenskaya T.I. Skiing / T.I. Ramenskaya, A.G. Batalov // M.: Flinta. – 2004. – 319 p.

15. Surkov N.O. Organizing of training process of young ski racers / N.O. Surkov, A.N. Lutkov, I.N. Lutkova // Modern aspects of physical culture, sports and psychological and pedagogical work with students. – Penza: publ. at Penza State University. – 2017. – P. 125-129.

Spisok literatury

1. Ermakov S.N. Professional'no-orientirovannaya fizicheskaya podgotovka uchashchikhsya spetsial'nykh (korrektsionnykh) shkol VIII vida / S.N. Ermakov // Avtoref. diss. soiskanie uchenoj stepeni kand. ped. nauk. – KHabarovsk. – 2005. – 28 s.

2. Antropova Yu.Yu. Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura kak effektivnaya sotsial'naya tekhnologiya reabilitatsii i adaptatsii lits s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya (regional'nyj opyt) / Yu.Yu. Antropova, O.L. Bojko //

Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura. – 2011. – №3(47). – С. 30-33.

3. Bgazhnokova I.M. Obshchee i spetsial'noe obrazovanie: puti k vzaimodejstviyu i integratsii / I.M. Bgazhnokova // Voprosy obrazovaniya. – 2006. – №2. – С. 30-38.

4. Safonova L.M. Pedagogicheskoe obespechenie sotsial'noj adaptatsii podrostkov s vyrazhennoj stepen'yu narusheniya intellekta / L.M. Safonova // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2009. – №9. – С. 295-304.

5. Kudrya N.S. Vliyanie psikhofiziologicheskikh osobennostej na sutochnye ritmy shkol'nikov 12-16 let s narusheniyami intellektual'nogo razvitiya / N.S. Kudrya, Yu.V. Koryagina, N.L. Litosh // Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura. – 2012. – №2(50). – S. 32-34.

6. Astaf'ev N.V. Kontseptsiya dopolnitel'nogo fizkul'turnogo obrazovaniya umstvenno otstalykh shkol'nikov / N.V. Astaf'ev, A.S. Samylichev // Omsk: SibGAFK. – 1997. – 40 s.

7. Nopin S.V. Primenenie testa "Jo-Jo" dlya otsenki fizicheskoj podgotovlennosti zanimayushchikhsya po programme "Sport LIN" / S.V. Nopin, Yu.V. Koryagina, N.L. Litosh, L.E. Medvedeva // Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura. – 2016. – №3(67) . – S. 17-19.

8. Kasmakova L.E. Novye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse detej s umstvennoj otstalost'yu / L.E. Kasmakova // Nauka i sport: sovremennye tendentsii. – 2018. – T.19. – №2. – S. 39-45.

9. Budarin M.V. Metodika obucheniya plavaniyu detej 11-12 let s intellektual'nymi narusheniyami na nachal'nom etape sportivnoj podgotovki / M.V. Budarin // Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e. – 2018. – №4. – S. 142-144.

10. Evseev S.P. Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura / S.P. Evseev, L.V. Shapkova // M.: Sovetskij sport. – 2000. – 240 s.

11. Shapkova L.V. Chastnye metodiki adaptivnoj fizicheskoj kul'tury / L.V. Shapkova // M.: Sovetskij sport. – 2007. – 603 s.

12. Litosh N.L. Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura: psikhologo-pedagogicheskaya kharakteristika detej s narusheniyami v razvitii / N.L. Litosh / M.: SportAkademPress. – 2002. – 140 s.

13. Astaf'ev N.V. «Lyzhnye gonki». Programma dlya detsko- yunosheskikh klubov fizicheskoj podgotovki (dlya detej, podrostkov, yunoshej i devushek s lyogkoj stepen'yu umstvennoj otstalosti) / N.V. Astaf'ev, V.I. Mikhalyov // Omsk: SibGAFK. – 1997. – 60 s.

14. Ramenskaya T.I. Lyzhnyj sport / T.I. Ramenskaya, A.G. Batalov // M.: Flinta. – 2004. – 319 s.

15. Surkov N.O. Organizatsiya trenirovochnogo protsessa yunykh lyzhnikov-gonshchikov / N.O. Surkov, A.N. Lutkov, I.N. Lutkova // Sovremennye aspekty

fizkul'turnoj, sportivnoj i psikhologo-pedagogicheskoj raboty s uchashchejsya molodezh'yu. – Penza: Izd-vo PGU. – 2017. – S. 125-129.

Сведения об авторах: Нина Леонидовна Литош – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», e-mail: omsafk@mail.ru; **Ришад Ривкатович Мутагаров** – старший преподаватель кафедры физической подготовки ФГКОУ ВО «Омская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации», e-mail: mutagarov@inbox.ru; **Андрей Валерьевич Шмидт** – старший преподаватель кафедры теории и методики циклических видов спорта ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта».

Information about the authors: Nina Leonidovna Litosh – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of theoretical fundamentals of physical education of health and safety in the FSBEI of HE “Shadrinsk State Pedagogical University”, e-mail: omsafk@mail.ru; **Rishad Rivkatovich Mutagarov** – senior lecturer of the Department of physical preparation in the FSPEI of HE “Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russian Feeration”, e-mail: mutagarov@inbox.ru; **Andrej Valer’evich Shmidt** – senior lecturer of the Department of theory and methods of cyclic sports in the FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Culture and Sports”.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_21
УДК 796.035

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Панченкова Т.А.
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск, Россия

Ключевые слова: оздоровительные занятия, женщины зрелого возраста, вегетативная регуляция, дифференцированный подход.

Аннотация. В статье показана целесообразность разработки технологии оздоровительных занятий для женщин зрелого возраста на основании учета типологических особенностей вегетативной регуляции. Доказано, что необходимым компонентом в разработке технологии оздоровительных занятий является комплексный подход к изучению уровня здоровья и функциональных

показателей организма женщин зрелого возраста. Выбор средств и методов педагогического воздействия в зависимости от исходного типа вегетативной регуляции позволит повысить эффективность оздоровительных занятий с лицами зрелого возраста.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF HEALTH-IMPROVING ACTIVITIES TAKING THE INDIVIDUAL AND TYPOLOGICAL SPECIAL FEATURES OF MATURE WOMEN INTO ACCOUNT

Panchenkova T.A.
FSBEI of HE «Siberian State University of Physical Culture and Sports», Omsk, Russia

Key words: health-improving classes, mature women, vegetative regulation, differentiated approach.

Annotation. The article shows the feasibility of developing a technology of health-improving activities for women of the second mature age based on the typological features of autonomic regulation. It has been proved that a necessary component in the development of the technology of health-improving classes is an integrated approach to studying the level of health and functional indicators of the organism of women of mature age. The choice of measures and methods of pedagogical influence, depending on the individual and typological special features of the trainees, will increase the effectiveness of health-improving classes with mature people.

Введение. Современный ритм жизни характеризуется повышением психоэмоционального напряжения и низким уровнем двигательной активности, что приводит к снижению уровня здоровья и качества жизни женщин зрелого возраста [1-3]. На уровень здоровья оказывают воздействие и возрастные изменения, происходящие в организме женщин. Возрастные изменения, связанные с замедлением обмена веществ, снижением функциональных возможностей систем организма приводят к истощению резервных возможностей организма, что, несомненно, отражается на состоянии здоровья [4]. С возрастом у женщин происходит нарушение работы опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, вегетативной нервной системы, что проявляется в виде повышения уровня тревожности, гуморальных изменений, нарушением периферического кровообращения, изменения состояния мышечной системы в виде мышечных спазмов.

Использование средств оздоровительной физической культуры в повседневной жизни может способствовать сохранению здоровья населения на современном этапе развития общества. По мнению специалистов, необходимо использовать научно обоснованные методические подходы к разработке

технологии занятий оздоровительной физической культурой с лицами зрелого возраста, включая комплексный подход не только к реализации оздоровительных тренировок, но и определению физической подготовленности и уровня здоровья занимающихся, учитывая их возрастные и типологические особенности [5].

Вегетативная нервная система (ВНС) с ее многоуровневой организацией может выступать индикатором состояния сердечно-сосудистой и других систем организма и, в целом, уровня здоровья [6]. По мнению В.П. Казначеева среди популяции людей встречаются лица с разной активностью отделов ВНС, что проявляется не только различиями в состоянии сердечно-сосудистого гомеостаза, но механизмами адаптации к факторам внешней среды [4].

Мы предполагаем, что учет индивидуально-типологических особенностей женщин зрелого возраста будет способствовать повышению эффективности оздоровительных занятий и повышению уровня здоровья. Дифференцированный подход позволит расширить методическую разработанность следующих основных составляющих оздоровительных занятий: определение объема и интенсивности нагрузок; выбор педагогических средств и их технической сложности; выбор амплитуды двигательных упражнений; подбор темпа музыкального сопровождения.

Цель исследования – теоретически и экспериментально обосновать основные методические приемы при разработке технологии оздоровительных занятий для женщин зрелого возраста с учетом типа вегетативной регуляции.

Методы и организация исследования. В исследовании принимали участие женщины в возрасте 40,55±6,15 лет (n=48). Среди занимающихся были сформированы группы в зависимости от преобладающей активности отделов ВНС: 1 группа (n=16) – симпатикотония, ИН≥200 усл.ед.; 2 группа (n=16) – парасимпатикотония, ИН<50 усл.ед.; 3 группа (n=16) – эйтония, ИН=51-199 усл.ед.

Для оценки вестибулярной устойчивости использовали стабилотренажер «Мера ST-150» (г. Москва). Состояние периферического кровообращения изучали методом реовазографии (РВГ) с использованием реографического комплекса «Рео-Спектр – 3» (г. Иваново). В качестве функциональной пробы для оценки состояния сердечно-сосудистой системы использовали пробу Мартине-Кушелевского. Для оценки физического развития использовали общепринятые методы антропометрии [7].

Полученные в ходе исследования экспериментальные данные были обработаны с использованием программы Statistica 6.0. Для выявления различий по изучаемым показателям между типологическими группами

использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Для обоснования основных методических приемов при разработке технологии оздоровительных занятий с женщинами зрелого возраста провели комплексную оценку уровня здоровья женщин по совокупности морфологических и функциональных показателей женщин с разным исходным типом вегетативной регуляции. В ходе исследования были проанализированы показатели физического развития, силовой выносливости мышц, подвижности позвоночника, типы телосложения, состояние вестибулярного аппарата, состояние периферического отдела кровообращения, тип реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.

В результате комплексной оценки здоровья женщин зрелого возраста с разным типом вегетативной регуляции были выявлены их типологические особенности, которые могут быть использованы при реализации дифференцированного подхода при организации и проведении занятий оздоровительной направленности.

Женщины с адренергическим типом вегетативной регуляции (1 группа) имеют гиперстенический тип телосложения, для которого характерен медленный обмен веществ, склонность к полноте, низкий уровень вестибулярной устойчивости, силовой выносливости мышц, значительное снижение подвижности позвоночника и нарушение периферического кровообращения. Активность симпатического отдела ВНС обуславливает повышение пульса и артериального давления в покое и значительный рост этих показателей при выполнении физических нагрузок. Адаптационные резервы снижены. Для данной категории женщин на занятиях оздоровительной физической культурой следует использовать упражнения аэробного характера, исключая упражнения с натуживанием. Включение в комплекс динамических дыхательных упражнений позволит активировать возвратное кровообращение. В заключительной части занятий следует применять упражнения на растяжение, которые будут способствовать расслаблению спазмированных мышц. Амплитуда движений средняя, темп движений медленный и средний.

Женщины 2 группы (парасимпатикотония) относятся к нормостеническому (73%) и астеническому (47%) типу телосложения, имеют нормальное соотношение жировой и мышечной ткани, пропорционально развитые части тела, высокую скорость протекания обменных процессов. Тем не менее, у представительниц 2-й группы отмечено снижение способности к поддержанию равновесия, выносливости мышц спины и брюшного пресса, периферического кровообращения, хотя и в меньшей степени, чем у женщин 1 группы. Преобладание холинергической регуляции в работе сердечно-

сосудистой системы снижает функциональные возможности организма при адаптации к физическим нагрузкам. Для данной группы подойдут упражнения, направленные на увеличение мышечной массы: анаэробные упражнения силового характера. На занятиях целесообразно применять упражнения изометрического характера для укрепления стенок вен: различные виды ходьбы, общеразвивающие упражнения, упражнения для нижних конечностей с усилием для мышц голени и бедра. Амплитуда движений полная. Темп движений от медленного до быстрого.

Женщины 3-й группы (эйтония) имеют нормостенический тип телосложения, для которого характерна развитая мускулатура, пропорциональное строение тела. Как показали результаты исследования, у представительниц данной типологической группы выявлены наименьшие отклонения от возрастных норм по всем изучаемым показателям. Оптимальное соотношение адренергической и холинергической регуляции в работе сердечно-сосудистой системы обеспечивает адекватные реакции со стороны аппарата кровообращения при выполнении физических нагрузок, поэтому для формирования мышечного корсета женщинам 3-й группы рекомендуется использовать силовые упражнения с весом собственного тела, гантелями, силовыми тренажерами, упражнения на фитболе. В комплексы можно включать упражнения как аэробного, так и анаэробного характера. Амплитуда движений полная. Темп движений от медленного до быстрого.

Для женщин всех типологических групп рекомендуется использовать упражнения на развитие координации, выполняемые с открытыми и закрытыми глазами для повышения вестибулярной устойчивости.

Выявленные типологические особенности уровня здоровья женщин с разным типом вегетативной регуляции позволили определить структуру технологии оздоровительных занятий, которая включает комплексную оценку состояния здоровья, разработку частных задач с учетом выявленных типологических особенностей, выбор основных средств и дозирование нагрузки, а также контрольную оценку состояния здоровья (рис.1).

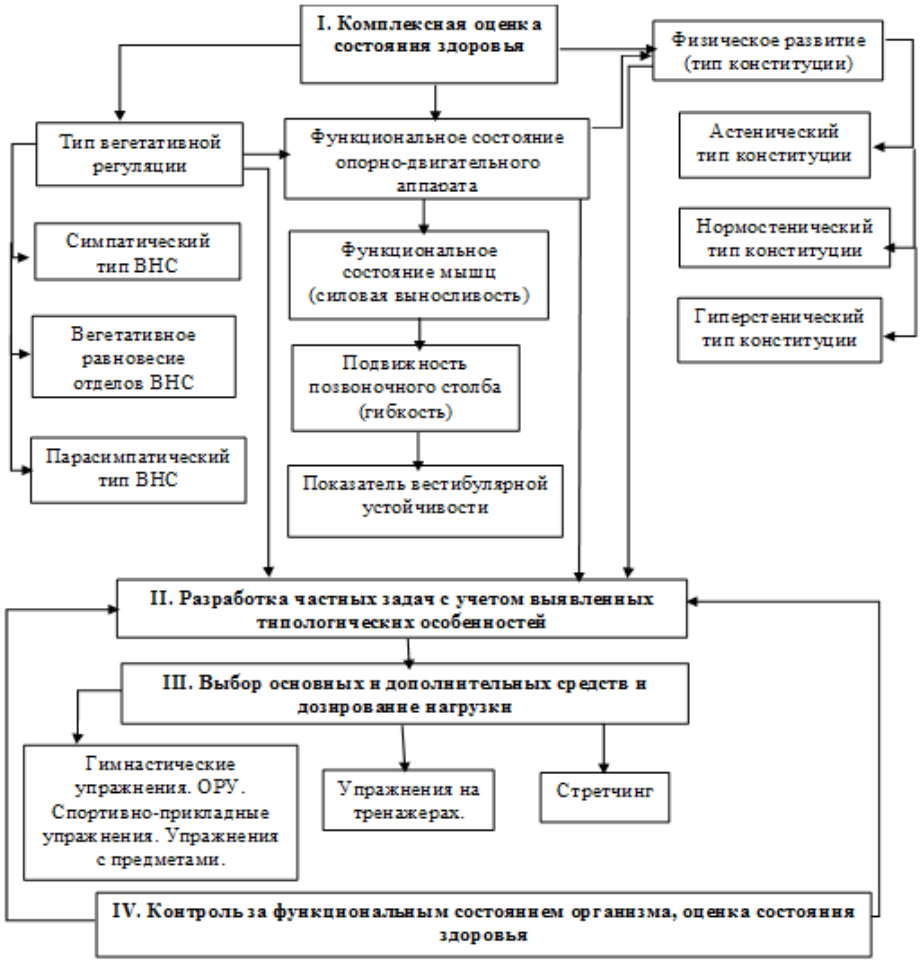


Рис. 1. Дифференцированный алгоритм технологии оздоровительных занятий для женщин второго зрелого возраста с учетом типа вегетативной регуляции

Заключение. На наш взгляд, при разработке технологии оздоровительных занятий с лицами зрелого возраста следует учитывать не только возрастные, но и типологические особенности занимающихся. Использование комплексного подхода для оценки уровня здоровья занимающихся позволило выделить типологические характеристики женщин с разным исходным вегетативным тонусом. Различия были выявлены по уровню физического развития, по показателям выносливости мышц, состоянию позвоночника, вестибулярного аппарата, функциональным возможностям сердечно-сосудистой системы. Наибольшие отклонения от возрастных норм по изучаемым показателям отмечены у женщин с адренергическим типом регуляции (1 группа), в меньшей степени отклонения проявляются у 2-й группы (парасимпатикотония) и 3-й группы (вегетативное равновесие).

Результаты исследования позволили обосновать методические рекомендации по выбору объема и интенсивности нагрузок, характера физической нагрузки, темпа и амплитуды выполнения упражнений, которые

необходимо учитывать при разработке технологии оздоровительных занятий для женщин зрелого возраста с разным типом вегетативной регуляции.

Дифференцированный подход к разработке технологии оздоровительных занятий женщин зрелого возраста с учетом типа вегетативной регуляции позволит повысить эффективность тренировок и, соответственно, уровень здоровья занимающихся.

Список литературы

1. Горшкова А.Н. Влияние занятий аквааэробики на комплексные показатели субъективного и объективного здоровья женщин 36-45 лет / А.Н. Горшкова // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 12. – С. 11-15.

2. Зароднюк Г.В. Методика физкультурно-оздоровительных занятий для женщин зрелого возраста / Г.В. Зароднюк, В.Ф. Костюченко, С.С. Козлов // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 2. – С. 41-44.

3. Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры. / В.Н. Селуянов // М.: ТВТ Дивизион. – 2009. – 192 с.

4. Казначеев В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения / В.П. Казначеев, Р.М. Баевский, Д.П. Берсенева // JL: Медицина. – 1980. – 208 с.

5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко // М.: Народное образование. – 1998. – 256 с.

6. Thayer J.F. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health / J.F. Thayer, F. Ahs, M. Fredrikson, J.J. Sollers, T.D. Wager // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2012. – Vol. 36(2). – P. 747-756

7. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев // М.: Наука – 2006. – 248 с.

References

1. Gorshkova A.N. The influence of water aerobics on the complex indicators of the subjective and objective health of 36-45 years old women / A.N. Gorshkova // Theory and Practice of Physical Culture. – 2011. – № 12. – P. 11-15.

2. Zarodnyuk G.V. Methodology of physical culture and health-improving classes for women of mature age / G.V. Zarodnyuk, V.F. Kostyuchenko, S.S. Kozlov // Theory and Practice of Physical Culture – 2014. - № 2. – P. 41-44.

3. Seluyanov V.N. Technology of health-improving physical culture. / Seluyanov V.N. // M.: TVT Division. – 2009. – 192 p.

4. Treasurer V.P. Donozological diagnostics in the practice of mass population surveys/ V.P. Treasurer, P.M. Baevsky, D.P. Berseneva // JL: Medicine. – 1980. –

208 p.

5. Selevko G.K. Modern educational technologies / G.K. Selevko // M.: Public Education. –1998. – 256 p.

6. Thayer J.F. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health / J.F. Thayer, F. Ahs, M. Fredrikson, J.J. Sollers, T.D. Wager // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2012. – Vol. 36(2) – P. 747–756

7. Martirosov E.G. Technologies and methods for determining the composition of the human body / E.G. Martirosov, D.V. Nikolaev, S.G. Rudnev // M.: Science. – 2006. – 248 p.

Spisok literatury

1. Gorshkova A.N. Vliyaniye zanyatij akvaaerobiki na kompleksnye pokazateli sub'ektivnogo i ob'ektivnogo zdorovya zhenchscin 36-45 let /A.N. Gorshkova// Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2011. – № 12. – S. 11-15.

2. Zarodnyuk G.V. Metodika fizkul'turno-ozdorovitel'nykh zanyatij dlya zhenchshin zrelogo vozrasta / G.V. Zarodnyuk, V.F. Kostyuchenko, S.S. Kozlov // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2014. - № 2. – S. 41-44.

3. Seluyanov V.N. Tekhnologiya ozdorovitel'noj fizicheskoij kul'tury / Seluyanov V.N. // M.: TVT Divizion. – 2009. – 192 s.

4. Kaznacheev V.P. Dozologicheskaya diagnostika v praktike massovykh obsledovanij naseleniya/ V.P. Kaznacheev, P.M. Baevsky, D.P. Berseneva // JL: Meditsina. – 1980. – 208 s.

5. Selevko G.K. Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii / G.K. Selevko // M.: Narodnoye obrazovaniye. – 1998. – 256 s.

6. Thayer J.F. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health / J.F. Thayer, F. Ahs, M. Fredrikson, J.J. Sollers, T.D. Wager // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2012. – T. 36(2) – S. 747–756.

7. Martirosov E.G. Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka / E.G. Martirosov, D.V. Nikolaev, S.G. Rudnev // M.: Nauka. – 2006. – 248 s.

Информация об авторе: Татьяна Александровна Панченкова – аспирант ФГБОУ ВО Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, Омск, e-mail: tany.pa@mail.ru.

Information about the author: Tatyana Aleksandrovna Panchenkova – Post-graduate Student of the FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: tany.pa@mail.ru.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_22
УДК 796

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ЛИЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

С.Ю. Размахова[1], В.Н. Пушкина[2,3], А.А. Красильников[2], В.И. Лях[3]
[1]Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия
[2]Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия
[3]Институт возрастной физиологии РАО, г. Москва, Россия

Ключевые слова: мотивация, уровень здоровья, физическая активность, физическая культура

Аннотация: Целью исследования было выявление интересов и мотивации студентов, определение их предпочтений в процессе занятий физической культурой. Исследования показали, что большая часть студентов не осознает важность практических занятий физической культурой для сохранения здоровья, самооценка своей двигательной активности молодыми людьми оценивается не корректно. Основным мотивом к посещению занятий по физической культуре в вузе является получение зачета.

STUDENTS ' ATTITUDE TO THE FORMATION OF PERSONAL MOTOR ACTIVITY

S.Y. Razmakhova[1], V.N. Pushkina[2,3], A.A. Krasil’nikov[2], V.I. Lyakh[3]
[1]Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
[2]Moscow City University, Moscow, Russia
[3]Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

Key words: motivation, health level, physical activity, physical culture

Annotation. The purpose of the study was to identify interests and motivations of students, to determine their preferences in the process of physical culture classes. Studies have shown that the majority of students do not realize the importance of practical physical training for maintaining health, and the self-assessment of their motor activity by young people is not evaluated correctly. The main motive for attending physical culture classes at the university is to get a credit.

Введение. Обучение в высших учебных заведениях является сложным и длительным процессом, требующих огромных физических усилий и эмоциональной устойчивости. Вследствие этого формирование грамотности в области здоровья у современных студентов является крайне актуальным вопросом [4]. Осознанное генерирование своей персональной оздоровительной

траектории является, в том числе, и показателем сформированности универсальных компетенций студентов – необходимой части его образовательной траектории в вузе, показателем его готовности к профессиональной деятельности. Несомненно, информирование студентов по вопросам здоровья и его сохранения, повышения качества жизни крайне важно. В вопросе отношения современной молодежи к физической культуре и спорту требует коррекции мотивационный аспект, в первую очередь – способность студентов понимать и правильно использовать информацию не только для развития и поддержания хорошего здоровья, но и для формирования свой личной образовательной траектории в области физической культуры и спорта [7, 8, 9]. Нельзя не учитывать интересы/способности студента к тому или иному виду двигательной активности, что должно стать основой организации процесса физического воспитания в любом образовательном учреждении, и особенно, в высшем учебном заведении. Выбор вида двигательной активности, основанный на интересе, потребности узнать новое, склонности к чему-то, возможности реализовать личный потенциал молодых людей, будет мотивировать для принятия обдуманных и взвешенных решений в области личного здоровья, формирования индивидуальной программы развития в данной области.

Цель работы – выявить интересы и мотивацию студентов в процессе физического воспитания в вузе и определить их предпочтения в видах двигательной активности.

Методы и организация исследования. В исследовании (анонимное анкетирование) приняли участие студенты 1-2 курса в возрасте от 17 до 19 лет, сформированные в две группы по гендерному признаку: 1 группа (n=187) девушки (средний возраст – 18,3±0,45 года), 2 группа (n=202) – юноши (18,5±0,37 года). На момент обследования молодые люди обучались в Российском университете дружбы народов (РУДН) (г. Москва). Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета прикладных статистических программ, различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Оценка результатов исследования показала, что основным мотивом к посещению занятий по физической культуре в вузе является получение зачета и у студентов 1 курса (143 человека) и у студентов 2 курса (109 человек) (рис.1).

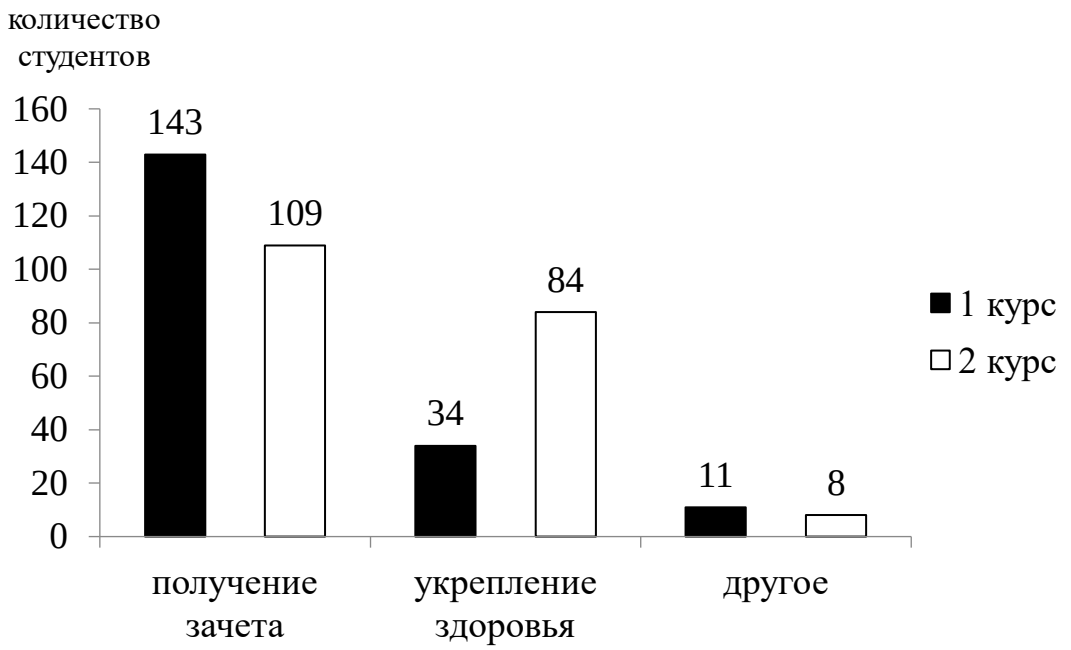


Рис.1 Мотивация студентов для посещения занятий по физическому воспитанию

Тем не менее, у значительного количества студентов 2 курса (84 человека) мотивом является также и получение оздоровительного эффекта от занятий физической культурой. Тогда как на 1 курсе таких студентов только 34 человека ($p<0,001$). У незначительного количества студентов основным мотивом посещения занятий по физическому воспитанию является повышение спортивного результата.

Сравнительный анализ мотивационных аспектов с учетом половых особенностей студентов определил, что посещения занятий по физической культуре с аргументом «получение зачета» характерно для 84,27% студенток 1 курса и 48,98% студенток 2 курса ($p<0,001$) (рис.2). Мотив «укрепление здоровья и самосовершенствование» выявлен у 10,12% респондентов 1 курса и 46,94% респондентов 2 курса ($p<0,001$). Ответ «для получения удовольствия от процесса занятий, общения с сокурсниками или желания повысить спортивные результаты» получен у 5,61% – 1 курс и 4,09% – 2 курс.

У большинства юношей 1 курса (68,69%) и 2 курса (59,23%) мотив «получение зачета» также лидирует. Только 25,26% студентов 1 курса и 36,9% юношей 2 курса оценивают занятия физической культурой в вузе как средство улучшения здоровья и повышения двигательной активности. Незначительное количество юношей (6,05% – 1 курса и 3,89% – 2 курса) занимаются физической культурой для повышения спортивного результата.

Зачастую в учебных заведениях XX века на занятиях по физической культуре использовались традиционные виды двигательной активности

(спортивные игры, лыжный спорт, легкая атлетика, гимнастика), недостаточно учитывающие индивидуальные особенности и интересы занимающихся.

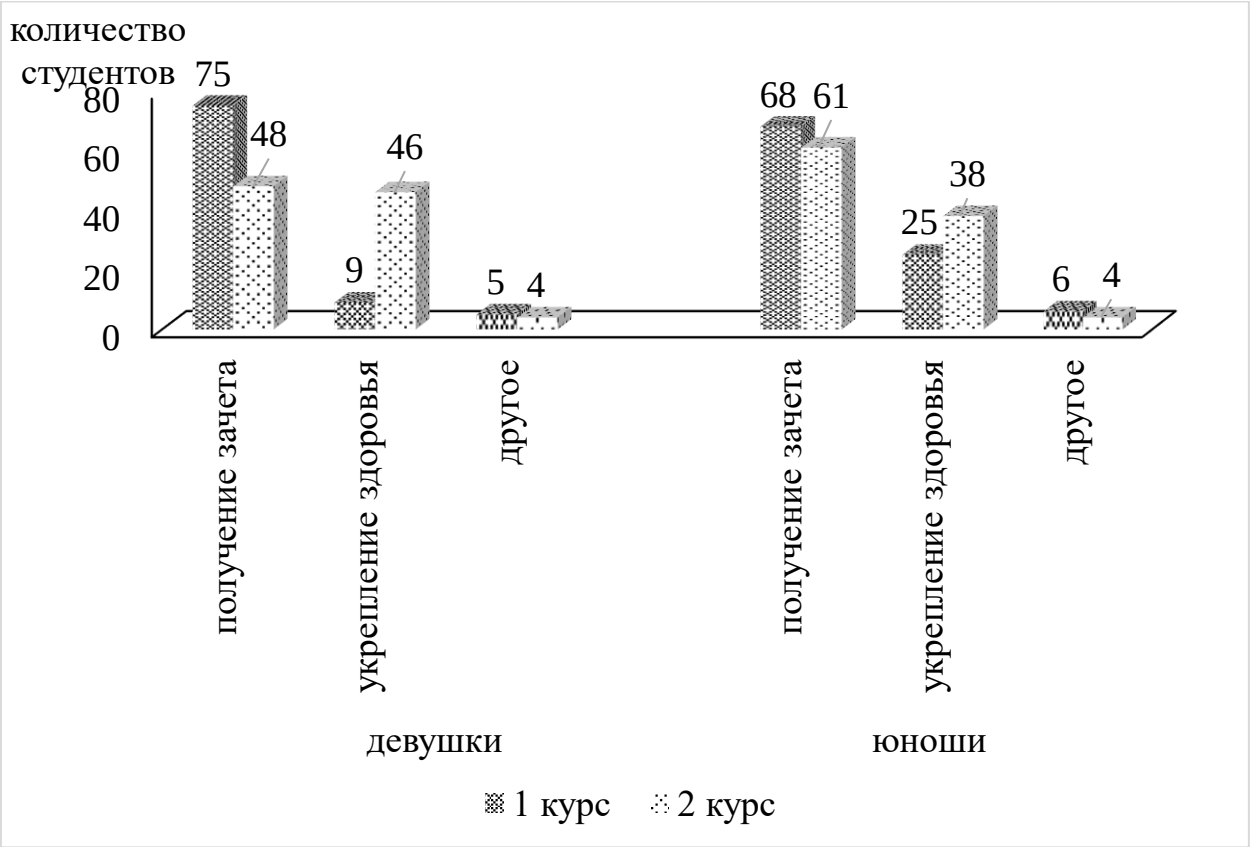


Рис.2. Аргументы студентов для посещения занятий по физическому воспитанию

В последние годы с развитием индустрии спорта в программы вуза включают дополнительные специализации современных физкультурно-оздоровительных направлений (степ-аэробика, аэробика, фитбол-аэробика и другие направления фитнес-тренировки). На вопрос «Каким видом двигательной активности Вы бы занимались с интересом» все студенты, не зависимо от курса и гендерных различий, ответили следующим образом (рис. 3). В тренажерном зале изъявили желание тренироваться 31% занимающихся, несмотря на тот факт, что эти занятия проводятся в свободное от учебы время в виде секционных занятий.

На вопрос «Почему Вы выбрали этот вид двигательной активности»? большинство студентов ответило, что в занятиях в тренажерном зале их привлекает принцип индивидуализации в подборе упражнений, направленных на гармоничное физическое развитие и совершенствование телосложения. Практически 1/3 часть студентов (28%) отдали предпочтение спортивным играм (волейбол - 8%, баскетбол – 11%, футбол - 9%).

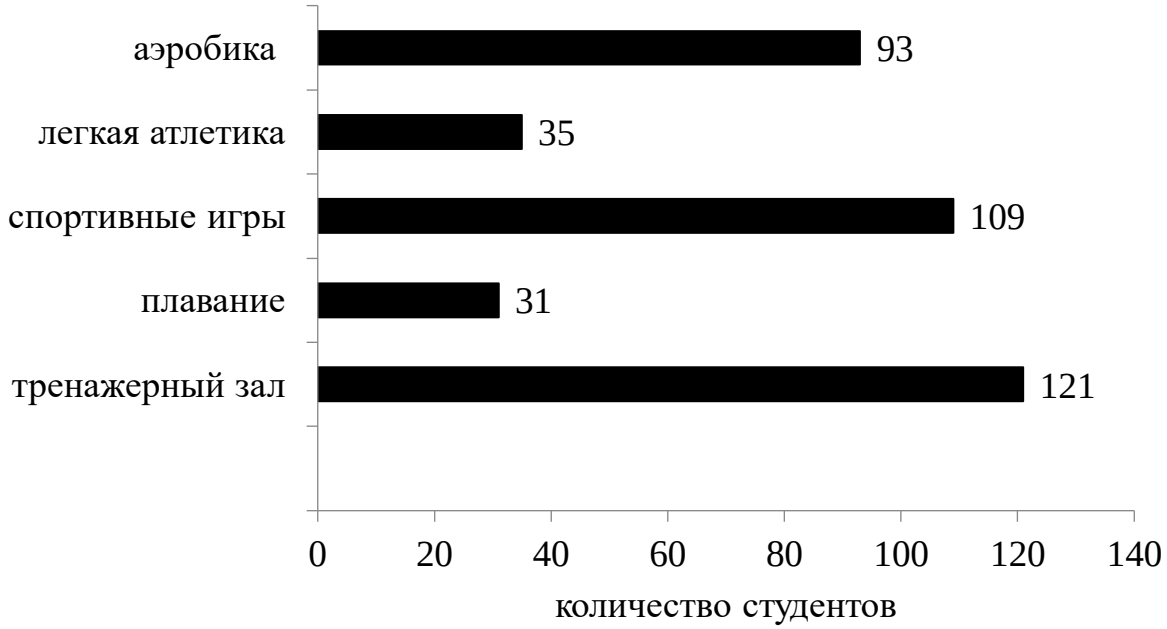


Рис.3. Предпочтения студентов по видам двигательной активности

Это наиболее популярные и эмоциональные виды спорта, в игре привлекает соревновательное противоборство, командный дух. Наиболее заманчива для девушек университета специализация по аэробике – 24% студенток заинтересованы в обучении танцевальных шагов и связок различных направлений. На вопрос какие стили танцев предпочитают, ответили «Реггетон, Хип-хоп, R&B», где сочетаются различные направления танцев, наиболее популярных в современной жизни молодежи. Используемые движения скользящие, с поворотами и переходами, сочетающие в танце одновременно резкость и плавность. Направление легкой атлетики выбрали 9% студентов, считающих эти занятия более естественными и наиболее доступными не только на учебных занятиях, но и в условиях самостоятельной работы. Еще 8% студентов желают ходить в плавательный бассейн.

Многочисленные исследования, проведенные в последние годы, свидетельствуют о прогрессирующем снижении двигательной активности студентов по сравнению со школьными годами [1, 2, 3, 5]. 30% юношей и девушек прекратили заниматься в различных спортивных секциях по окончанию школы, 24% отказались от мероприятий активного отдыха, ссылаясь на загруженность. Анализ мониторинга студентов выявил изменения в установках формирования здорового образа жизни. Только 24% респондентов считают свою двигательную активность недостаточной, ссылаясь на большое количество аудиторных занятий, подготовку домашних заданий, а также на значительную часть времени, посвящаемую изучению иностранного языка (введены в обязательную программу обучения в РУДН вне учебного расписания). Гигиенической нормой двигательной активности для студентов

считается 1/5 суточного бюджета времени, и составляет от 10000 до 14000 шагов [5]. В ответах на вопрос «Как вы оцениваете свою двигательную активность?», 76% юношей считают, у них активность выше положенной нормы (рис. 4). Однако по результатам оценки анкетирования выявили, что 45,5% юношей имеют физическую нагрузку ниже среднего и ее реальная величина ниже их самооценки. По мнениюz девушек, высокую двигательную активность имеют 21%, низкую 28%, среднюю 51%. По ответам на вопросы анкетирования 57% девушек имеют нагрузку ниже среднего.

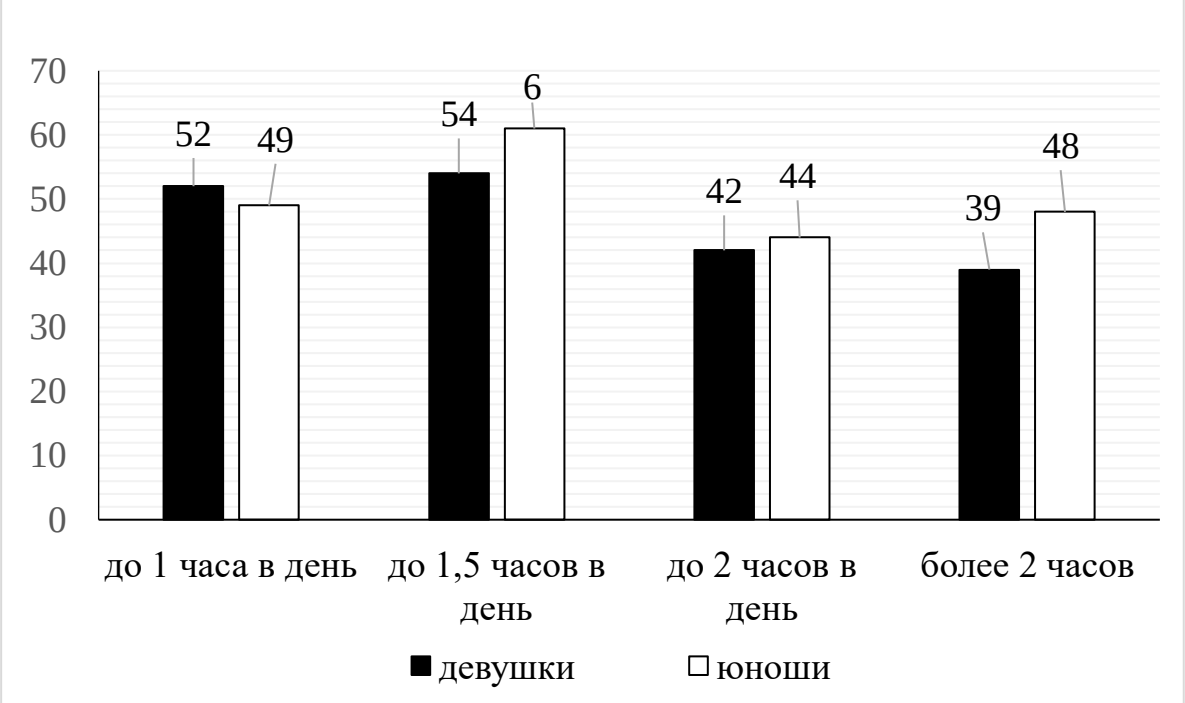


Рис. 4. Самостоятельная двигательная активность студентов в течение дня

Заключение. Таким образом, исследования показали, что большая часть студентов не осознает важность практических занятий физической культурой для сохранения здоровья, самооценка своей двигательной активности молодыми людьми оценивается не корректно. Учитывая результаты, показанные студентами 1 курса, необходимо обратить внимание на воспитание грамотности в области здоровья уже в процессе получения общего образования, в том числе и в процессе преподавания предметов, не относящихся к школьной дисциплине «Физическая культура».

Студенты второго курса, вне зависимости от половой принадлежности, начинают понимать важность занятий физической культурой и спортом и их положительное влияние на организм.

В целом, молодые люди, обучающиеся в вузе, предпочитают виды двигательной активности, где можно дозировать нагрузку в соответствии с индивидуальными возможностями организма, например, занятия в

тренажерном зале. Привлекают молодых людей и виды спорта, где имеется возможность получить кроме физической нагрузки и положительные эмоции от командного вида деятельности – спортивные игры и современные танцевальные направления. Следовательно, при организации процесса физического воспитания в вузе для привлечения и мотивации молодежи к занятиям физической культурой и спортом, формирования грамотности в области здоровья необходимо использовать средства физической тренировки, востребованные студентами.

Список литературы

1. Балышева Н.В. Общая характеристика проблемы дефицита двигательной активности студентов с ограниченными возможностями кардиореспираторной системы / Н.В. Балышева, М.Д. Богоева, М.В. Ковалева, Е.Н. Копейкина, О.Г. Румба // Культура физическая и здоровье: науч.-методич. журнал. – Изд-во ВГПУ: Воронеж. – 2013. – № 4 (46). – С. 85-90.

2. Брейкина О.А. Физическая активность как один из компонентов здорового образа жизни студентов / О.А. Брейкина // Физическая культура, спорт и здоровье: интеграция теории и практики: мат. междунар. наукч.-практ. конф., посвящ. 60-летию ф-та ФКиБЖ ВГПУ, 23-27 октября 2008 г. / ВГПУ: Воронеж – 2008. – С. 15-17.

3. Горелов А.А. О роли двигательной активности студентов гуманитарных вузов и способах ее повышения / А.А. Горелов, В.П. Кондаков, А.Н. Усатов, В.Н. Усатов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 1 (47). – С. 28-33.

4. Козлова М.В. Как сократить риски эпидемий, или Чем Health Literacy может помочь в решении этой проблемы? / М.В. Козлова, Е.В. Чернобай, М.В. Гасинец, О.Д. Федоров // М.: НИУ ВШЭ. – 2020. – 48 с.

5. Кобяков Ю.П. Концепция норм двигательной активности человека / Ю.П. Кобяков // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 11. – С. 20-24.

6. Berkman N.D. Low Health Literacy and Health Outcomes: An Updated Systematic Review / N.D. Berkman, S. Sheridan, K. Donahue, D. Helpern, K. Crotty // Ann Intern Med. – 2011. – Vol. 155. – No. 2. – P. 97-107.

7. Easton P. Health in the «hidden population» of people with low literacy. A systematic review of the literature / P. Easton, V. A. Entwistle, B. Williams // BMC Public Health. – 2010. – Vol. 10. – № 1. – P. 459.

8. Nutbeam D. Health promotion glossary / D. Nutbeam // Health promotion international. – 1998. – I. 13. – P. 349-364.

9. Sanders L.M. Literacy and Child Health: A Systematic Review / L.M. Sanders, S. Federico, P. Klass, M. Abrams // Arch Pediatr Adolesc Med. – 2009. – Vol. 163. – № 2. – P. 131-140.

References

1. Balysheva N.V. General characteristics of the problem of the deficit of motor activity of students with disabilities of the cardiorespiratory system / N.V. Balysheva, M.D. Bogoeva, M.V. Kovaleva, E.N. Kopeikina, O.G. Rumba / / Physical Culture and Health: scient. methodic. journal. – VSPU Publishing House: Voronezh. – 2013 – № 4 (46). – P. 85-90.

2. Brejkina O.A. Physical activity as one of the components of a healthy lifestyle of students / O.A. Brejkina // Physical Culture, Sports and Health: Integration of Theory and Practice: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 60th anniversary of the faculty of PCandHS of the VSPU, October 23-27, 2008 / VSPU: Voronezh. – 2008. – P. 15-17.

3. Kozlova M.V. How to reduce the risks of epidemics, or How the Health Literacy can help solve this problem? / M.V. Kozlova, E.V. Chernobaj, M.V. Gasinets, O.D. Fyodorov // M.: NIU HSE. – 2020. – 48 p.

4. Gorelov, A. A. On the role of motor activity of students of humanitarian universities and ways to increase it / A.A. Gorelov, V.P. Kondakov, A.N. Usatov, V.N. Usatov // Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University. – 2009. – № 1 (47). – P. 28-33.

5. Kobyakov Yu.P. The concept of norms of human motor activity / Yu.P. Kobyakov / / Theory and practice of physical culture. – 2003. – № 11. – P. 20-24.

6. Berkman N.D. Low Health Literacy and Health Outcomes: An Updated Systematic Review / N.D. Berkman, S. Sheridan, K. Donahue, D. Helpern, K. Crotty // Ann Intern Med. – 2011. – Vol. 155. – № 2. – P. 97-107.

7. Easton P. Health in the «hidden population» of people with low literacy. A systematic review of the literature / P. Easton, V. A. Entwistle, B. Williams // BMC Public Health. – 2010. – Vol. 10. – № 1. – P. 459.

8. Nutbeam D. Health promotion glossary / D. Nutbeam // Health promotion international. – 1998. – № 13. – P. 349-364.

9. Sanders L.M. Literacy and Child Health: A Systematic Review / L.M. Sanders, S. Federico, P. Klass, M. Abrams // Arch Pediatr Adolesc Med. – 2009. – Vol. 163. – № 2. – P. 131-140.

Spisok literatury

1. Balysheva N.V. Obshchaya kharakteristika problemy defitsita dvigatel'noj aktivnosti studentov s ogranichennymi vozmozhnostyami kardiorespiratornoj sistemy / N.V. Balysheva, M.D. Bogoeva, M.V. Kovaleva, E.N. Kopejkina, O.G. Rumba //

Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e: nauch.-metodich. zhurnal. – Izd-vo VGPU: Voronezh. – 2013. – № 4 (46). – S. 85-90.

2. Brejkina O.A. Fizicheskaya aktivnost' kak odin iz komponentov zdorovogo obraza zhizni studentov / O.A. Brejkina // Fizicheskaya kul'tura, sport i zdorov'e: integratsiya teorii i praktiki: mat. mezhdunar. naukch.-prakt. konf., posvyashch. 60-letiyu f-ta FKiBZH VGPU, 23-27 oktyabrya 2008 g. / VGPU: Voronezh – 2008. – S. 15-17.

3. Gorelov A.A. O roli dvigatel'noj aktivnosti studentov gumanitarnykh vuzov i sposobakh ee povysheniya / A.A. Gorelov, V.P. Kondakov, A.N. Usatov, V.N. Usatov // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2009. – № 1 (47). – S. 28-33.

4. Kozlova M.V. Kak sokratit' riski epidemij, ili CHem Health Literacy mozhet pomoch' v reshenii etoj problemy? / M.V. Kozlova, E.V. CHernobaj, M.V. Gasinets, O.D. Fedorov // M.: NIU VSHE. – 2020. – 48 s.

5. Kobyakov Yu.P. Kontseptsiya norm dvigatel'noj aktivnosti cheloveka / Yu.P. Kobyakov // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2003. – № 11. – S. 20-24.

6. Berkman N.D. Low Health Literacy and Health Outcomes: An Updated Systematic Review / N.D. Berkman, S. Sheridan, K. Donahue, D. Helpern, K. Crotty // Ann Intern Med. – 2011. – Vol. 155. – № 2. – P. 97-107.

7. Easton P. Health in the «hidden population» of people with low literacy. A systematic review of the literature / P. Easton, V. A. Entwistle, B. Williams // BMC Public Health. – 2010. – Vol. 10. – № 1. – P. 459.

8. Nutbeam D. Health promotion glossary / D. Nutbeam // Health promotion international. – 1998. – № 13. – P. 349-364.

9. Sanders L.M. Literacy and Child Health: A Systematic Review / L.M. Sanders, S. Federico, P. Klass, M. Abrams // Arch Pediatr Adolesc Med. – 2009. – Vol. 163. – № 2. – P. 131-140.

Сведения об авторах: Светлана Юрьевна Размахова – доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, e-mail: srazmahova@yandex.ru; **Валентина Николаевна Пушкина** – доцент, д-р биол. наук, заведующая кафедрой физического воспитания и безопасности жизнедеятельности Института естествознания и спортивных технологий ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»; главный аналитик лаборатории физиолого-гигиенических исследований в образовании ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», Москва, e-mail taiss43@yandex.ru; **Арсентий Александрович Красильников** – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического

воспитания и безопасности жизнедеятельности Института естествознания и спортивных технологий ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет», Москва, krasilnikovAA@mgpu.ru; **Владимир Иосифович Лях** – профессор, доктор педагогических наук, главный научный сотрудник лаборатории мышечной деятельности и физического воспитания ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», Москва, e-mail: vladimir.lyakh@awf.krakow.pl.

Information about the authors: Svetlana Yur'evna Razmakhova – Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sports of the FSAEI of HE "[1]Peoples' Friendship University of Russia", Moscow, e-mail: srazmahova@yandex.ru; **Valentina Nikolaevna Pushkina** – Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Physical Education and Health and Safety of the Institute of Natural Sciences and Sports Technologies of the SAEI of HE "Moscow State Pedagogical University", Moscow; Head Analyst of the Laboratory of Physiological and Hygienic Studies in Education of the FSBSI "Institute of the Developmental Physiology of the Russian Academy of Education", Moscow, e-mail: taiss43@yandex.ru; **Arsentij Aleksandrovich Krasil'nikov** – Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Health and Safety of the Institute of Natural Sciences and Sports Technologies of the SAEI of HE "Moscow State Pedagogical University", Moscow, e-mail: krasilnikovAA@mgpu.ru; **Vladimir Iosifovich Lyakh –** Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Head Researcher of the Laboratory of Muscular Activity and Physical Education of the FSBSI "Institute of the Developmental Physiology of the Russian Academy of Education", Moscow, e-mail: vladimir.lyakh@awf.krakow.pl.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_23
УДК 159:955;796

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ КАК ФАКТОР РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СТРЕЛКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ПОЛИАТЛОНИСТОВ

В.Н. Смоленцева, Н.Э. Маснюк
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия

Ключевые слова: спортсмены-полиатлонисты, результативность стрелковой деятельности, психологическая подготовленность.

Аннотация: Неоднозначные результаты стрелковой деятельности полиатлонистов выявили необходимость исследования и совершенствования психологической подготовленности спортсменов с использованием психологических средств. Организация психотренинговых занятий с участием спортсменов, занимающихся зимним полиатлоном, осуществлялась с учетом специфики стрелковой деятельности: совершенствовалась способность спортсменов регулировать психоэмоциональное состояние; контролировать характер дыхания; концентрировать внимание на объекте, отвлекаясь от помех и дифференцировать напряжение мышц при нажатии на спусковой крючок оружия. После проведенного эксперимента получены положительные результаты, указывающие на совершенствование индивидуально-психологических особенностей спортсменов, обусловливающих психологическую подготовленность, что, в свою очередь, способствовало росту результатов стрелковой деятельности.

PSYCHOLOGICAL PREPAREDNESS AS A FACTOR OF PERFORMANCE OF SHOOTING ACTIVITY OF POLYATHLON ATHLETES

V.N. Smolentseva, N.E. Masnyuk
FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Education and Sports”, Omsk, Russia

Key words: polyathlon athletes, effectiveness of shooting activity, psychological readiness.

Annotation. Ambiguous results of shooting activity of polyathlon athletes revealed the need to study and improve the psychological readiness of athletes using psychological measures. Organization of psychological training sessions with participation of athletes involved in winter polyathlon was carried out taking into account the specificity of shooting activity: abilities of athletes to regulate the psychoemotional state, control of breathing pattern, focus on attention on an object,

distracting from interference, and differentiate muscle tension when the trigger is pulled were improved. Positive results were obtained after the experiment, indicating the improvement of individual psychological special features of athletes that determine psychological readiness, which, in turn, contributes to growth of results of shooting activity.

Введение. Зимний полиатлон, являясь комплексным спортивным многоборьем, включает стрелковую подготовку спортсменов, что, по мнению специалистов, учитывая специфику данного вида спорта, повышает значимость психологического аспекта в условиях соревнований [1, 3, 4].

Цель данного исследования – получение нового знания о психологических факторах обусловливающих результативность стрелковой деятельности.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи исследования: выявление результатов стрелковой деятельности спортсменов-полиатлонистов с учетом психологической подготовленности; разработка содержания психологического тренинга, направленного на совершенствование психологической подготовленности полиатлонистов; выявление эффективности стрелковой деятельности полиатлонистов до и после проведения психологического тренинга.

Методы и организация исследования. Были использованы теоретический анализ и обобщение литературных данных по проблеме исследования, тестирование, экспертная оценка стрелковой деятельности, педагогический эксперимент, математико-статистическая обработка показателей. Находились следующие показатели:

X – среднее арифметическое значение;

σ – среднее квадратическое отклонение;

r – коэффициент ранговой корреляции;

t – критерий Стьюдента.

В эксперименте принимали участие 18 спортсменов-полиатлонистов, имеющих квалификацию первый спортивный разряд, в возрасте 16-17 лет.

Результаты исследования и их обсуждение. Результативность стрельбы оценивалась по 100-очковой системе. Испытуемые выполняли 10 выстрелов из пневматической винтовки по пяти мишеням с расстояния 10м, в течение 10 мин.

В процессе анализа протоколов результативности стрелковой деятельности у десяти испытуемых были выявлены высокие показатели (87±1 очков), у восьми испытуемых зафиксированы средние и низкие показатели (87±1 очков).

Неоднозначные результаты стрелковой деятельности выявили необходимость исследования психологической подготовленности спортсменов.

Педагогическое наблюдение осуществлялось в процессе тренировочных занятий, контрольных тренировок и соревнований с целью выявления характера невербальных проявлений психоэмоционального состояния (мимика, взгляд, поза и другие поведенческие реакции). Особое внимание уделялось характеру дыхания (ритм, глубина, частота) при подготовке к стрельбе, учитывая специфику стрелковой деятельности, оказывающему влияние на ее результативность. Непосредственно перед стрелковой деятельностью регистрировались показатели индивидуальной минуты, частоты сердечных сокращений (ЧСС) для выявления отклонения в показателях, зарегистрированных у спортсменов в состоянии относительного психофункционального покоя.

Анализ результатов исследования стрелковой деятельности с учетом характера психоэмоционального состояния выявил необходимость разделить спортсменов на две группы: первую составили 10 испытуемых (55,5%,), находившиеся в оптимальном боевом состоянии и демонстрирующие высокий результат стрельбы; во вторую группу были включены 8 испытуемых (45,5%), находившиеся в чрезмерном возбуждении, в некоторых случаях переходившем в состояние апатии («перегорел»), что достоверно снижало результат стрелковой деятельности.

С учетом мнений специалистов о влиянии на формирование характера предстартового психоэмоционального состояния индивидуально-психологических особенностей спортсменов и специфики полиатлона, было проведено исследование свойств нервной системы, личностной тревожности и свойств внимания (таблица 1).

В первой группе испытуемых выявлен оптимальный уровень личностной тревожности (36±2,4 балла), высокая устойчивость внимания (0,9±0,1 усл.ед.), высокие и средние показатели силы нервных процессов, соответственно у 60% и 40% испытуемых группы.

Во второй группе испытуемых показатели личностной тревожности в среднем составили 48,5±1,5 баллов, что является завышенным ее уровнем, при этом выявлены средние показатели устойчивости внимания (0,6±0,1 усл.ед.), количество спортсменов с показателями средней и слабой силы нервных процессов в данной группе выявлено в равной степени по 50%.

В первой группе испытуемых выявлен оптимальный уровень личностной тревожности (36±2,4 балла), высокая устойчивость внимания (0,9±0,1 усл.ед.),

высокие и средние показатели силы нервных процессов, соответственно у 60% и 40% испытуемых группы.

Таблица 1

Показатели результативности стрелковой деятельности и индивидуально-психологических особенностей полиатлонистов (n=18), ($\bar{x} \pm \sigma$)

№ п/п	Исследуемые показатели	Группы полиатлонистов		P<
		первая (n=10)	вторая (n=8)	
1.	Результат стрелковой деятельности (очки)	87 ± 1	69 ± 3	0,05
2.	Индивидуальная минута (10 с.) «-» недооценка (с.) «+» переоценка (с.)	 **« - »** 0,75 ± 0,2	 **« - »** 1,9 ± 0,1	 0,05
3.	Пульсометрия (уд/мин) (отклонение от показателя покоя на соревнованиях)	65,5 ± 1,5 11,0 ± 3,0	65,5 ± 1,5 31,0 ± 2,5	- 0,01
	Личностная тревожность (баллы)	36 ± 2,4	48,5 ± 1,5	0,05
	Устойчивость внимания (усл.ед)	0,9±0,1	0,6±0,1	0,05
4.	Невербальные проявления психоэмоционального состояния	Взгляд уверенный, поза открытая, речь спокойная	Лицо напряженное, взгляд тревожный, чрезмерная жестикуляция и говорливость или уход от контакта	

В первой группе испытуемых выявлен оптимальный уровень личностной тревожности (36±2,4 балла), высокая устойчивость внимания (0,9±0,1 усл.ед.), высокие и средние показатели силы нервных процессов, соответственно у 60% и 40% испытуемых группы.

Во второй группе испытуемых показатели личностной тревожности в среднем составили 48,5±1,5 баллов, что является завышенным ее уровнем, при этом выявлены средние показатели устойчивости внимания (0,6±0,1 усл.ед.), количество спортсменов с показателями средней и слабой силы нервных процессов в данной группе выявлено в равной степени по 50%.

В процессе исследования взаимосвязи индивидуально-психологических особенностей с результативностью стрелковой деятельности выявлены показатели выше среднего со всеми исследуемыми показателями, самая высокая взаимосвязь выявлена с личной тревожностью и устойчивостью внимания (таблица 2).

Таблица 2

Взаимосвязь индивидуально-психологических особенностей с результативностью стрелковой деятельности спортсменов-полиатлонистов (коэффициент, r)

№ п/п	Индивидуально-психологические особенности	Стрелковая деятельность (очки)
1.	Личностная тревожность (баллы)	-0,72
2.	Устойчивость внимания (усл. ед.)	0,89
3.	Отклонения от среднего показателя ЧСС покоя (уд/мин)	-0,62
4.	Индивидуальная минута (10 секунд) «-» недооценка	-0,64

Организация и проведение психотренинговых занятий осуществлялись с целью совершенствования способности спортсменов регулировать психоэмоциональное состояние, контролировать характер дыхания, концентрировать внимание на объекте, отвлекаясь от помех, и дифференцировать напряжение мышц при нажатии на спусковой крючок оружия.

С учетом специфики стрелковой деятельности применялись следующие психотехники [2, 3]:

- «Релаксационные» – данные психотехники позволяли спортсменам приобрести умения произвольно снижать психоэмоциональное напряжение и дифференцировать степень напряжения мышц;

- «Концентрационные» – способствовали совершенствованию процессов концентрации и сосредоточенности внимания на объекте в течение заданного времени;

- «Визуализационные» – использовалась с целью прикладного использования мысленных зрительных образов с учетом специфики стрельбы, т.е. воспроизведение рабочего состояния, включающего расслабление и мобилизацию, мысленную визуализацию успешного прошлого выступления с полным воспроизведением ощущений ситуации;

- «Дыхательные» – применялись для совершенствования у полиатлонистов умений регулировать глубину, частоту, последовательность и ритм дыхания.

Занятия проводились в удобное для спортсменов время. Всего было проведено 26 занятий, продолжительностью от 20 до 30 минут, кроме этого спортсменам давались рекомендации для самостоятельного применения психотехник с учетом индивидуально-психологических особенностей и преобладающего характера психоэмоционального состояния в условиях соревнований.

После проведения психотренинговых занятий у спортсменов снизились показатели личностной тревожности (48,5±1,5 и 44,0±0,5), повысились показатели устойчивости внимания (0,6±0,1 и 0,7±0,1), в условиях соревнований они демонстрировали способность регулировать психоэмоциональное состояние.

В процессе экспертной оценки результатов стрелковой деятельности полиатлонистов выявлено достоверное (69,4±1,9 и 74,6±1,2) повышение ее результативности во второй группе (таблица 3)

Таблица 3

Результаты стрелковой деятельности полиатлонистов после эксперимента (n=18), ($\bar{x} \pm \sigma$)

№ п/п	Группы испытуемых	Стрелковая деятельность (очки)		P<
		до эксперимента	после эксперимента	
1.	Первая группа (n=10)	87,0±1,0	87,5±0,9	-
2.	Вторая группа (n=8)	69,4±1,9	74,6±1,2	0,05

Заключение. Анализ результатов проведенного эксперимента позволяет говорить о значительном влиянии психологического фактора на эффективность спортивной подготовки полиатлонистов и необходимости рекомендовать в тренировочный процесс психотехник, направленных на совершенствование индивидуально-психологических особенностей спортсменов, обусловливающих психологическую подготовленность, что, в свою очередь, способствует росту результатов стрелковой деятельности.

Список литературы

1. Водолеева В.А. Зимний полиатлон: основы тренировочного процесса: учебно-методическое пособие / В.А. Водолеева // Горно-Алтайск: ГАГУ. – 2012. – 88 с.

2. Волков И.П. Регуляция психических состояний спортсменов в период подготовки к соревнованиям: методические рекомендации / И.П. Волкова // Санкт-Петербург. – 2009. – 23 с.

3. Смоленцева В.Н. О психотехниках, психических состояниях в спорте и их регуляции: учебно-методическое пособие /В.Н. Смоленцева // Омск: СибГУФК. – 2008. – 92 с.

4. Старовойт Р.В. Инновационная методика подготовки спортсменов в зимнем полиатлоне: автореф. дис. … канд.пед.наук: 13.00.08 / Р.В. Старовойт // Москва. – 2012. – 23 с.

References

1. Vodoleeva V.A. Winter polyathlon: fundamentals of training process: Learning guidelines / V.A. Vodoleeva // Gorno-Altaisk: GASU. – 2012. – 88 p.

2. Volkov I.P. Regulation of mental states of athletes during preparation for competitions: guidelines / I.P. Volkov // St. Petersburg. – 2009. – 23 p.

3. Smolentseva V.N. On psychological techniques, mental states in sport and their regulation: learning guidelines / V.N. Smolentseva // Omsk: SibSUPC – 2008. – 92 p.

4. Starovojt R.V. An innovative method of training athletes in winter polyathlon: abstr. of the diss. … Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.08 / Starovoit Roman Vladimirovich // Moscow. – 2012. – 23 p.

Spisok literatury

1. Vodoleeva V.A. Zimnij poliatlon: osnovy trenirovochnogo protsessa: uchebno-metodicheskoye posobiye / V.A. Vodoleeva // Gorno-Altaisk: GAGU. – 2012. – 88 p.

2. Volkov I.P. Regulyatsiya psikhicheskikh sostoyanij sportsmenov v period podgotovki k sorevnovaniyam: metodicheskiye rekomendatsii/ I.P. Volkov // Sankt-Peterburg. – 2009. – 23 p.

3. Smolentseva V.N. O psikhotekhnikakh, psikhicheskikh sostoyaniyakh v sporte i ikh regulyatsii: uchebno-metodicheskoye posobiye / V.N. Smolentseva // Omsk: SibGUFK – 2008. – 92 p.

4. Starovojt R.V. Innovatsionnaya metodika podgotovki sportsmenov v zimnem poliatlone: avtoref. dis. … kand.ped.nauk: 13.00.08 / Starovojt Roman Vladimirovich // Moskva. – 2012. – 23 p.

Сведения об авторах: Валентина Николаевна Смоленцева – доктор психологических наук, профессор кафедры педагогики и психологии ФГБОУ ВО «Сибирского государственного университета физической культуры и спорта» (ФГБОУ ВО СибГУФК), Омск, e-mail: Valentinaomsk333@yandex.ru; **Наталья Эдуардовна Маснюк** – магистрантка кафедры педагогики и психологии ФГБОУ ВО «Сибирского государственного университета физической культуры и спорта» (ФГБОУ ВО СибГУФК), Омск.

Information about the authors: Valentina Nikolaevna Smolentseva – Doctor of Psychological Sciences, Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of the FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Culture and Sports” (FSBEI of HE SibSUPC), Omsk, e-mail: Valentinaomsk333@yandex.ru; **Natal’ya Eduardovna Masnyuk** – Master’s Student of the Department of Pedagogy and Psychology of the FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Culture and Sports” (FSBEI of HE SibSUPC), Omsk.

Дата публикации: 01.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_24
УДК 796.011

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЛЫЖНОЙ ПОДГОТОВКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ

И.П. Уйманова[1], Н.В. Сапожникова[2]
[1]Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Салавате, Россия.
[2]Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск, Россия.

Ключевые слова: физическое состояние, студенты, лыжная подготовка, здоровье, физическая подготовленность.

Аннотация. Средства лыжной тренировки, оказывают наибольший оздоровительный эффект, доступны в любом возрасте, независимо от физической подготовки. Цель исследования – определить влияние средств лыжной подготовки на физическое состояние студентов. Определены показатели физического состояния студентов. Проанализирована динамика и прирост исследуемых показателей в процессе лыжной подготовки в системе занятий по физической культуре. Результаты исследования свидетельствуют о оздоровительном влиянии средств лыжной подготовки на физическое состояние, характеризующих уровень работоспособности и работу дыхательной системы.

INFLUENCE OF SKI TRAINING FACILITIES ON THE PHYSICAL CONDITION OF STUDENTS

I.P. Ujmanova [1], N.V. Sapozhnikova[2]
[1]The branch of the Ufa State Petroleum Technological University in Salavat, Russia
[2]Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia

Key words: physical state, students, ski training, health, physical fitness.

Annotation. The measures of ski training, which have the greatest health-improving effect, are available at any age, regardless of physical fitness. The purpose of the study is to determine the effect of ski training on the physical state of students. The indicators of the physical state of students were determined. The dynamics and growth rate of the studied indicators in the process of ski training in the system of physical education classes were analyzed. The results of the study indicate a positive effect of ski training on the physical state, which characterizes the level of performance and the work of the respiratory system.

Введение. Физическое воспитание несет в себе очень важную задачу – развивать двигательные способности и уметь применять их на практике. 80% молодежи имеют различные отклонения в здоровье. Специалисты сферы физической культуры уже не один год ведут поиск эффективных средств по улучшению физического состояния. Разработано значительное количество физкультурно-оздоровительных программ на основе новейших технологий. Лыжная подготовка имеет наибольший, по сравнению с другими средствами, оздоровительный эффект и является общедоступным в любом возрасте независимо от уровня физической подготовленности [2].

Цель исследования – определить влияние средств лыжной подготовки на физическое состояние студентов.

Методы и организация исследования. Исследование студентов проводилось с января по февраль 2021г на базе лыжной подготовки г. Салавата. Участие в эксперименте приняли 10 юношей и 10 девушек в возрасте 17-18 лет. Занятия проводились по лыжной подготовке 3 раза в неделю, по 1,5-2 часа. Девушкам и юношам включали в занятия силовые, скоростно-силовые упражнения и передвижения на лыжах.

В проверке физического состояния студентов использовали следующие методы: анализ научно-методической литературы, антрометрические, физиологические и тестирование физической подготовленности.

Для развития силовых и скоростно-силовых качеств применялся круговой метод основными упражнениями, которого являются подтягивания, отжимания, приседания, прыжки, выпрыгивания.

Тренировочные занятия по лыжной подготовке проводили на улице. Основные физические упражнения были направлены на изучение техники специальных лыжных ходов. Средствами лыжной подготовки использовались передвижения на лыжах:

– двухшажным ходом;
– коньковым;
– бесшажным;
– одношажным;
– подъемы, спуски.

В конце тренировочных занятий выполнялся комплекс упражнений общей физической подготовки (ОФП) на развитие силовых, скоростно-силовых качеств.

Результаты исследования и их обсуждение. Физическое состояние – это комплексная оценка уровня физического развития, физической подготовленности, состояния здоровья, физической работоспособности, функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Как известно, лыжная подготовка больше всего влияет на развитие аэробных возможностей организма, которые определяются функциональным состоянием ведущих систем организма человека. Поэтому в ходе эксперимента, прежде всего, нами были исследованы показатели физического состояния, характеризующие функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем и их динамику в процессе занятий по лыжной подготовке [1, 4].

Важным функциональным показателем является жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и особое значение приобретает при занятиях лыжной подготовкой. Как известно, именно лыжники имеют наибольшие показатели ЖЕЛ. По результатам нашего исследования мы видим, что произошли изменения показателя ЖЕЛ (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Морфофункциональные показатели физического развития юношей студентов до и после эксперимента

Показатели физического развития	n = 81			
	До (x±σ)	После (x ± σ)	p	%
ЖЕЛ, мл	1874±219	2073±215,1	<0,001	10,6
Проба Штанге, с	34,9±9,75	46,8±11,89	<0,001	34,2
Проба Генчи, с	23,1±8,51	26,8±9,43	<0,001	16
Индекс Руфье, в.о.	10±2,38	8,6±2,2	<0,001	14,2
ЧСС в покое, уд.мин.	85,4±5,86	82,1±5,84	<0,001	3,8
АД, мм.рт.ст.	99,9±10	98,8±7,61	<0,05	1,1
	62,9±7,29	62,3±4,12	>0,05	0,9
Масса тела, кг	65,8±7,86	66,1±7,25	<0,01	0,9

Большое значение при выполнении упражнений аэробного характера имеют функциональные возможности дыхательной системы, которые определялись нами с помощью проб Штанге и Генчи. Проведенные исследования позволили установить, что у юношей динамика данных показателей находится на более высоком уровне по сравнению с девушками. Прирост результатов по показателям данных проб у юношей составил 34,2% и 16%, у девушек 24,5% и 4,1% соответственно.

Одним из самых информативных тестов для оценки влияния занятий физическими упражнениями на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) является проба Руфье. Достоверный прирост показателя индекса Руфье наблюдался у юношей на 14,2%, а у девушек на 10,1%.

Это свидетельствует об увеличении работоспособности исследуемых студентов. О более экономичной работе сердца после занятий на лыжах свидетельствует достоверное снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое как у юношей, так и девушек, на 3,8% и 3,6% соответственно.

Таблица 2

Морфофункциональные показатели физического развития девушек студенток до и после эксперимента

Показатели физического развития	n = 75			
	До (x±σ)	После (x ± σ)	p	%
ЖЕЛ, мл	1796±242,4	1953±244	<0,001	8,8
Проба Штанге, с	29,5±9,91	36,8±10,44	<0,001	24,5
Проба Генчи, с	20,3±8,19	21,1±7,76	>0,05	4,1
Индекс Руфье, в. о.	9±2,59	8,1±2,05	<0,001	10,1
ЧСС в покое, уд.мин.	83,9±7	82,1±6,78	<0,001	3,6
АД, мм.рт.ст.	99,6±8,63	95,9±6,86	<0,001	2,1
	63±6,45	62,5±4,7	>0,05	0,8
Масса тела, кг	59,3±8,18	61,4±7,74	>0,05	0,1

Как известно, показатели артериального давления (АД) характеризуют функциональное состояние ССС и важны для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. У исследуемых студентов средние показатели артериального давления почти не изменились и остались в пределах нормы.

Результаты свидетельствуют об изменении в физическом состоянии студентов, которые участвовали в эксперименте на занятиях лыжами. В то же время оценка влияния средств лыжной подготовки на организм предусматривает изучение не только изменений параметров физического состояния, но и взаимосвязь и взаимодействие данных показателей.

Поэтому в ходе проведения начального этапа эксперимента с целью выявления взаимосвязей между результатами в преодолении дистанции на лыжах и показателями физического развития, физической подготовленности студентов нами проводился парный корреляционный анализ.

Следует отметить, что статически достоверная корреляционная связь зафиксирована в большинстве случаев с показателями, характеризующими функциональное состояние ССС исследуемых.

Сильная корреляционная связь наблюдается как у юношей (r = 0,704), так и у девушек (r = 0,675) между общим уровнем физической подготовки и преодолением дистанции на лыжах на уровне p <0,001.

По утверждениям уровень общей выносливости имеет корреляционную связь с количеством случаев заболеваемости и их продолжительности, однако в нашем исследовании достоверной связи между этими показателям не выявлено. Возможно это связано с спецификой занятий лыжной подготовкой или возрастными особенностями развития организма студентов [3, 5].

Заключение.

1. Результаты исследования свидетельствуют об оздоровительном влиянии лыжной подготовки на физическое состояние студентов в системе

занятий. Более существенные изменения были выявлены в показателях, характеризующих уровень работоспособности и работу дыхательной системы.

2. Согласно полученным результатам корреляционного анализа, передвижение на лыжах без учета времени имеет наибольшую степень взаимосвязи у студентов с ЧСС в покое, индексом Руфье и общим уровнем подготовки. Это свидетельствует о возможности разработки специальных физкультурно-оздоровительных программ с использованием средств лыжной подготовки.

Список литературы

1. Карпова О.Л. Концептуальные основы содействия развитию самообразовательной деятельности студентов /О.Л. Карпова// Сибирский педагогический журнал. – 2009.– № 3. – С. 59-65.

2. Уйманова И.П. Современные организационно-методические основы учебного процесса дисциплины «физическая культура и спорт» в системе высшего образования / И.П. Уйманова, Ю.А. Жаринов, А.И. Переверзева, В.И. Полянская, Р.Х. Дильмухаметова// Культура физическая и здоровье. – 2018. –№ 3 (67). – С. 17-18.

3. Новгородова М.В. Содержание физкультурного образования учащихся оборонно-спортивного класса / М.В. Новгородова, Д.В. Фонарёв // Профильная школа. – 2011. – № 5. – С. 55-59.

4. Фонарёв Д.В. Физическое воспитание, здоровый и безопасный стиль жизни обучающихся в фокусе научного форума / Д.В. Фонарёв, Т.В. Кугушева, Т.А. Херувимова // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 8. – С. 103-104.

5. Ruzicka I. Use of modern teaching equipment and innovative organizational form of ski training / I. Ruzicka // New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. – 2017. – № 4 (3). – P. 62-69.

References

1. Karpova O.L. Conceptual framework for promoting the development of self-educational activities of students / O.L. Karpova // Siberian Pedagogical Journal. – 2009. – № 3. – P. 59-65.

2. Ujmanova I.P. Modern organizational and methodological foundations of the educational process of the discipline "physical culture and sport" in the system of higher education / I.P. Ujmanova, Yu.A. Zharinov, A.I. Pereverzeva, V.I. Polyanskaya, R.Kh. Dil’mukhametova, // Physical Culture and Health. – 2018. – № 3 (67). – P. 17-18.

3. Novgorodova M.V. Content of physical education for students of the defense-sports class / M.V. Novgorodova, D.V. Fonaryov // Specialized school. – 2011. – № 5. – P. 55-59.

4. Fonaryov D.V. Physical education, healthy and safe lifestyle of students in the focus of the scientific forum / D.V. Fonaryov, T.V. Kugusheva, T.A. Kheruvimova // Theory and Practice of Physical Culture. – 2017. – № 8. – P. 103-104.

5. Ruzicka I. Use of modern teaching equipment and innovative organizational form of ski training / I. Ruzicka // New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. – 2017. – № 4 (3). – P. 62-69.

Spisok literatury

1. Karpova O.L. Kontseptual’nye osnovy sodejstviya razvitiyu samoobrazovatel’noj deyatel’nosti studentov / O.L. Karpova // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2009. – № 3. – S. 59-65.

2. Ujmanova I.P. Sovremennye organizatsionno-metodicheskiye osnovy uchebnogo protsessa distsipliny “fizicheskaya kul’tura i sport” v sisteme vyshego obrazovaniya / I.P. Ujmanova, Yu.A. Zharinov, A.I. Pereverzeva, V.I. Polyanskaya, R.Kh. Dilmukhametova // Fizicheskaya kul’tura i zdorovye. – 2018. –№ 3 (67). – S. 17-18.

3. Novgorodova M.V. Soderzhaniye fizkul’turnogo obrazovaniya uchachshikhsya oboronno-sportivnogo klassa/ M.V. Novgorodova, D.V. Fonaryov //Profil’naya shkola. – 2011. – № 5. – P. 55-59.

4. Fonaryov D.V. Fizicheskoye vospitaniye, zdorovyj i bezopasnyj stil’ zhizni obuchayuchshikhsya v fokuse nauchnogo foruma / D.V. Fonaryov, T.V. Kugusheva, T.A. Kheruvimova // Teoriya i praktika fizicheskoj kul’tury. – 2017. – № 8. – S. 103-104.

5. Ruzicka I. Use of modern teaching equipment and innovative organizational form of ski training / I. Ruzicka // New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. – 2017. – № 4 (3). – P. 62-69.

Сведения об авторах: Ирина Петровна Уйманова – старший преподаватель Уфимского государственного нефтяного технического университета, филиал в г. Салавате, e-mail: uimanova_ira@mail.ru; **Наталья Владимировна Сапожникова –** кандидат педагогических наук, доцент Уральского государственного университета физической культуры, г. Челябинск, e-mail: upg71@mail.ru.

Information about the authors: Irina Petrovna Ujmanova – Senior Lecturer of the branch of the Ufa State Petroleum Technological University in Salavat, Russia, e-mail: uimanova_ira@mail.ru; **Natalya Vladimirovna Sapozhnikova** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia, e-mail: upg71@mail.ru.

СКФНКЦ ФМБА России

Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр

Контакты

Тел.: 8 (906) 471-14-05
Тел./факс: 8 (87934) 63-150
e-mail: nauka@skfmba.ru

Адрес: Россия, Ставропольский край, г.Ессентуки, ул.Советская, д. 24
Почтовый индекс: 357600

www.svbskfmba.ru