СКФНКЦ ФМБА России
Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр

Российский журнал спортивной науки:
медицина, физиология, тренировка

Russian Journal of Sports Science:
Medicine, Physiology, Training

Т. 2 (1) 2023

РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ СПОРТИВНОЙ НАУКИ: МЕДИЦИНА, ФИЗИОЛОГИЯ, ТРЕНИРОВКА / RUSSIAN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE: MEDICINE, PHYSIOLOGY, TRAINING © 2022

Т.2 №1 2023 **Vol.2 №1 2023**

СЕТЕВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ
Издается с 2022 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.
Регистрационный номер: ЭЛ № ФС 77 – 82603.
Дата регистрации: 30.12.2021.
Рубрики журнала:
- Физиология;
- Спортивная медицина, курортология и физиотерапия;
- Физическая культура и спорт.
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 **int@skfmba.ru.**
Сайт журнала: **http://intsport.ru.**

NETWORK ELECTRONIC SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL JOURNAL
Published since 2022, 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.
Registration number: EL № FS 77 – 82603.
Registration date: 30.12.2021.
Headings of the journal:
- Physiology;
- Sports medicine, balneology and physical therapy;
- Physical culture and sports.
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 Region, 357600, Russia
Send your articles via e-mail: **int@skfmba.ru.**
Journal’s website: **http://intsport.ru.**

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ФИЗИОЛОГИЯ

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_1
УДК 573.2

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_1
UDC 573.2

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННЫХ БИОРИТМОВ ФУНКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ

И.С. Кальбердин, А.Н. Инюшкин
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара, Россия

Аннотация. Несмотря на значительный объем эмпирических данных о влиянии суточных ритмов на функциональные системы организма человека, роль сезонных биоритмов изучена является недостаточно изученной. Цель настоящей работы заключалась в выявлении особенностей сезонных биоритмов функций сердечно-сосудистой системы у студентов-первокурсников. Результаты эксперимента, длившегося 2 года с достаточно однородной группой студентов, позволили выявить значимые сезонные колебания показателей сердечно-сосудистой системы, что указывает на необходимость их учета в организации учебно-воспитательного процесса с данным контингентом исследованных лиц.
Ключевые слова: биоритмы, времязадатели, адаптационный потенциал.

FEATURES OF SEASONAL BIORHYTHMS ASSOCIATED WITH THE CARDIOVASCULAR SYSTEM FUNCTION IN FIRST-YEAR STUDENTS

I.S. Kal‘berdin, A.N. Inyushkin
Samara University, Samara, Russia

Annotation. Despite a significant amount of empirical data on the influence of circadian rhythms on the functional systems of the human body, the role of seasonal rhythms has not been studied enough, in our opinion. The purpose of this work was to identify the features of seasonal biorhythms associated with functions of the cardiovascular system of first-year students. The results obtained show significant seasonal fluctuations of the cardiovascular system’s indicators, which indicates a need to consider these indicators in the arrangement of the educational process for the studied group.
Keywords: biorhythms, zeitgebers, adaptive potential.

Введение. К настоящему времени накоплен большой объем хронобиологических данных об особенностях ритмической организации физиологических систем организма человека и животных. Физиологические системы млекопитающих (нервная, сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, выделительная, репродуктивная) характеризуются наличием в них большого количества циркадианных, ультрадианных и инфрадианных биоритмов, взаимодействующих между собой [1]. Наиболее изученными среди большого разнообразия биологических ритмов являются циркадианные (от лат. *circa* – около, *dies* – сутки: околосуточные) физиологические, биохимические и поведенческие ритмы. Известно, что главный циркадианный осциллятор, задающий биоритмы многочисленным органам и функциональным системам организма, включая структуры центральной нервной системы, располагается в супрахиазматическом ядре гипоталамуса [2].

Современный человек зачастую пытается пренебрегать многими ритмическими факторами природы, такими как солнечный свет, суточные, сезонные, и другие времязадатели, хотя программа эндогенных биоритмов заложена в генетическом коде организма. Попытки произвольного рассогласования биоритмов и внешних геофизических и социальных ритмических факторов могут

приводить к нарушениям регуляторных физиологических механизмов организма, в конечном результате – к появлению расстройств и патологических нарушений [3].

Цель настоящей работы заключалась в выявлении особенностей сезонных биоритмов функций сердечно-сосудистой системы у студентов-первокурсников.

Методы и организация исследования. Исследование сезонных ритмов на людях представляет объективные трудности, связанные с тем, что очень трудно организовать стандартизированные измерения функциональных состояний и установить для них какие-то жёсткие временные рамки их проведения.

Исследования выполнены на выборке, состоящей из 44 студентов мужского пола в возрасте от 18 до 20 лет, обучающихся в Самарском университете в 2020-2022 гг. В первый год (2020-2021 гг.) тестирования были контрольными, повторные 2021-2022 гг. – экспериментальные. Для обследования выбраны общепринятые методики тестирования: пульсометрия и измерение артериального давления (САД – систолическое давление, мм рт. ст.; ДАД – диастолическое давление, мм рт. ст.).

Оценка восстановительных свойств сердечно-сосудистой системы (ССС) была проведена методом функциональной пробы Руфье. Этот индекс рассчитывали по формуле:

$$ПР = \frac{4 \times (P1 + P2 + P3) - 200}{10},$$

где: *P1* – частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое за 15 с; *P2* – ЧСС за 15 с после физической нагрузки (30 приседаний за 1 минуту); *P3* – ЧСС за последние 15 с первой минуты восстановления.

Оценка восстановительных свойств сердца: ПР<0 – великолепная работа сердца; от 0 до 5,0 – сердце работает отлично; 5,1-10,0 – хорошо; 10,1-15,0 – удовлетворительно; >15 – неудовлетворительно.

Оценка вегетативного тонуса организма осуществлялась расчетом вегетативного индекса Кердо (ВИК) по формуле:

$$ВИК = \left(1 - \frac{ДАД}{ЧСС}\right) \times 100,$$

где *ДАД* – диастолическое давление, мм рт. ст.; *ЧСС* – частота сердечных сокращений, уд/мин.

Оценка: ВИК>0 – преобладает симпатическое влияние; ВИК<0 – парасимпатическое влияние.

Интегральный показатель адаптационного потенциала (АП) рассчитывали в соответствии с формулой Баевского:

$$АП = 0{,}011 \times ЧСС + 0{,}012 \times САД + 0{,}008 \times ДАД + 0{,}14 \times В - 0{,}009 \times m_{тела} - 0{,}009 \times Н_{тела} - 0{,}27$$

где *ЧСС* – частота сердечных сокращений, уд/мин; *САД* – систолическое давление, мм рт. ст.; *ДАД* – диастолическое давление, мм рт. ст.; $m_{тела}$ – масса тела, кг; $Н_{тела}$ – длина тела, см; *В* – возраст, лет.

Результаты интерпретируются следующим образом: значения АП меньше 2 с высокой валидностью соответствуют удовлетворительному уровню адаптации; в диапазоне от 2,1 до 3,0 – напряжению адаптации; от 3,1 до 4,0 – неудовлетворительному; от 4,1 и выше – срыву процесса адаптации [4].

Результаты подвергались статистической обработке с помощью вариационно-статистического и пакета программ SigmaPlot 12.5. Средние арифметические показатели ЧСС, ПР, АП представлены как средние арифметические (M) ± стандартные ошибки средней величины (δ). С помощью программы SigmaPlot 12.5 предварительно оценивали закон распределения изучаемых показателей с помощью критерия Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk test). Поскольку значения большинства зарегистрированных показателей не соответствовали закону нормального распределения, то при последующей статистической обработке полученных данных применяли методы дисперсионного анализа: ANOVA Post-hoc test (Bonferroni T-test). Уровень значимости различий в физиологических параметрах студентов определяли с помощью парного t-теста Стьюдента (Student's T-test) в зимний (1), весенний (2) летний (3) сезоны в первый

год обучения, и осенний (4) сезон во второй год обучения. Критическими считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя динамику биоритмических характеристик у студентов, мы учитывали тот факт, что во время учебы в вузе сессии и экзамены календарно связаны со сменой сезонов (зимняя и весенняя сессии), поэтому для снижения погрешностей измерения мы фиксировали показатели в межсессионный период, в дневное время в указанные временные интервалы (10.00-14.00 часов): зимний (январь-февраль), весенний (апрель-май), летний – после летней сессии (с середины июня и по июль), осенний (октябрь-ноябрь) сезоны[5].

Полученные данные представлены в таблице.

Таблица

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы у студентов-первокурсников в различные сезоны года

Сезоны		Зимний		Весенний		Летний		Осенний	
Параметры		M	δ	M	δ	M	δ	M	δ
ЧСС, уд/мин	контр.	89,97	11,76	84,75	9,31	81,66	12,00	75,07	7,22
	экспер.	90,31	10,3	85,3	8,24	82,56	12,00	75,44	6,07
САД, мм рт. ст.	контр.	132,89	8,25	129,72	8,84	127,06	9,60	123,79	5,92
	экспер.	129,5	5,34	126,7	7,21	126,0	6,61	123,8	3,2
ДАД, мм рт. ст.	контр.	80,56	7,01	76,30	4,41	72,10	7,59	75,26	4,96
	экспер.	78,16	6,91	74,45	4,33	71,08	5,52	74,26	4,22
ПД, мм рт. ст.	контр.	13,93	3,78	12,25	3,69	11,65	4,06	9,62	4,03
	экспер.	12,22	3,88	11,06	3,23	10,85	3,86	8,52	3,83
ВИК, усл.ед.	контр.	8,65	11,05	7,95	10,77	9,86	10,51	-1,26	8,96
	экспер.	7,22	9,05	6,99	8,98	7,54	9,71	-1,54	3,25
АП, усл.ед.	контр.	0,93	0,22	0,62	0,38	0,69	0,25	0,64	0,13
	экспер.	1,47	0,30	0,55	0,19	0,50	0,17	0,44	1,00

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПД – пульсовое давление; ВИК – вегетативный индекс Кердо; АП – адаптационный потенциал; контр. – контрольное измерение; экспер. – экспериментальное измерение

ЧСС является достаточно вариабельным показателем, чутко реагирующим на внешние и внутренние факторы. Выявленная тахикардия стала самым распространенным видом функционального отклонения нормы, особенно в первое наше обследование. Снижение значений тахикардии к концу учебного года показывают тенденцию к нормализации деятельности сердца, и на наш взгляд данное изменение было обусловлено внутренними факторами (рис. 1).

Обследованные студенты-первокурсники имели в зимний сезон значения артериального давления выше нормы, что характеризовалось гипертензией по систолическому и диастолическому типу. К первой сессии 2 курса большинство из них имели показатели АД в рамках нормы.

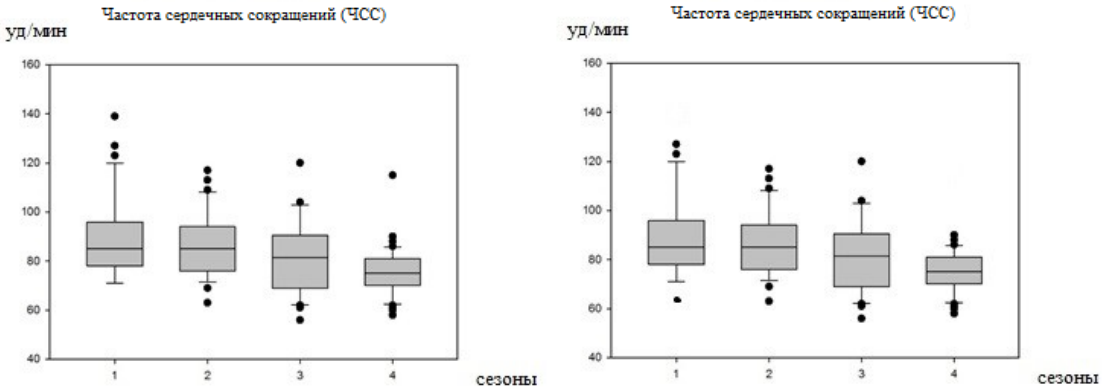

Рис. 1. Динамика частоты сердечных сокращений у студентов в разные сезоны ($p<0,01$)

В качестве важной характеристики состояния сердечно-сосудистой системы многими авторами рассматривается индекс Кердо, который традиционно используется в качестве показателя соотношения тонуса симпатической и парасимпатической нервной системы. Поскольку деятельность сердца и сосудистый тонус зависят от вегетативных регулирующих симпатических и парасимпатических влияний, индекс Кердо в нашем случае использовали для сезонной оценки состояния сердечно-сосудистой системы. Отрицательные значения индекса свидетельствуют о преобладании парасимпатического влияния на систему кровообращения, а положительные – симпатического [6].

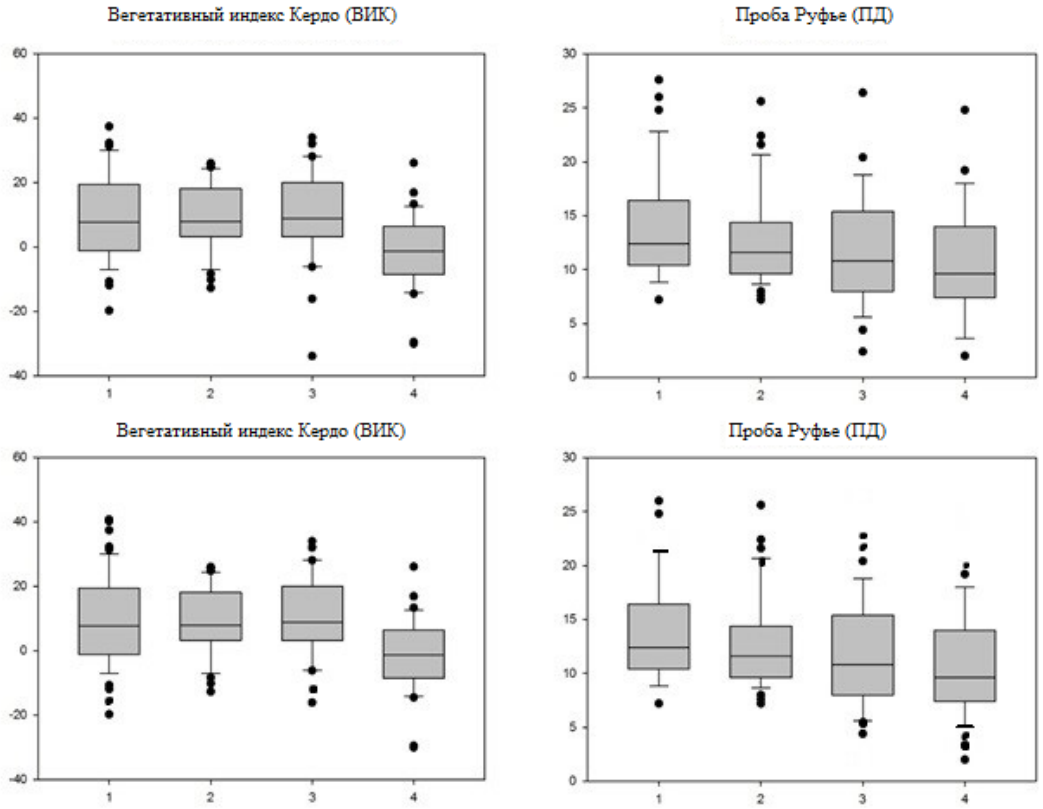

Рис. 2. Динамика вегетативного индекса Кердо и пульсового давления (M±δ) у студентов в разные сезоны

Примечание: результаты контрольного измерения – сверху, экспериментального измерения – снизу

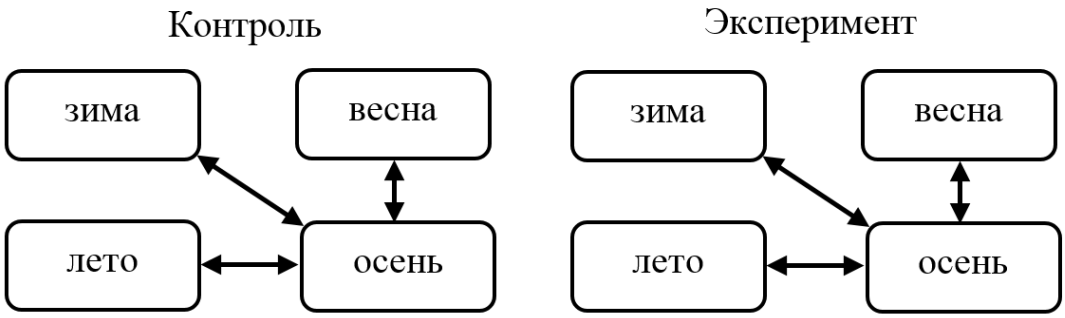

Рис. 3 Корреляционные связи между показателями вегетативного индекса Кердо по парному Т-тесту Стьюдента в контрольном и экспериментальном измерениях

Примечание: сплошные жирные линии – выраженные прямые связи (r=0,35–0,69)

Проведенные исследования показали, что вегетативный баланс во всех группах в зимне-весенний и весенне-осенний периоды сдвигался в сторону преобладания симпатической активности (увеличивался показатель ВИК), а в летне-осенний период – в сторону преобладания парасимпатической ($p<0,01$) (рис. 2).

Обнаружены значимые корреляционные связи ($p<0,01$) между сезонами по САД и ДАД по результатам парного Т-теста Стьюдента, что отражено на рисунке 3.

Функциональное напряжение ССС, обнаруженное по пробе Руфье, отражается и на других показателях, в частности на адаптационных возможностях студентов. Комплексный критерий, отражающий приспособительные возможности организма студентов по АП, основан на системном подходе, и в нашем случае он рассчитывался как интегративный показатель, учитывающий возрастные и морфофункциональные особенности первокурсников. Эти особенности представлены в таблице и показывают, что организм студентов не испытывает затруднения, связанные с адаптацией к учебе.

Заключение. Эксперимент, длившийся 2 года с достаточно однородной группой студентов, позволил выявить значимые сезонные колебания показателей сердечно-сосудистой системы, что указывает на необходимость их учета в организации учебно-воспитательного процесса с данным контингентом исследованных лиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Laje, R.The times of our lives: Interaction among different biological periodicities / R. Laje, P. V. Agostino, D. A. Golombek // Front. Integr. Neurosci. – 2018. – Vol. 12. – P. 10.

2. Inyushkin, A. N. Circadian phase shifting of wheel running and modulation of spike activity in the rat suprachiasmatic nucleus by neuropeptide Y / A. N. Inyushkin, A. A. Petrova // Circadian Rhythms and Their Importance. – 2022. – pp. 161-194.

3. Social jetlag: Misalignment of biological and social time / M. Wittmann, J. Dinich, M. Merrow, T. Roenneberg // Chronobiol. Int. – 2006. – Vol. 23. – Issue 1-2. – pp. 497-509.

4. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.

5. Кальбердин, И. С. Особенности динамики физиологических показателей, характеризующих адаптационные возможности студентов-первокурсников в зависимости от инфрадианных (сезонных) биоритмов / И. С. Кальбердин // Международная междисциплинарная научно-практическая конференция «Молодежь и современная наука», 2021. – С. 30-37.

6. Kerdo, I. An index calculated from blood circulation data to assess the vegetative tonus situation / I. Kerdo // Acta Neurovegetat. – 1966. – Vol. 29. – pp. 250-268.

REFERENCES

1. Laje R., Agostino P.V., Golombek D.A. The times of our lives: Interaction among different biological periodicities. *Front. Integr. Neurosci*, 2018, vol. 12, p. 10.
2. Inyushkin A.N., Petrova A.A. Circadian phase shifting of wheel running and modulation of spike activity in the rat suprachiasmatic nucleus by neuropeptide Y. *Circadian Rhythms and Their Importance,* 2022. p. 161-194.
3. Wittmann M., Dinich J., Merrow M., Roenneberg T. Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int*, 2006, vol. 23, issue 1-2, pp. 497-509.
4. Baevskij R.M., Berseneva A.P. Evaluation of the adaptive capacity of the body and the risk of developing diseases. Moscow: Meditsina, 1997. 236 p. (in Russ.)
5. Kal'berdin I.S. Features of the dynamics of physiological indicators characterizing the adaptive capabilities of first-year students depending on infradian (seasonal) biorhythms. Youth and Modern Science: International Interdisciplinary Scientific and Practical Conference, 2021. pp. 30-37. (in Russ.)
6. Kerdo I. An index calculated from blood circulation data to assess the vegetative tonus situation. *Acta Neurovegetat*, 1966, vol. 29, pp. 250-268.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Игорь Сергеевич Кальбердин – аспирант, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, e-mail: kalberdinis@gmail.com.

Инюшкин Алексей Николаевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедры физиологии человека и животных, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, e-mail: ainyushkin@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Igor' Sergeevich Kal'berdin – Post-Graduate Student, Samara University, Samara, e-mail: kalberdinis@gmail.com.

Aleksej Nikolaevich Inyushkin – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Human and Animal Physiology, Samara University, Samara, e-mail: ainyushkin@mail.ru.

Для цитирования: Кальбердин, И. С. Особенности сезонных биоритмов функций сердечно-сосудистой системы у студентов-первокурсников / И. С. Кальбердин, А. Н. Инюшкин // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_1

For citation: Kal'berdin I.S., Inyushkin A.N. Features of seasonal biorhythms associated with the cardiovascular system function in first-year students. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_1

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА, КУРОРТОЛОГИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

Дата публикации: 01.03.2022
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_2
УДК 611.73; 615.825.6

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_2
UDC 611.73; 615.825.6

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ADL-ТЕРАПИИ (ПОВСЕДНЕВНЫХ ДВИЖЕНИЙ) ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИЛЫ ОТСТАЮЩИХ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП И ОПТИМИЗАЦИИ МЫШЕЧНОГО БАЛАНСА У СПОРТСМЕНОВ

Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.В. Нопин, А.Н. Попов
ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. Специфическая спортивная тренировка, как правило, направлена на развитие силовых и скоростно-силовых качеств мышц, обеспечивающих выполнение соревновательных упражнений. Зачастую развитию аутохтонных (глубокозалегающих) мышц торса спортсменов уделяется недостаточно внимания. В связи с чем разработка специальных методик, направленных на оптимизацию мышечного баланса и развития аутохтонных мышц торса, является актуальной задачей по укреплению опорно-двигательного аппарата спортсменов и профилактике спортивного травматизма. Целью данного исследования явилась разработка методик ADL-терапии (рус. повседневных движений) для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов. В исследовании приняли участие 27 высококвалифицированных спортсменов (17 женщин, 10 мужчин), до и после применения разработанных технологий было проведено исследование силовых характеристик мышечных групп. Механотерапия для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов проводилась на интеллектуальной системе ADL-терапии с биологически обратной связью (БОС) Prevention-Park. Результаты экспериментальной апробации разработанной методики ADL-терапии с БОС Prevention-Park для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов значимо способствовал развитию мышц торса, что в большей степени проявлялось у женщин. По результатам исследования были определены основные задачи ADL-механотерапии у спортсменов: повышение функциональных возможностей функционального состояния опорно-двигательного аппарата (ОДА), заключающихся в оптимизации мышечного баланса различных групп мышц, повышении скоростных и силовых способностей мышц, развитии отстающих мышечных групп; профилактика состояний перенапряжения и переутомления ОДА спортсменов, в том числе в условиях среднегорья; формирование сбалансированного мышечного корсета позвоночника.

Ключевые слова: опорно-двигательный аппарат, нервно-мышечная система, мышечный баланс, сила мышц, мышечный корсет, ADL-терапия (Activities of Daily Living), биологически обратная связь.

DEVELOPMENT OF THE ADL (ACTIVITIES OF DAILY LIVING) THERAPY METHODS FOR IMPROVING STRENGTH OF WEAKENED MUSCLE GROUPS AND OPTIMIZING MUSCLE BALANCE IN ATHLETES

Yu.V. Koryagina, G.N. Ter-Akopov, S.V. Nopin, A.N. Popov
FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia”, Essentuki, Russia

Annotation. Normally, specific sports training is directed towards development of strength and strength-speed capabilities of muscles contributing to performance of competitive exercises. Often, not enough attention is paid to a development of the autochthonous core muscles of athletes. Therefore, a creation of special methods aimed at optimizing muscle balance and improving the

said muscles is a relevant task for strengthening the musculoskeletal system of athletes and prevention of sports injury. The purpose of the study was to develop the ADL (Activities of Daily Living) therapy methods for improving strength of lagging muscle groups and optimizing muscle balance in athletes. The study involved 27 elite athletes (17 women, 10 men). We have conducted research of strength characteristics of the muscle groups before and after applying the developed methods. Prevention-Park, the ADL therapy intellectual system with biofeedback, was used in mechanotherapy for developing strength of lagging muscle groups and optimizing muscle balance. The experimental test results with the Prevention-Park system have revealed a significant improvement of the core muscles among athletes, which was more pronounced in women. According to the study's findings, the authors have identified main tasks of the ADL mechanotherapy for athletes: increase of functional capabilities of the musculoskeletal system, consisting in optimizing the muscle balance of various muscle groups, increasing the speed and strength abilities of muscles, the development of lagging muscle groups; prevention of overstrain and fatigue of athletes, including in the middle altitude conditions; formation of a balanced muscular spine corset.
Keywords: musculoskeletal system, neuromuscular system, muscle balance, muscle strength, muscle corset, ADL (Activities of Daily Living) therapy, biofeedback.

Введение. Опорно-двигательный аппарат (ОДА) и нервно-мышечная система, обеспечивая выполнение движений, являются максимально задействованными и лимитируют результативность во всех видах спорта [1-2]. Координированная работа мышц мышечного корсета позвоночника позволяет выполнить необходимые движения и сохранять стабильность. Приобретенные двигательные навыки спортсменов высокой квалификации или двигательный динамический стереотип есть проявление свойства поэтапной динамической изменчивости мышечного корсета позвоночника [3].

Специфическая спортивная тренировка, как правило, направлена на развитие силовых и скоростно-силовых качеств мышц, обеспечивающих выполнение соревновательных упражнений. Зачастую развитию аутохтонных (глубокозалегающих) мышц торса спортсменов уделяется недостаточно внимания. Вследствие этого, они могут быть развиты недостаточно или неравномерно и асимметрично. Нарушение взаимодействия мышц, стабилизирующих позвоночник с мышцами, выполняющими движения является мышечным дисбалансом позвоночника [3]. Такое нарушение создает проблемы для нормальной работы локомоторного аппарата, так как мышцы, отвечающие за движения, как правило сильнее мышц, отвечающих за стабильность, как результат – нейромышечный дисбаланс позвоночника и нестабильность в позвоночно-двигательных сегментах. Нарушения нейромышечного баланса проявляется у спортсменов высокой квалификации клинически в виде боли, жжения, усталости, ограничении движений в определенных сегментах позвоночника, что приводит к снижению интенсивности их тренировочного процесса и препятствует достижению пика спортивной формы [4].

Термин ADL-терапия (Activities of Daily Living) используется для описания упражнений, разработанных для решения повседневных задач. Благодаря концентрации на выбранном суставе и специальным наборам движений тренировка не требует значительных временных затрат и обладает долгосрочным эффектом, что соответствует самым современным тенденциям в области спортивной медицины на медицинской реабилитации [5].

В связи с чем разработка специальных методик, направленных на оптимизацию мышечного баланса и развития аутохтонных мышц торса, является актуальной задачей по укреплению опорно-двигательного аппарата спортсменов и профилактике спортивного травматизма.

Целью явилась разработка методик ADL-терапии (рус. повседневных движений) для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов.

Методы и организация исследования. Разработка и апробация методики ADL-терапии проводилась в подготовительный период в Центре медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в среднегорье на высоте 1240 метров в г. Кисловодске, на горе Малое седло, в условиях учебно-тренировочных сборов (УТС) в ФГУП Юг-Спорт у спортсменов высокой квалификации в подготовительный период тренировочного процесса. В исследовании приняли участие 27 высококвалифицированных спортсменов (17 женщин, 10 мужчин), до и после применения разработанных технологий было проведено исследование силовых характеристик мышечных групп.

В период проведения исследования спортсмены находились в подготовительном и переходном периодах тренировочного процесса. Все участники дали информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), а также разрешение на обработку персональных данных.

Силовые характеристики различных мышечных групп спортсменов определялись с помощью диагностической системы с биологической обратной связью “Dr. Wolff “Back-Check” (Германия, Физиомед), которая обеспечивает оценку целенаправленных движений для измерения пиковой силы в условиях изометрического сокращения в группах мышц спины, торса, верхних и нижних конечностей. Результат измерялся в килограммах. Диагностическая рама системы “Dr. Wolff “Back-Check” имеет 2 датчика для определения положения при сгибании корпуса (рис. 1). В диагностической раме проводили следующие измерения: разгибание спины, сгибание спины, наклон влево, наклон вправо, жим, тяга, отведение рук, отведение ног, приведение ног, разгибание бедра.

Рис. 1. Диагностическая система “Dr. Wolff “Back-Check”

Специалисты отмечают, что данная диагностическая система является удобным и информативным инструментом для оценки состояния «мышечного корсета» у пациентов с патологиями и у здоровых спортсменов [6-7]

После прохождения каждого теста рассчитывался коэффициент функциональной асимметрии (Кас) по формуле, используемой рядом авторов [8-9]:

$$Кас = \frac{N_{ПР} - N_{ЛЕВ}}{N_{ПР} + N_{ЛЕВ}} \times 100\ \% \qquad (1)$$

где $N_{ПР}$ – показатель для правой половины тела, $N_{ЛЕВ}$ – показатель для левой половины тела.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 13.0. Рассчитывались стандартные показатели описательной статистики (среднее значение, среднее квадратическое отклонение). Все данные сведены в таблицы. Сравнение показателей проводилось с помощью непараметрических критериев Вилкоксона для анализа динамики изменений параметров и Краскелла-Уоллиса для выявления различия между группами спортсменов различных видов спорта.

Механотерапия для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов проводилась на интеллектуальной системе ADL-терапии с БОС Prevention-Park. Комплекс обеспечивает выполнение ADL (Activities of Daily Living) / повседневные движения (рус.) упражнений. Тренажеры снабжены электронными блоками управления, жидкокристаллическим дисплеем с отображением в реальном времени всех основных параметров тренировки и функцией чтения терапевтических смарт карт пациентов.

Результаты исследования и их обсуждение.

Методика ADL-терапии для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов

Для ADL-терапии применяется комплекс устройств (тренажеров) с БОС Back-Therapy-Center by Dr. WOLFF Sports & Prevention GmbH. Продолжительность курса механотерапии составляет 10-14 дней, упражнения выполняются ежедневно, амплитуда подбирается индивидуально, количество повторений – от 30 с прибавлением на 5-10 с каждый день. Описание и методика выполнения упражнений представлена ниже.

1) Боковые (фронтальные) наклоны корпуса влево и вправо стоя (Lateral-Shifting) (рис. 2).

Рис. 2. Боковые (фронтальные) наклоны корпуса влево и вправо стоя (Lateral-Shifting 936)

Боковые (фронтальные) наклоны корпуса влево

Спортсмен становится на специальный «косой» выступ на платформе тренажера немного под наклоном, левая рука опущена вниз, правая согнута в локте. Упираясь левым плечом в закрепленную на высоте плеча поролоновую подушку тренажера, а правым бедром в демпфер (измерительный датчик со смягчающей подушкой-прокладкой), спортсмен совершает фронтальный наклон корпуса влево, при этом правым бедром оказывая определенное давление на демпфер справа, фиксирующий давление ноги спортсмена, оказываемое на него.

Боковые (фронтальные) наклоны корпуса вправо

Спортсмен становится на специальный «косой» выступ на платформе тренажера немного под наклоном, правая рука опущена вниз, левая согнута в локте. Упираясь правым плечом в закрепленную на высоте плеча поролоновую подушку, а левым бедром в демпфер (измерительный датчик со смягчающей подушкой-прокладкой), спортсмен совершает фронтальный наклон корпуса вправо, при этом левым бедром оказывая определенное давление на демпфер слева, фиксирующий давление ноги спортсмена, оказываемое на него.

2) Тренировка поперечной мышцы живота *(m. transversus abdominis) (*Transversus-trainer – тренажер для глубоких поперечных мышц живота в положении лежа) (рис. 3)

Рис. 3. Тренировка поперечной мышцы живота *(m. transversus abdominis)* на устройстве (Transversus-trainer 916)

Спортсмен ложится (принимает горизонтальное положение) на скамью тренажера, приподнимает ноги и сгибает в коленях под углом 90°**,** затем обеими руками берется за выступающие над головой короткие горизонтальные рукоятки, расположенные на ширине плеч в упорах-держателях тренажера, упираясь в них руками, а спиной в скамью, спортсмен выгибает спину (поясницу) поочередно так, чтобы та поднималась и опускалась. Движения фиксируются демпфером, выступающим из отверстия в скамье тренажера на уровне поясницы.

3) Стабилизация тела в положении стоя. (Standing stabilization – тренировка ослабленных глубоких мышц, удерживающих позвоночник в вертикальном положении) (рис. 4)

Рис. 4. Выполнение упражнения по стабилизации тела в положении стоя на устройстве (Standing stabilization 926)

Спортсмен становится на стойку тренажера вертикально и упирается спиной в спинку (стойку), расставив ноги по ширине плеч, при этом вытягивая руки и кисти вперед перед собой. Спортсмен должен зафиксировать положение стоя, постараться не двигаться. Малейшие движения (отклонения стойки) фиксирует и передает на монитор демпфер, расположенный в отверстии спинки тренажера. Монитор расположен перед глазами спортсмена, благодаря чему тот может регулировать свое равновесие. Для более продвинутого уровня имеется возможность удерживания гантелей на вытянутых руках во время тренировки на тренажере.

4) Тренировка многораздельных мышц спины *(m. multifidi, m. multifidus lumbalis*) (multifidus-trainer – сегментарная стабилизация в положении сидя) (рис. 5).

Спортсмен садится на сиденье тренажера, упираясь коленями в специальный упор со смягчающей подушкой тренажера, а спиной в спинку сиденья тренажера. Ноги согнуты в коленях под углом 90**°,** спина прямая. Спортсмен, держась за рукоятки, закрепленные на тросах, поочередно выполняет тягу обеими руками. Демпфер, встроенный в отверстие спинки сиденья тренажера, фиксирует отклонения движения спины и передает на дисплей, расположенный перед спортсменом.

5) Вращение в положении стоя (standing rotation – тренировка вращательных движений корпусом влево и вправо в положении стоя) (рис. 6).

Рис. 5. Тренировка многораздельных мышц спины *(m. multifidi, m. multifidus lumbalis*) на устройстве Multifidus-trainer 906

Рис. 6. Вращение в положении стоя на устройстве Standing rotation 946

Спортсмен становится на платформу тренажера прямо, ноги на ширине плеч. Фронтальные стороны обеих ног фиксируются между двух упоров, в один из которых встроен фиксирующий движения (отклонения) демпфер. В руки берется модульрукоять (комбинированная рукоятка), состоящая из двух вертикальных рукояток, двух плечевых упоров и вытянутым монитором, транслирующим спортсмену его движения.

Вращательные движения влево происходят в следующем положении: спортсмен становится на платформу тренажера прямо, ноги на ширине плеч. Фронтальные стороны обеих ног фиксируются между двух упоров, левое бедро упирается в демпфер слева, со стойки тренажера справа берется модуль-рукоять (комбинированная рукоятка), спортсмен выполняет тягу, совершая поочередные движения корпуса влево под углом 90°.

Вращательные движения вправо происходят в следующем положении: спортсмен становится на платформу тренажера прямо, ноги на ширине плеч. Фронтальные стороны обеих ног фиксируются между двух упоров, правое бедро упирается в демпфер справа, со стойки тренажера слева берется модуль-рукоять (комбинированная рукоятка), затем спортсмен выполняет тягу, совершая поочередные движения корпуса вправо под углом 90°.

Результаты экспериментальной апробации ADL-терапии с БОС Prevention-Park у высококвалифицированных спортсменов

Результаты экспериментального исследования показали, что курс специально разработанной механотерапии на системе ADL-терапии с БОС Prevention-Park для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у женщин-спортсменок способствовал повышению силы мышечных групп, обеспечивающих выполнение движений: разгибание спины, сгибание спины, горизонтальной тяги, боковых наклонов туловища (табл. 1).

У мужчин-спортсменов после прохождения курса механотерапии на системе ADL-терапии с БОС Prevention-Park для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса увеличилась сила мышц, обеспечивающих выполнение боковых наклонов туловища (табл. 2).

Таблица 1

Показатели силы различных мышечных групп (и ее асимметрии) у женщин-спортсменок после курса механотерапии на L-адаптерах для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса, M±δ

№ п/п	Показатели	До	После	p<
1	Разгибание спины, кг	52,5±18,9	58,0±18,7	0,01
2	Сгибание спины, кг	34,0±14,7	39,1±16,0	0,02
3	Кас сгибание / разгибание	0,21±0,17	0,21±0,10	-
4	Верхняя часть тела, горизонтальный жим, кг	86,2±26,2	88,1±18,4	-
5	Верхняя часть тела, горизонтальная тяга, кг	58,8±12,4	63,2±13,6	0,01
6	Наклоны туловища влево, кг	43,0±16,2	57,6±17,8	0,003
7	Отведение левого плеча, кг	32,9±12,4	38,7±14,5	-
8	Отведение левой ноги, кг	33,5±7,7	37,6±12,7	-
9	Приведение левой ноги, кг	36,1±11,4	36,6±12,6	-
10	Разгибание левого бедра, кг	44,0±11,9	48,4±15,0	-
11	Наклоны туловища вправо, кг	41,3±16,1	54,3±17,9	0,006
12	Отведение правого плеча, кг	32,7±11,4	37,9±10,4	-
13	Отведение правой ноги, кг	38,9±13,1	39,3±15,4	-
14	Приведение правой ноги, кг	37,8±12,8	37,8±11,9	-
15	Разгибание правого бедра, кг	45,4±16,8	48,1±16,9	-
16	Кас наклоны	0,02±0,12	0,03±0,10	-
17	Кас отведение плеча	-0,001±0,08	-0,004±0,10	-

Продолжение таблицы 1

18	Кас отведение ноги	-0,06±0,12	-0,008±0,14	-
19	Кас приведение ноги	-0,02±0,09	-0,02±0,06	-
20	Кас разгибание бедра	-0,003±0,11	0,02±0,13	-

Примечание: Кас сгибание / разгибание – коэффициент силы сгибателей и разгибателей спины; Кас наклоны – коэффициент функциональной асимметрии при наклонах туловища влево-вправо; Кас отведение плеча – коэффициент функционально асимметрии при отведении правого/левого плеча; Кас отведение ноги – коэффициент функционально асимметрии при отведении правой/левой ноги; Кас приведение ноги – коэффициент функциональной асимметрии при приведении правой/левой ноги; p< – по непараметрическому критерию Краскелла-Уоллиса между всеми группами

Таблица 2

Показатели силы различных мышечных групп (и ее асимметрии) у мужчин-спортсменов после курса механотерапии на L-адаптерах для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов, M±δ

№ п/п	Показатели	До	После	p<
1	Разгибание спины, кг	74,5±22,1	77,8±19,4	-
2	Сгибание спины, кг	47,0±8,2	54,5±13,3	-
3	Кас сгибание / разгибание	0,21±0,17	0,17±0,11	-
4	Верхняя часть тела, горизонтальный жим, кг	122,7±51,5	122,8±51,6	-
5	Верхняя часть тела, горизонтальная тяга, кг	93,0±32,3	91,1±33,9	-
6	Наклоны туловища влево, кг	55,6±20,0	74,1±27,8	0,01
7	Отведение левого плеча, кг	48,5±42,3	47,5±32,2	-
8	Отведение левой ноги, кг	39,3±13,1	38,5±11,3	-
9	Приведение левой ноги, кг	51,1±18,5	48,0±17,5	-
10	Разгибание левого бедра, кг	51,2±36,4	44,8±18,1	-
11	Наклоны туловища вправо, кг	55,7±21,2	74,4±35,8	0,04
12	Отведение правого плеча, кг	55,6±43,5	51,0±31,1	-
13	Отведение правой ноги, кг	43,5±14,8	42,4±13,5	-
14	Приведение правой ноги, кг	51,7±18,8	51,0±18,6	-
15	Разгибание правого бедра, кг	43,5±23,9	42,7±19,0	-
16	Кас наклоны	0,01±0,10	0,02±0,09	-
17	Кас отведение плеча	-0,08±0,11	-0,04±0,12	-
18	Кас отведение ноги	-0,05±0,05	-0,04±0,06	-
19	Кас приведение ноги	-0,02±0,11	-0,03±0,07	-
20	Кас разгибание бедра	0,06±0,10	0,03±0,08	-

Примечание: Кас сгибание / разгибание – коэффициент силы сгибателей и разгибателей спины; Кас наклоны – коэффициент функциональной асимметрии при наклонах туловища влево-вправо; Кас отведение плеча – коэффициент функционально асимметрии при отведении правого/левого плеча; Кас отведение ноги – коэффициент функционально асимметрии при отведении правой/левой ноги; Кас приведение ноги – коэффициент функциональной асимметрии при приведении правой/левой ноги; p< – по непараметрическому критерию Краскелла-Уоллиса между всеми группами

По результатам исследования были определены основные задачи ADL-механотерапии у спортсменов:

- Повышение функциональных возможностей функционального состояния ОДА, заключающихся оптимизации мышечного баланса различных групп мышц, повышении скоростных и силовых способностей мышц, развитии отстающих мышечных групп;

- Профилактика состояний перенапряжения и переутомления ОДА спортсменов, в том числе в условиях среднегорья;

- Формирование сбалансированного мышечного корсета позвоночника.

Показаниями к ADL-механотерапии у спортсменов являются:

- необходимость повышения функциональных возможностей ОДА спортсменов;

- мышечный дисбаланс, недостаточный уровень развития отдельных мышечных групп.

Противопоказания к использованию медицинской технологии ADL у спортсменов:

- острые травмы,

- болезненные состояния.

Заключение. Таким образом, курс специально индивидуально разработанных комплексов механотерапии на интеллектуальной системе ADL-терапии с БОС Prevention-Park для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов значимо способствовал развитию мышц торса, что в большей степени проявлялось у женщин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Замчий Т. П. Морфофункциональные аспекты адаптации к силовым видам спорта / Т. П. Замчий, Ю. В. Корягина. – Омск, 2012. – 156 с.

2. К вопросу разработки эффективных стратегий восстановления для спортсменов в период нахождения на учебно-тренировочных сборах на федеральных базах спортивной подготовки / Корягина Ю. В., Абуталимова С. М., Рогулева Л. Г. [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 1 (10). – С. 35-39.

3. Костюк Е. В. Методика оптимизации нейромышечного баланса мышечного корсета позвоночника у спортсменов на роботизированной системе “Кентавр” / Е. В. Костюк, Ю. В. Корягина //Современные вопросы биомедицины. – 2017. – Т. 1. – №. 1 (1). – С. 23-30.

4. Колесниченко, В. А. Механогенез синдромов перенапряжения у спортсменов / В. А. Колесниченко, А. И. Продан, А. А. Тяжелов // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 1(43). – С.37-45.

5. DR. Wolff Prevention Park. Реабилитационный комплекс для ADL тренировок. URL: physiocom.ru (дата обращения: 20.02.2023)

6. Бородулина, И. В. Особенности применения инструментальных методов оценки функционального состояния мышечных групп поясничнo-крестцового отдела позвоночника / И. В. Бородулина, А. А. Мухина, Е. И. Чесникова // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т. 20. – № 5. – С. 65-72.

7. Trunk flexion to extension strength ratio of 11- to 18-year-old youth ski racers: data from 15 years of talent development in Austria / Steidl-Müller L., Patterson C., Luchner R. [et al] // Journal of Science in Sport and Exercise. – 2021. – № 3(3). – pp. 303-311.

8. Хомская Е. Д. Новый подход к нейропсихологической диагностике / Е. Д. Хомская // Вопросы психологии. – 1998. – № 2. – С. 12.

9. Леутин В. П. Адаптационные стратегии и специфика функциональной асимметрии мозга / В. П. Леутин, Е. И. Николаева // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2008. – Т. 2. – № 3-4. – С. 12-22.

REFERENCES

1. Zamchij T.P., Koryagina Yu.V. Morphofucntional aspects of adaptation to power sports. Omsk, 2012. 156 p. (in Russ.)

2. Koryagina Yu.V., Abutalimova S.M., Roguleva L.G., Nopin S.V., Kopanev A.N. To the question of developing effective restoration strategies for athletes during stay in the camp at federal bases of sports training. *Modern Issues of Biomedicine*, 2020, vol. 4, no. 1 (10), pp. 35-39. (in Russ.)

3. Kostyuk E.V., Koryagina Yu.V. The method of optimization of the neuromuscular balance of the muscular corset of the spine in athletes at the robotyzed system "Centaur". *Modern Issues of Biomedicine*, 2017, vol. 1, no. 1 (1), pp. 23-30. (in Russ.)
4. Kolesnichenko V.A., Prodan A.I., Tyazhelov A.A. Mechanogenesis of overexertion syndromes in sportsmen. *Traumatology and Orthopedics of Russia*, 2007, no. 1(43), pp. 37-45. (in Russ.)
5. DR. Wolff Prevention Park. Rehabilitation set for ADL training. Available at: physiocom.ru (accessed 20.02.2023) (in Russ.)
6. Borodulina I.V., Mukhina A.A., Chesnokova E.I. Features of the application of instrumental methods for lumbosacral muscle groups functional state assessing. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2021, vol. 20, no. 5, pp. 65-72. (in Russ.)
7. Steidl-Müller L., Patterson C., Luchner R., Ebenbichler C., Hildebrandt C., Raschner C. Trunk flexion to extension strength ratio of 11-to 18-year-old youth ski racers: data from 15 years of talent development in Austria. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 2021, no.3(3), pp. 303-311.
8. Khomskaya E.D. New approach to neuropsychological diagnosis. *Voprosy psikhologii*, 1998, no. 2, p. 12. (in Russ.)
9. Leutin V.P., Nikolaeva E.I. Adaptation strategies and specifics of functional asymmetry of the brain *Educational Psychology in Polycultural Space*, 2008, vol. 2, no. 3-4, pp. 12-22. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Гукас Николаевич Тер-Акопов – кандидат экономических наук, генеральный директор ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: sk@skfmba.ru.
Сергей Викторович Нопин – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: work800@yandex.ru.
Александр Николаевич Попов – младший научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: x.popov@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Yulia Vladislavovna Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Gukas Nikolaevich Ter-Akopov – Candidate of Economic Sciences, General Director of the FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Sergej Victorovich Nopin – Candidate of Technical Sciences, Lead Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: work800@yandex.ru.
Aleksandr Nikolaevich Popov – Junior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: x.popov@yandex.ru.

Для цитирования: Разработка методик ADL-терапии (повседневных движений) для развития силы отстающих мышечных групп и оптимизации мышечного баланса у спортсменов / Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.В. Нопин, А.Н. Попов // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_2

For citation: Koryagina Yu.V., Ter-Akopov G.N., Nopin S.V., Popov A.N. Development of the ADL (Activities of Daily Living) therapy methods for improving strength of weakened muscle groups and optimizing muscle balance in athletes. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_2

Дата публикации: 01.03.2022
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_3
УДК 796; 615.835.3; 578.834.1

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_3
UDC 796; 615.835.3; 578.834.1

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ, ПЕРЕНЕСШИХ РАНЕЕ COVID-19

Ю.В. Кушнарева, С.М. Абуталимова, А.Н. Попов
ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. Цель работы – провести анализ литературных данных о возможностях применения метода гипербарической оксигенации (ГБО), в том числе у спортсменов, перенесших ранее COVID-19. Проведен теоретический анализ российских и зарубежных литературных источников. Выявлено, что метод ГБО успешно используется в условиях пандемии для реабилитации лиц, перенесших новую коронавирусную инфекцию. ГБО применяется и в спортивной практике как с целью восстановления функционального состояния спортсменов в подготовительно-соревновательный период, так и для повышения их работоспособности. Практически отсутствуют исследования в области применения ГБО для восстановления функционального состояния спортсменов, перенесших коронавирусную инфекцию и приступивших к тренировочному процессу. Следовательно, актуальной задачей является разработка методики применения ГБО у спортсменов, перенесших COVID-19, что позволит при возобновлении тренировочного процесса повысить их функциональные адаптационные возможности, в том числе и при тренировках в условиях среднегорья.
Ключевые слова: гипербарическая оксигенация, спортсмены, COVID-19, реабилитация, восстановление, функциональное состояние, адаптация, гипоксия, среднегорье.

POSSIBILITIES OF USING HYPERBARIC OXYGEN THERAPY FOR RECOVERY OF THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES AFTER COVID-19

Yu.V. Kushnareva, S.M. Abutalimova, A.N. Popov
FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia”, Essentuki, Russia

Annotation. The purpose of the work was to conduct a literature data analysis on possibilities of using hyperbaric oxygen therapy for athletes after COVID-19. The authors conducted a theoretical analysis of domestic and foreign sources. We have revealed, that this method is successfully applied during pandemic for rehabilitation of patients who had coronavirus. The method is also used in sports practice for recovery of an athlete’ functional state during the preparative and contest season and for improvement of their performance. There are practically no studies on recovery of the functional state of athletes after COVID-19, who resumed training. Therefore, there is a need to develop a method of implementing hyperbaric oxygen therapy for this category of patients, which would allow increasing their functional and adaptive capabilities when resuming the training process, including training in middle altitude.
Keywords: hyperbaric oxygen therapy, athletes, COVID-19, rehabilitation, recovery, functional state, adaptation, hypoxia, middle altitude.

Введение. Актуальной проблемой спортивной медицины остается разработка и применение методик, позволяющих эффективно восстанавливать функциональное состояние и повышать работоспособность спортсменов, перенесших заболевание, вызванное вирусом SARS-coV-2 (COVID-19). Известно, что новая коронавирусная инфекция способна оказывать негативное влияние практически на все органы и системы человека: верхние и нижние дыхательные пути, сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт, нервную систему, кроветворение.

Результатом негативного влияния коронавирусной инфекции на организм является системная гипоксия. В некоторых случаях после перенесенной инфекции может возникнуть постковидный синдром, включающий более 85 различных симптомов. Наиболее часто встречающиеся – астения, когнитивные и психоэмоциональные нарушения, медленное восстановление функциональных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем со снижением толерантности к физическим нагрузкам. Постковидный синдром возникает вне зависимости от того, в какой форме протекала у человека коронавирусная инфекция: скрытой, легкой, средней, тяжелой или критической [1-2]. В настоящее время считается, что спортсмены не входят в группу риска по тяжелому течению заболевания, тем не менее нет достоверных данных о последствиях заболевания, перенесенного спортсменами. Практически отсутствует информация об изменениях у них толерантности к физическим и спортивным нагрузкам [3].

Российскими специалистами в области спортивной медицины и их иностранными коллегами разработаны медицинские рекомендации поэтапного возвращения к спортивным тренировкам после перенесенной коронавирусной инфекции в безопасном (щадящем) для спортсменов режиме [4-5]. При разработке рекомендаций по возвращению к спортивной деятельности ряд ученых учитывают степень тяжести перенесенного заболевания (предложено деление на четыре клинические группы с включением перечня диагностических исследований и ориентировочным временем ограничения у спортсменов интенсивной физической нагрузки) [6-7]. В связи с этим, актуален вопрос поиска эффективных методик для восстановления функционального состояния спортсменов, перенесших COVID-19 при возобновлении ими спортивных нагрузок. При выборе методик необходимо учитывать тот факт, что возвращение спортсменов к тренировочному процессу может происходить в экстремальных условиях, например, в условиях среднегорья, где организм сталкивается с барометрической гипоксией [8-9].

Эффективным методом восстановления спортсменов, перенесших ранее COVID-19 и приступивших к тренировкам, в том числе и в условиях среднегорья, может стать ГБО.

Методы и организация исследования. Проведен анализ литературных источников российских и зарубежных авторов, входящих в электронные базы данных eLibrary, PubMed, Web of Science, Scopus. Для поиска научных публикаций в электронных базах были использованы следующие поисковые ключевые слова на русском и английском языках: COVID-19, спортсмены, реабилитация, ГБО, sport after COVID-19, elite athletes, hyperbaric oxygenation.

Результаты исследования и их обсуждение. Гипербарическая оксигенация – метод насыщения организма кислородом под давлением выше атмосферного в барокамере. Принцип действия ГБО состоит в том, что при дыхании кислородом под повышенным давлением происходит увеличение емкости жидких сред организма для кислорода, составляющих около 70% массы тела – это кровь, лимфа, тканевая жидкость и т.д. Это приводит к повышенному содержанию (напряжению) кислорода в жидкостях и тканях организма и является основой физиологического эффекта. Под действием ГБО в организме происходят следующие процессы: формирование неспецифических и специфических адаптационных реакций в ответ на изменение внешней и внутренней сред, что приводит к функциональным и метаболическим перестройкам на разных уровнях, а также нормализация биоэнергетических процессов в поврежденных тканях и органах за счет воздействия на митохондриальное окисление. Повышенное содержание кислорода в плазме и увеличение кислородной емкости крови в целом под влиянием повышенного давления создает предпосылки для устранения гипоксии. За счет влияния на микросомальное окисление достигается выраженный дезинтоксикационный эффект [10]. Благоприятные

эффекты ГБО обуславливают широкое применение этого метода в клинической практике в терапевтических целях для лечения различных патологических состояний [11]. В спортивной практике ГБО используется как дополнительный метод лечения мышечных травм [12-14].

В клинической практике в условиях пандемии метод ГБО применяется для реабилитации лиц, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Отмечено, что после сеансов, проведенных в барокамере, снижается системная гипоксия, улучшается кровообращение, снижается выраженность воспалительного состояния [15-17]. А.Н. Поликарпочкин с соавторами исследовали лиц, перенесших COVID-19 и имеющих в анамнезе диагноз «Вирусная пневмония, вызванная COVID-19», с объемом поражения легких от 20 до 40%. Испытуемые прошли курс ГБО. Авторы указывают, что «ГБО, может быть показана пациентам, перенесшим COVID-19, поскольку в условиях гипероксии различные системы организма переходят на более низкий и экономичный уровень функционирования – урежается дыхание и уменьшается частота сердечных сокращений, снижается минутный объем кровообращения, в крови понижается содержание эритроцитов». Отмечено, что в результате прохождения курса ГБО лицами, перенесшими COVID-19, происходят положительные изменения функциональных возможностей организма. Это проявляется в повышении сатурации, улучшении функционального состояния и уровня физической работоспособности. При этом ГБО решает первоочередную задачу организма по обеспечению своевременной доставки кислорода клеткам и тканям, прежде всего, клеткам головного мозга. На основании проведенных исследований авторы рекомендуют рассматривать ГБО как эффективный способ восстановления функционального состояния у спортсменов после перенесенной вирусной пневмонии. При этом главными саногенными факторами являются избыток кислорода, его замещающее действие и его рефлекторное влияние на функции и системы организма [18-19]. Соответственно применение ГБО целесообразно и в спортивной практике для восстановления функционального состояния спортсменов, перенесших коронавирусную инфекцию.

В литературных источниках российских и зарубежных авторов есть исследования, цель которых сводится к изучению влияния ГБО на восстановление функционального состояния спортсменов после тренировочно-соревновательных нагрузок, а также на повышение спортивной работоспособности.

Так, А.Г. Щуров с соавторами изучали динамику восстановления функционального состояния спортсменов после физической нагрузки в условиях ГБО и пришли к выводу, что при насыщении организма кислородом под повышенным давлением в барокамере не только ускоряются процессы восстановления в организме, но и расширяются его физиологические резервы, что по мнению авторов делает метод ГБО эффективным для восстановления функционального состояния спортсменов после физической нагрузки [20].

В. С. Черный в своей работе обосновал эффективность применения ГБО для коррекции функционального состояния и работоспособности спортсменов в период предсезонных сборов. Автор отмечает, что применение ГБО обосновано в том случае, когда функциональное состояние организма и работоспособность спортсменов находятся на исходно низком уровне из-за снижения физической нагрузки или тренирующих воздействий во время отпуска, также в период «выраженного спада работоспособности». ГБО возможно применять и в случае, когда необходимо провести планируемое плавное снижение показателей функционального состояния и работоспособности спортсменов до исходного уровня без угрозы срыва реадаптационных процессов. Таким образом ГБО должна использоваться

в строгом соответствии с задачами тренировочного процесса и конкретной тренировочной программой [21].

А.Н. Поликарпочкин считает, что применение ГБО улучшает качество адаптации спортсменов к физическим нагрузкам на протяжении тренировочного процесса и может быть максимально эффективно во время их предсезонной подготовки. Автор рекомендует включать метод ГБО в комплекс медико-восстановительных мероприятий при ухудшении функционального состояния спортсменов и для повышения уровня работоспособности в ходе соревнований [22].

На эффективность методики ГБО при восстановлении функционального состояния спортсменов между интенсивными тренировками указывают и зарубежные авторы [23]. Имеются исследования по успешному применению ГБО в период Олимпийских игр в Нагано. Y. Ishii с соавторами сообщили об успешном опыте проведения процедур ГБО для восстановления функционального состояния атлетов между выступлениями [24].

Таким образом, большинство авторов отмечают, что ГБО положительным образом отражается на восстановлении функционального состояния спортсменов и повышении их адаптационных возможностей.

Имеются исследования, указывающие на применение ГБО с целью повышения физической работоспособности и функциональных резервов организма спортсменов. Некоторые авторы попытались использовать процедуры для повышения эффективности выполнения высокоинтенсивных тренировочных нагрузок, но это привело к отрицательному результату [25-27].

Необходимо отметить, что в проведенных исследованиях при применении метода ГБО использовались разные барокамеры, отличались режимы воздействия и количество проведенных сеансов, а также поставленные цели.

Тем не менее применение метода ГБО при восстановлении функционального состояния спортсменов и повышения их адаптационных возможностей является обоснованным и перспективным. Однако существует необходимость дальнейших исследований с целью разработки эффективных методик применения ГБО у спортсменов, ранее перенесших COVID-19, что позволит при возобновлении тренировочного процесса повысить их функциональные адаптационные возможности, в том числе и при тренировках в условиях среднегорья.

Заключение. На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что применение ГБО в спортивной практике для восстановления функционального состояния спортсменов и повышения их адаптационных возможностей обосновано. Метод также может применяться для восстановления функционального состояния спортсменов, перенесших COVID-19 и приступивших к тренировочному процессу. Однако необходимы дальнейшие исследования в этом направлении, корректировка применяемых режимов воздействия и подбор оптимального количества сеансов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Очколяс, М. В. Метод гипербарической оксигенации в комплексном лечении и реабилитации постковидного синдрома: новый опыт и достижения / М. В. Очколяс, Н. Ю. Гальвас, К. А. Харитоненко // Морская медицина. – 2022. – Т. 8. – № 1. – С. 94-098.

2. Праскурничий, Е. А. «Портрет» пациента, перенесшего коронавирусную инфекцию / Е. А. Праскурничий, О. С. Орлова // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2022. – № 2. – С. 5-11.

3. Бадтиева, В. А. Спортивная медицина и спортивное сообщество в условиях эпидемии коронавируса / В. А. Бадтиева, А. С. Шарыкин, И. Е. Зеленкова // Consilium Medicum. – 2020. – № 5. – С. 28-34.

4. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection / Elliott N., Martin R., Heron N. [et al] // J SportsMed. – 2020. – Vol. 54. – № 19. – pp. 1174-1175. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102637.

5. Exercise and sports after COVID-19-Guidance from a clinical perspective / Halle M., Bloch W., Nieß A. M. [et al] // Transl Sports Med. – 2021. – Vol. 4. – № 3. – pp. 310-318. DOI: 10.1002/tsm2.247.
6. Зеленкова, И. Е. Возвращение к тренировкам после коронавируса (SARS-CoV-2/COVID-19) / И. Е. Зеленкова, Д. С. Ильин, В. А. Бадтиева // Спортивная медицина: наука и практика. – 2020. – Т. 10 – № 3. – С. 60-66. DOI: 10.47529/2223-2524.2020.3.60.
7. Position stand: return to sport in the current Coronavirus pandemic (SARS-CoV-2 / COVID-19) / Nieß A. M., Bloch W., Friedmann-Bette B. [et al] // DtschZ Sportmed. – 2020. – Vol. 71. – № 5. – pp. E1-E4.
8. Корягина, Ю. В. Современные технологии и эффекты горной подготовки спортсменов / Ю. В. Корягина, Г. Н. Тер-Акопов, С. В. Нопин // Курортная медицина. – 2017. – № 3. – С. 170-174.
9. COVID-19: актуальные вопросы этапов реабилитации у спортсменов / А.В. Абрамцова, Ю.В. Кушнарева, А.Н. Попов, О.Н. Акимкина // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 2. – С. 196-204.
10. Щуров, А. Г. Физиологические механизмы действия гипербарической оксигенации на организм спортсменов / А. Г. Щуров // Актуальные проблемы физической подготовки силовых структур. – 2012. – №.3. – С. 54-57.
11. Пустовойт, В. И. Гипербарическая оксигенация в клинической и спортивной практике / В. И. Пустовойт, Р. В. Никонов // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2022. – № 1. – С. 78-86.
12. Hyperbaric Oxygen Therapy in Sports Musculoskeletal Injuries / Moghadam N., Hieda M., Ramey L. [et al] //Medicine and science in sports and exercise. – 2020. – Vol. 52. – № 6. – pp. 1420-1426.
13. Kanhai, A. Hyperbaric oxygen therapy for lower-extremity soft-tissue sports injuries / A. Kanhai, J. M. Losito //Journal of the American Podiatric Medical Association. – 2003. – Vol. 93. – № 4. – pp. 298-306.
14. Drobnic, F. Estado actual del tratamiento con oxígeno hiperbárico de las enfermedades del aparato locomotor en medicina del deporte [Hyperbaric oxygen treatment of musculoskeletal disorders on the sports medicine] / F. Drobnic, A. Turmo // Medicina clínica. – 2010. – Vol. 134. – № 7. – pp. 312-315.
15. Никифоров, И. Н. Гипербарическая оксигенация / И. Н. Никифоров, Б. А. Рубинчик, С. А. Байдин – М.: Медицина. – 2012. – С. 16-17.
16. Применение гипербарической оксигенации в амбулаторной реабилитации пациентов, перенесших COVID-19 / Турова Е. А., Щикота А. М., Погонченкова И.В. [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2021. – Т. 98. – № 6. – С. 16-21.
17. Комплексная реабилитация пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию, на амбулаторном этапе / Новикова Т. А., Попов Е. А., Рубаник Т. В. [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2022. – № 4(1). – С.55-62.
18. Поликарпочкин, А. Н. Гипербарическая оксигенация при физической реабилитации и после перенесенной инфекции «COVID-19» / А. Н. Поликарпочкин, И. В. Левшин // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2021. – № 1. – С. 225-230.
19. Сапов И.А. и баротерапия. Опыт и настоящее (к 100-летию со дня рождения генерал-майора медицинской службы Сапова И.А.) / И.В. Левшин, В.В. Аржаков, А.И. Кравцов, Е.В. Петрова // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2021. – № 4. – С. 206-211.
20. Щуров, А. Г. Динамика восстановления функционального состояния спортсменов после физической нагрузки в условиях гипербарической оксигенации / А. Г. Щуров, Г. Г. Дмитриев, Б. В. Ендальцев // Теория и практика физической культуры. – 2016. – №2. – С.37-39.
21. Черный, В. С. Гипербарическая оксигенация как средство коррекции работоспособности спортсменов ситуационного характера деятельности на этапе предсезонных сборов / В. С. Черный // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур Учредители: Военный институт физической культуры Министерства обороны РФ. – 2022. – № 2. – С. 411-415.
22. Поликарпочкин, А. Н. Гипербарическая оксигенация как способ улучшения адаптации спортсменов к физическим нагрузкам / А. Н. Поликарпочкин // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2010. – № 1. – С. 151-155.
23. Barnett, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? /

A. Barnett // Sports Med. – 2006. – Vol.36. – № 9. – pp. 781-796.
24. Hyperbaric oxygen as an adjuvant for athletes / Ishii Y., Deie M., Adachi N. [et al] // Sports Med. – 2005. – Vol. 35. – № 9. – pp. 739-746.
25. Does hyperbaric oxygen exposure affect high-intensity short-duration exercise performance? / Rozenek R., Fobel B. F., Banks J. C. [et al] // J Strenght Cond Res. – 2007. – Vol. 21. – № 4. – pp. 1037-1041.
26. Effects of pre-exposure to hyperbaric hyperoxia on high-intensity exercise performance / Kawada S., Fukaya K., Ohtani M. [et al] // J Strength Cond Res. – 2008. – Vol. 22. – № 1. – pp. 66-74.
27. Exercise after acute hyperbaric oxygenation: is there an ergogenic effect? / Webster A. L., Syrotuik D. G., Bell G. J. [et al] // Undersea & hyperbaric medicine. – 1998. – Vol. 25. – № 3. – P. 153.

REFERENCES

1. Ochkolyas M.V., Galvas N.Yu., Kharitonenko K.A. The hyperbaric oxygenation method in the complex treatment and rehabilitation of post-ovoid syndrome: new experiences and achievements. *Marine Medicine*, 2022, vol. 8, no. 1, pp. 94-098. (in Russ.)
2. Praskurnichij E.A., Orlova O.S. A "portrait" of a patient with coronavirus infection. *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*, 2022, no. 2, pp. 5-11. (in Russ.)
3. Badtieva V.A., Sharykin A.S., Zelenkova I.E. Sports medicine and sports population under conditions of the coronavirus epidemic. *Consilium Medicum*, 2020, no. 5, pp. 28-34. (in Russ.)
4. Elliott N., Martin R., Heron N., Elliott J., Grimstead D., Biswas A. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection. *J SportsMed*, 2020, vol. 54, no. 19, pp. 1174-1175. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102637.
5. Halle M., Bloch W., Nieß A.M., Predel H-G., Reinsberger C., Scharhag J., Steinacker J., Wolfarth B., Scherr J., Niebauer J. Exercise and sports after COVID-19-Guidance from a clinical perspective. *Transl Sports Med*, 2021, vol. 4, no. 3, pp. 310-318. DOI: 10.1002/tsm2.247.
6. Zelenkova I.E., Il'in D.S., Badtieva V.A. Return to training after coronavirus (SARS-CoV-2/COVID-19) infection. *Sports medicine: research and practice*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 60-66. DOI: 10.47529/2223-2524.2020.3.60. (in Russ.)
7. Nieß A.M., Bloch W., Friedmann-Bette B., Grim C., Halle M., Hirschmüller A., Kopp C., Meyer T., Niebauer J., Reinsberger C. et al. Position stand: return to sport in the current Coronavirus pandemic (SARS-CoV-2 / COVID-19). *DtschZ Sportmed*, 2020, vol. 71, no. 5, pp. E1-E4.
8. Koryagina Yu.V., Ter-Akopov G.N., Nopin S.V. Modern technologies and effects of mountain and hypoxic sportsmen training. *Resort Medicine*, 2017, № 3, pp. 170-174. (in Russ.)
9. Abramtsova A.V., Kushnareva Yu.V., Popov A.N., Akimkina O.N. COVID-19: relevant issues of rehabilitation stages in athletes. MODERN ISSUES OF BIOMEDICINE, 2022, vol. 6, no. 2, pp. 196-204. (in Russ.)
10. Shchurov A.G. physiological mechanisms of the hyperbaric oxygenation influence on the athletes' organism. *Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies*, 2012, no. 3, pp. 54-57. (in Russ.)
11. Pustovojt V.I. Nikonov R.V. Hyperbaric oxygenation in clinical and sports practice. *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*, 2022, no. 1, pp. 78-86. (in Russ.)
12. Moghadam N., Hieda M., Ramey L., Levine B.D., Guilliod R. Hyperbaric Oxygen Therapy in Sports Musculoskeletal Injuries. *Medicine and science in sports and exercise*, 2020, vol. 52, no. 6, pp. 1420-1426.
13. Kanhai A. Losito J.M. Hyperbaric oxygen therapy for lower-extremity soft-tissue sports injuries. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 2003, vol. 93, no. 4, pp. 298-306.
14. Drobnic F. Turmo A. Estado actual del tratamiento con oxígeno hiperbárico de las enfermedades del aparato locomotor en medicina del deporte [Hyperbaric oxygen treatment of musculoskeletal disorders on the sports medicine]. *Medicina clínica*, 2010, vol. 134, no. 7, pp. 312-315. (in Spanish)
15. Nikiforov I.N., Rubinchik B.A., Bajdin S.A. Hyperbaric oxygen therapy. Moscow: Meditsina, 2012. pp. 16-17. (in Russ.)
16. Turova E.A., Shchikota A.M., Pogonchenkova I.V., Golovach A.V.,Tagirova D.I., Gusakova E.V. Hyperbaric oxygenation in outpatient rehabilitation of COVID-19 convalescents. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*, 2021, vol. 98, no. 6, pp. 16-21. (in Russ.)
17. Novikova T.A., Popov E.A., Rubanik T.V., Shapiro N.V., Shaporova N.L., Tishkov A.V. Comprehensive rehabilitation of patients with pneumonia caused by COVID-19 at the ambulatory stage. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*, 2022, no. 4(1), pp. 55-62. (in Russ.)

18. Polikarpochkin A.N., Levshin I.V. Hyperbaric oxygenation in physical rehabilitation after recovery from "COVID-19" infection. *Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies*, 2021, no. 1, pp. 225-230. (in Russ.)
19. Levshin I.V., Arzhakov V.V., Kravtsov A.I., Petrova E.V. Sapov I.A. and barotherapy. Previous experience and the present (dedicated to the 100th anniversary of I.A. Sapov, Major General of Medical Service). *Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies*, 2021, no. 4, pp. 206-211. (in Russ.)
20. Shchurov A.G., Dmitriev G.G., Endal'tsev B.V. Recovery dynamics of the functional state of athletes after physical activity in hyperbaric oxygen therapy conditions. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2016, no. 2, pp. 37-39. (in Russ.)
21. Chernyj V.S. Hyperbaric oxygenation as a means of correcting physical working capacity of athletes of a situational nature of activity at pre-season training phase. *Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies*, 2022, no. 2, pp. 411-415. (in Russ.)
22. Polikarpochkin A.N. Hyperbaric oxygen therapy as a way of correcting performance of situational sports athletes in the preseason training session. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2010, no. 1, pp. 151-155. (in Russ.)
23. Barnett, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med*, 2006, vol.36, no. 9, pp. 781-796.
24. Ishii Y., Deie M., Adachi N., Yasunaga Y., Sharman P., Miyanaga Y., Ochi M. Hyperbaric oxygen as an adjuvant for athletes. *Sports Med*, 2005, vol. 35, no. 9, pp. 739-746.
25. Rozenek R., Fobel B.F., Banks J.C., Russo A.C., Lacourse M.G., Strauss M.B. Does hyperbaric oxygen exposure affect high-intensity short-duration exercise performance? *J Strength Cond Res*, 2007, vol.21, no. 4, pp. 1037-1041.
26. Kawada S., Fukaya K., Ohtani M., Kobayashi K., Fukusaki C. Effects of pre-exposure to hyperbaric hyperoxia on high-intensity exercise performance. *J Strength Cond Res*, 2008, vol. 22, no. 1, pp. 66-74.
27. Webster A.L., Syrotuik D.G., Bell G.J., Jones R.L., Bhambhani Y., Young M. Exercise after acute hyperbaric oxygenation: is there an ergogenic effect? *Undersea & hyperbaric medicine*, 1998, vol. 25, no. 3, p. 153.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Юлия Валериевна Кушнарева – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: u.v.kushnareva@skfmba.ru.
Сабина Маликовна Абуталимова – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: sabina190989@yandex.ru.
Александр Николаевич Попов – младший научный сотрудник центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, e-mail: x.popov@yandex.ru.
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Yulia Valerievna Kushnareva – Senior Researcher of the Biomedical Technologies Center, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: juli_83-83@mail.ru.
Sabina Malikovna Abutalimova – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: sabina190989@yandex.ru.
Aleksandr Nikolaevich Popov – Junior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: x.popov@yandex.ru.

Для цитирования: Кушнарева, Ю. В. Возможности применения гипербарической оксигенации для восстановления функционального состояния спортсменов, перенесших ранее COVID-19 / Ю. В. Кушнарева, С. М. Абуталимова, А. Н. Попов // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_3
For citation: Kushnareva Yu.V., Abutalimova S.M., Popov A.N. Possibilities of using hyperbaric oxygen therapy for recovery of the functional state of athletes after COVID-19. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_3

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_4
УДК 376.2; 616.831-009.11

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_4
UDC 376.2; 616.831-009.11

ТРЕНИРОВКА ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА В КОРРЕКЦИИ ОПОРЫ И ХОДЬБЫ У ДЕТЕЙ С ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Н.В. Лунина[1,2], К.С. Скорюкова[1]
[1]ФГБОУ ВО Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия
[2]Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, г. Ессентуки, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты применения тренировки постурального баланса у детей с двигательными нарушениями при детском церебральном параличе. Тренировка постурального баланса складывалась из комплексного применения средств физической реабилитации: утренней гигиенической гимнастики, лечебного массажа, лечебной гимнастики, занятий в антигравитационном костюме «Адели», стабилотренинга с биологической обратной связью, занятий в имитаторе опорной нагрузки «Корвит». Результаты тренировки постурального баланса в коррекции опоры и ходьбы у детей с двигательными нарушениями оценены по Шкале оценки глобальных моторных функций (GMFM-88), суммарная оценка в которой достоверно ($p \leq 0,01$) увеличилась с 84,5±5,23 до 93,7±3,16 баллов. Полученные результаты указывают на эффективность применения тренировки постурального баланса в коррекции опоры и ходьбы у детей с двигательными нарушениями.

Ключевые слова: постуральный баланс, коррекция опоры и ходьбы, дети, физическая реабилитация, двигательные нарушения, моторные функции, детский церебральный паралич.

POSTURAL BALANCE TRAINING IN THE SUPPORT AND WALK CORRECTION IN CHILDREN WITH MOTOR DISORDERS

N.V. Lunina[1,2], K.S. Skoryukova[1]
[1]Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, Russia
[2]FSBI "North-Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, Russia

Annotation. The article presents the results of applying postural balance training for children with motor disorders associated with cerebral palsy. The training consisted of the comprehensive use of physical rehabilitation measures: morning hygienic gymnastics, therapeutic massage, therapeutic exercises, sessions in the ADELI antigravity suit, stability training with biofeedback, sessions with the Corvit load simulator. The authors assessed the training results with the Global Motor Functions Assessment Scale (GMFM-88), the total score in which significantly ($p \leq 0.01$) increased from 84.5±5.23 to 93.7±3.16 points. The data obtained demonstrate the effectiveness of the use of the postural balance training in the correction of support and walk in children with motor disorders.

Keywords: postural balance, support and walk correction, children, physical rehabilitation, motor disorders, motor functions, cerebral palsy.

Введение. Двигательные расстройства при детском церебральном параличе (ДЦП) носят разнообразный характер. Они проявляются в нарушении координации [1], постурального баланса в сохранении вертикального положения, статического и динамического равновесия при стоянии и ходьбе. Двигательные расстройства зачастую ассоциированы с нарушениями психики, умственного развития, дефектами сенсорных анализаторов [2], которые усугубляют их проявление и коррекцию. Эффективность восстановления двигательных нарушений при детском церебральном

параличе во многом зависит от тяжести клинических проявлений основной и сопутствующих патологий, объективно оцениваемых по количественному и качественному объему выполнения двигательных действий в различных положениях тела [3-4]. Качество удержания вертикальной позы при статическом и динамическом равновесии, реализуемого в опоре и ходьбе, обуславливается сохранением постурального баланса, тренировка которого у пациентов с двигательными нарушениями является весьма актуальной.

Цель исследования: оценить воздействие тренировки постурального баланса на коррекцию опоры и ходьбы у детей с двигательными нарушениями.

Методы и организация исследования. Функции опоры и ходьбы оценивались посредством Шкалы оценки глобальных моторных функций (GMFM-88) [4]. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета анализа Statistica 13, вычислялись среднеарифметические значения и стандартное отклонение полученных показателей, оценка достоверности различий выполнялась по Т-критерию Вилкоксона (при $p<0,05$).

База проводимого исследования – ГБУЗ ЯО «Областная детская клиническая больница» (г. Ярославль). Исследуемый контингент – дети 6-8 лет (n=11) с двигательными нарушениями при детском церебральном параличе. Тренировка постурального баланса исследуемого контингента для коррекции функций опоры и ходьбы проводилась в курсе реабилитации при комплексном использовании пассивно-активных средств восстановления: утренней гигиенической гимнастики (УГГ), лечебного массажа (ЛМ), лечебной гимнастики (ЛГ), ходьба в антигравитационном костюме «Адели», стабилотренинг с биологической обратной связью на комплексе «Стабилан» (Россия), занятия на имитаторе опорной нагрузки «Корвит» (Россия).

Результаты исследования и их обсуждение. УГГ проводилась ежедневно в положении ребенка лежа и сидя, по 15 мин в начале курса, из которых 5 мин отводились на дыхательные упражнения (ДУ), направленные на снижение мышечного гипертонуса. По мере освоения навыка и ввиду увеличения физической нагрузки в течение дня за счет использования других средств реабилитации, к концу курса УГГ сократили до ежедневного проведения по 7-8 мин. Упражнения выполнялись сначала в медленном темпе с постепенным увеличением до среднего темпа. В последующем упражнения выполнялись раздельно, с паузами по 5-10 сек., добавлялись упражнения с инвентарем – гимнастической палкой, мячами, амортизаторами. Количество упражнений 7-8, каждое из которых повторялось по 4-5 раз. По мере коррекции имеющегося мышечного дисбаланса и укрепления мышц в достигнутой коррекции постепенно добавлялось положение стоя для формирования устойчивой вертикальной позы при выполнении упражнений.

Лечебный массаж проводился ежедневно по 30 мин до занятий ЛГ с целью коррекции ассиметричного тонуса мышц. Лечебный массаж проводится совместно с лечением положением. По завершению сеанса массажа на ноги одевали ортезы или туторы для фиксации физиологического положения нижних конечностей.

ЛГ проводилась ежедневно, включала применение общеразвивающих упражнений (ОРУ), дыхательных упражнений (ДУ), специальных упражнений (СУ). К СУ относили: пассивные упражнения, направленные на увеличение амплитуды в суставах, физиологическое положение которых нарушено спазмированными мышцами, с последующим их позиционированием с помощью специальных укладок в физиологическом положении (лечение положением); упражнения на балансировочной доске с постепенным усложнением применяемых исходных положений (лежа, сидя, стоя) и вертикализацией тела с применением опоры. По мере вертикализации к СУ добавляются упражнения на развитие опорной функции стоп – перекаты стоп с пятки на носок, приседания, перешагивания

через предметы; силовые упражнения для укрепления мышц нижних конечностей. Постепенно уменьшались паузы отдыха между выполнениями упражнений до 5 сек. Темп выполнения упражнений постепенно увеличивают от медленного до среднего. В комплекс включали 12-15 упражнений, каждое из которых повторялось по 6-8 раз. Для сохранения достигнутой коррекции, после занятий ЛГ рекомендовалось использование индивидуальных ортезов.

При использовании антигравитационного костюма «Адели» придерживались принципа индивидуализации в подборе фиксирующего положения костюма, имеющихся нарушений в сохранении вертикального положения тела и в ходьбе, с постепенным повышением нагрузки. В первый и второй день занятия продолжительность ходьбы в костюме «Адели» составила 20 мин. В последующие дни курса, при хорошей переносимости нагрузки, ходьба увеличивалась ежедневно на 5 минут, с общей продолжительностью не более 30 минут в течение 10 занятий. В последующие занятия, время ходьбы в костюме постепенно доводили до 60 минут, при хорошей переносимости нагрузки добавлялась ходьба по лестнице.

Стабилотренинг с биологической обратной связью на комплексе «Стабилан» начинают по мере коррекции вертикального положения тела и укрепления мышц для сохранения физиологического вертикального положения, не ранее чем через неделю от начала курса физической реабилитации. В ходе стабилотренинга решались следующие задачи: обучение симметричному распределению веса на обе ноги; устранение асимметрии вертикальной позы; обучение симметричному распределению веса тела между носком и пяткой пораженной ноги; увеличение амплитуды возможного смещения центра давления (ЦД); тренировка быстроты коррекции позы посредством произвольного перемещения центра давления в ответ на изменение положения тела [5]. Тренинг проводились в виде компьютерных стабилографических игр, в ходе которых происходило обучение и закрепление навыка произвольного управления положением центра давления собственного тела, тренируя функцию равновесия, нейромышечной координации и постурального баланса.

Обучение детей с церебральным параличом произвольному контролю центра давления с использованием стабилометрических тренажеров с БОС рекомендуется проводить поэтапно.

На *первом этапе* (3-5 занятий) формируют смысловую и координационную основу навыка произвольного перемещения центра давления с подробным объяснением цели и задач обучения произвольного контроля для исследуемого контингента. Для закрепления навыка компьютерные стабилографические игры рекомендуется выполнять по 2-3 раза подряд с интервалами отдыха по 1-2 минуты. Инструктор во время занятия следит и управляет заданиями на компьютере управления, объясняет суть задания ребенку, корректирует его движения во время прохождения игр.

На втором этапе (6-10 занятий) проводят дальнейшую коррекцию и закрепление координационного навыка произвольного перемещения и контроля центра движения, обеспечивают его стабильность и вариативность. При этом необходимо избегать и корректировать излишнюю скованность ребенка при выполнении движения, возникновения содружественных движений (синкинезий), снижения успешности выполнения двигательных действий при смене игры, формирования у пациента патологических стратегий произвольного перемещения центра давления. При наличии повышенной спастичности при выполнении игрового задания, время опоры на пораженную ногу не должно превышать 1-5 с (т.е. времени опорной фазы шагового цикла здорового человека). С целью предотвращения нарастания тонуса в паузах между играми использовали расслабляющие маховые движения пораженной ногой. Кроме того, в подобных

случаях, подбор игры должен проводиться с учетом принципа малых амплитуд и постепенным увеличением радиуса смещений центра давления у таких пациентов.

Занятия в имитаторе опорной нагрузки «Корвит» проводили не менее 10 процедур в вертикальной позе. Первые 5 занятий проводили в разгрузочном исходном положении сидя, со скоростью 3 км/ч, давление стопой – 30 %, время занятий составило 14 мин. Последующие занятия в 14 мин постепенно усложняли до следующей комбинации: исходное положение – стоя со скоростью 3 км/ч, давление стопой – 30%, время – 7 мин; следующие 7 мин скорость увеличивали до 4 км/ч, давление стопой – 40%.

Эффективность проводимой тренировки постурального баланса, направленной на коррекцию опоры и ходьбы у детей с церебральным параличом оценивали по Шкале оценки глобальных моторных функций (GMFM-88), в которой по 4-х балльной шкале суммарно оценивались движения по мере вертикализации тела в пяти категориях:

a) лежа и в переворотах;
b) сидя;
c) в ползанье и на коленях;
d) стоя;
e) в движении – в ходьбе, в беге, в подпрыгивании (табл.).

Таблица

Результаты изменений показателей Шкалы оценки глобальных моторных функций (GMFM-88) у детей с двигательными нарушениями

Показатель	До тренировки	После тренировки	p<
Количество баллов по шкале GMFM-88	84,5±5,23	93,7±3,16	0,01

Суммарное значение по шкале GMFM-88 до тренировки составило 84,5±5,2 баллов, свидетельствующий о наличии изменений в мышечно-связочном аппарате, нарушениях координационных способностей и смещении центра давления, преимущественно в вертикальных позах. Тренировка постурального баланса за счет коррекции опоры и ходьбы позволило достоверно ($p<0,01$) улучшить результат до 93,7±3,16 баллов и расширить глобальные моторные функции у детей с двигательными нарушениями при детском церебральном параличе.

Заключение. Полученные результаты расширения глобальных моторных функций по шкале GMFM-88 у детей с двигательными нарушениями были достигнуты за счет тренировки постурального баланса при коррекции опоры и ходьбы, направленной на оптимизацию мышечного тонуса, устранения патологических двигательных стереотипов, улучшения координационных способностей, укрепление мышечного корсета в достигнутой коррекции, в сохранении физиологических вертикальных поз при удержании статического и динамического равновесия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Объективизация двигательных нарушений у детей с церебральным параличом: состояние вопроса / В.В. Борзиков, Н.Н. Рукина, А.Н. Кузнецов, А.Н. Белова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2018. – Т. 6. – Вып. 1. – С. 67-77. DOI: 10.17816/PTORS6167-7.

2. Специальная педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Аксенова Л. И., Архипов Б. А., Белякова Л. И. [и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. – М., 2005. – 396 с.

3. Лунина, Н. В. Оценка двигательных функций детей младшего школьного возраста со спастической диплегией детского церебрального паралича / Н. В. Лунина, А. С. Корнеев // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2022. – Т. 1. – № 1. URL: https://intsport.ru/arkhiv-nomerov/2022-1/lunina 2022r (дата обращения: 31.01.2022)

4. Литус, А. Ю. Использование шкалы GMFM-88 для оценки эффективности краткосрочной интенсивной реабилитации детей с двигательными нарушениями / А. Ю. Литус, Г. П. Феськов // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – № 20 (4). – С. 90-98. DOI: 10.38025/2078-1962-2021-20-4-90-98
5. Скворцов И. А. Развитие нервной системы у детей в норме и патологии / И. А. Скворцов, Н. А. Ермоленко. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 368 с.

REFERENCES

1. Borzikov V.V., Rukina N.N., Kuznetsov A.N., Belova A.N. Objectification of motor disorders in children with cerebral palsy: what we know so far. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*, 2018, vol. 6, issue 1, pp. 67-77. DOI: 10.17816/PTORS6167-7. (in Russ.)
2. Aksenova L.I., Arkhipov B.A., Belyakova L.I. et al. Special Pedagogy: a textbook for university students. N.M. Nazarova. Moscow, 2005. 396 p. (in Russ.)
3. Lunina N.V., Korneev A.S. Assessment of motor functions of primary school children with spastic diplegia of cerebral palsy. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2022, vol. 1, no. 1. Available at https://intsport.ru/arkhiv-nomerov/2022-1/lunina2022e (accessed 31.01.2022)
4. Litus A.Yu, Feskov G.P. Usage of the GMFM-88 Scale for the Evaluation of the Effectiveness of Short-term Intensive Rehabilitation of Children with Motor Disorders. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2021, no. 20(4), pp. 90-98. DOI: 10.38025/2078-1962-2021-20-4-90-98. (in Russ.)
5. Skvortsov I.A., Ermolenko N.A. Development of the nervous system in children in health and disease. Moscow: MEDpress-inform, 2003. 368 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Наталья Владимировна Лунина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК), Москва; старший научный сотрудник Северо-Кавказского федерального научно-клинического центра ФМБА России, Ессентуки, e-mail: natalya-franc@mail.ru.
Ксения Сергеевна Скорюкова – магистрант кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК), Москва.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Natal'ya Vladimirovna Lunina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow; Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: natalya-franc@mail.ru.
Ksenia Sergeevna Skoryukova – Master's Student of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow.

Для цитирования: Лунина, Н. В. Тренировка постурального баланса в коррекции опоры и ходьбы у детей с двигательными нарушениями / Н. В. Лунина, К. С. Скорюкова // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_4

For citation: Lunina N.V., Skoryukova K.S. Postural balance training in the support and walk correction in children with motor disorders. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_4

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_5
УДК 612.1

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_5
UDC 612.1

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ СРЕДСТВАМИ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, НА ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Н.В. Лунина[1,2], Е.В. Хасанова[3]
[1]ФГБОУ ВО Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия
[2]Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, г. Ессентуки, Россия
[3]Реабилитационный центр ОАО РЖД, г. Омск, Россия

Аннотация. В статье представлена динамика показателей психофункционального статуса работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью после курса физической реабилитации. Результаты отразили достоверное снижение массы тела на 12%, улучшение характеристик внимания (эффективности работоспособности – на 12%, врабатываемости внимания – на 3,2%, психической устойчивости внимания – на 19%), реактивной и личностной тревожности – на 5%, уточнение хронологической оценки времени – на 4%. Полученные результаты отражают положительное влияние средств и методов физической реабилитации на психофункциональный статус работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью.
Ключевые слова: работники локомотивных бригад, физическая реабилитация, лечебная физическая культура, гипертоническая болезнь, психофункциональный статус.

INFLUENCE OF PHYSICAL REHABILITATION, INCLUDING MEANS OF PHYSICAL THERAPY ON THE PSYCHOFUNCTIONAL STATE OF ENGINE CREW EMPLOYEES WITH HYPERTENSION

N.V. Lunina[1,2], E.V. Khasanova[3]
[1]Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, Russia
[2]FSBI “North-Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency”, Essentuki, Russia
[3]Rehabilitation center of Russian Railways, Omsk, Russia

Annotation. The article presents the dynamics of indicators of the psychofunctional status of engine crew employees with hypertension after a physical rehabilitation course. The results reflected a significant decrease in body mass by 12%, an improvement in the characteristics of attention (efficiency of working capacity – by 12%, attention warm-up – by 3.2%, attention span – by 19%), trait and state anxiety – by 5%, refinement of the chronological assessment of time – by 4%. The results obtained reflect the positive impact of means and methods of physical rehabilitation on the psychofunctional state of locomotive crew employees with hypertension.
Keywords: engine crew employees, physical rehabilitation, physical therapy, hypertension, psychofunctional state.

Введение. Воздействие вредных и опасных производственных факторов сопровождает работников локомотивных бригад на протяжении всего рабочего времени, постоянное нервно-эмоциональное напряжение в течение рабочего времени повышает риск возникновения профессиональных заболеваний [1], к которым относят гипертоническую болезнь.

Условия длительного пребывания в рейсе, ночные смены, зачастую сочетающиеся с гиподинамией и монотонией, служат

провоцирующими обстоятельствами развития утомления, снижения иммунитета, нарушения компенсаторно-адаптационных реакций, ухудшают психологические профессионально-значимые качества работников локомотивных бригад, приводят к развитию производственно-зависимых нарушений состояния здоровья [2-3].

Несмотря на большое количество исследований проведенных в области лечения гипертонической болезни с помощью медикаментозных средств, лишь в 30-40% случаев достигаются целевые уровни артериального давления в ходе лечения, что предопределяет поиск новых средств и методов лечения данного заболевания [4].

Так, в последние десятилетия во всем мире повышается интерес к немедикаментозным методам лечения артериальной гипертензии, наряду с применением традиционной лекарственной терапией [5].

Артериальная гипертензия, как правило, является сопутствующим заболеванием, обусловленным спецификой работы, и характеризуется длительным прогрессирующим течением с постепенным снижением работоспособности. Это предопределило актуальный поиск средств и методов физической реабилитации, положительно влияющие на физическое и психологическое состояние работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью [6-7].

Цель исследования: оценить влияние средств физической реабилитации на психофункциональный статус работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью.

Методы и организация исследования. Состояние функционирования сердечно-сосудистой системы изучали по показателям системного давления (частота сердечных сокращений – ЧСС, уд/мин., систолическое артериальное давление – САД мм рт. ст., диастолическое артериальное давление – ДАД мм рт. ст., среднее артериальное давление – АДср мм рт. ст.), определяемых по методу Короткова, масса тела оценивалась взвешиванием на медицинских весах, характеристики внимания оценивали по «Таблицам Шульте», тревожность ситуативная (СТ) и личностная (ЛТ) оценивалась по опроснику Спилберга-Ханина, хронологическая оценка времени – по тесту «Индивидуальная минута» в ходе психологического тестирования. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета анализа Statistica 13, вычислялись среднеарифметические значения и стандартное отклонение полученных показателей, оценка достоверности различий параметрических показателей выполнялась по Т-критерию Стъюдента, непараметрических показателей оценивались по Т-критерию Вилкоксона при уровне значений $p \leq 0,05$.

Исследование проводилось на базе реабилитационного центра ОАО РЖД (г. Омск). Курс восстановительных мероприятий составил 21 день. В исследование включены мужчины (n=26), работающих в ОАО РЖД в составе локомотивных бригад. Возраст участников составил от 40 до 55 лет, диагноз – артериальная гипертензия I-II ст., продолжительность диспансерного наблюдения по заболеванию «артериальная гипертензия» составила от 5 до 10 лет. Все исследуемые мужчины спортом не занимались, имели одинаковый характер труда. Не включались в исследование лица с артериальной гипертензией III степени, ожирением III степени, наличием диагноза «ишемическая болезнь сердца», так как их наличие относят к критериям профессиональной непригодности у работников локомотивных бригад. Структура курса и распределение средств физической реабилитации, проводимых среди исследуемого контингента, представлена в таблице 1.

Мероприятия физической реабилитации проводились в щадящем режиме поликлинического этапа. Продолжительность сеанса спелеотерапии составила 30 минут. Аутогенная тренировка проводилась после предварительного обучения во второй половине дня в течение 30 минут.

Таблица 1

Структура курса физической реабилитации работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью

Средства физической реабилитации	Распределение средств восстановления в структуре курса реабилитации (%)
Общеразвивающие упражнения	20
Специальные упражнения Упражнения на растягивание Упражнения на расслабление	20
Дыхательные упражнения динамические	10
Дыхательные упражнения статические	10
Аутогенная тренировка	10
Спелеотерапия	30

Выбор методики лечебной физической культуры (ЛФК) при артериальной гипертензии I-II степени регламентирован рядом факторов состояния здоровья организма: характера патологических изменений, вызванных заболеванием, степенью недостаточности кровообращения, выраженности имеющихся осложнений и степени адаптации к физической нагрузке. В ЛФК использован методический прием рассеивания и чередования физических нагрузок, когда упражнение для одной мышечной группы сменялось упражнением для другой группы, а упражнения с большой мышечной нагрузкой чередовались с упражнениями, требующими незначительных мышечных усилий, и дыхательными упражнениями статического и динамического характера. Были использованы специальные упражнения: на расслабление мышечных групп, на растягивание, дыхательные упражнения.

Курс ЛФК был условно разделен на два этапа: начальный и заключительный. В первом этапе продолжительность занятия лечебной гимнастики (ЛГ) составляла 25 минут, и к концу заключительного этапа продолжительность постепенно увеличилась до 60 минут. Темп занятия на начальном этапе применялся медленный, к концу заключительного этапа сменился средним.

Результаты исследования и их обсуждение. Эффективность восстановительных мероприятий у исследуемого контингента оценивалась по динамике изучаемых показателей (табл. 2).

Таблица 2

Динамика массы тела и системного давления работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью до и после курса физической реабилитации, M±σ

Показатели	До	После
Масса тела, кг	96,6±0,9	85,4±1,13*
ЧСС, уд/мин.	71,9±1,3	71,3±1,2
САД, мм рт.ст.	123,2±1,4	121,8±1,1
ДАД, мм рт.ст.	79,2±1,1	78,4±0,23
АДср, мм рт.ст.	93,6±1,6	92,6±0,15

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; АД ср – среднее артериальное давление; * – статистически достоверно значимые результаты при $p \leq 0,05$

Снижение массы тела у работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью после курса физической реабилитации составило 12% ($p \leq 0,05$), что значительно снизило риск прогрессирования гипертонической болезни и развития осложнений.

Значения системного давления и показателя ЧСС в ходе курса реабилитации изменилась незначительно ($p \geq 0,05$) и находились в диапазоне нормированных возрастных величин. Это объясняется систематическим приемом гипотензивных препаратов работниками локомотивных бригад.

Динамика профессионально-значимых качеств исследуемого контингента, оцениваемых при психологическом тестировании после курса физической реабилитации отразило улучшение характеристик внимания. Улучшился показатель эффективности работоспособности ($p \leq 0,05$) с 32,6±0,2 до 28,7±0,02 с, сократилось время врабатывания ($p \leq 0,05$) с 1,1±0,02 усл.ед., улучшилась психическая устойчивость внимания ($p \geq 0,05$) с 1,1±0,01 до 0,9±0,01 усл.ед. Снизился уровень тревожности работников локомотивных бригад: личностная тревожность (ЛТ) ($p \leq 0,05$) – с 38,0±0,2 до 36,6±1,07 баллов; реактивная тревожность (РТ) ($p \leq 0,05$) – с 37,5±0,7 до 35,8±0,53 баллов. Уточнился показатель хронологической оценки времени ($p \leq 0,05$) с 62,1±0,41 до 59,4±0,01 с.

Заключение. Полученные достоверные изменения ($p \leq 0,05$) исследуемых показателей: снижения массы тела, улучшения характеристик внимания, снижение тревожности, уточнение хронологической оценки времени, отражают позитивное влияние курса физической реабилитации на психофункциональный статус работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артеменков, Ю. М. Главные вехи 1965-2015 годы / Ю. М. Артеменков; ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту. – М., 2015. – 115 с.
2. Вильк, М. Ф. Железнодорожная медицина: современное состояние и перспективы развития: Монография / М. Ф. Вильк, С. А. Краевой. – М., 2012. – 233 с.
3. Капцов, В. А. Профессиональный риск работников железнодорожного транспорта / В. А. Капцов, М. Ф. Вильк, В. Б. Панкова. – М: ООО Фирма «Реинфор», 2007. – 293 с.
4. Сидоренко, Г. И. Как уберечь себя от гипертонической болезни / Г. И. Сидоренко. – М., 2006 – 345 с.
5. Крылов, А.А. Гомеопатия для врачей общей практики / А. А. Крылов, С. П. Песонина, Г. С. Крылова. – СПб.: Питер, 1997. – 416 с.
6. Проблемы здоровья населения и формирование программ здравоохранения / Щепин О. П. [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2004. – № 11. – С. 10-14.
7. Рыбникова, Е. И. ЛФК при заболеваниях сосудов (методические указания) / Е. И. Рыбникова. – Малаховка, 2005. – 324 с.

REFERENCES

1. Artemenkov, Yu.M. The main milestones of 1965-2015. Moscow: Center for Hygiene and Epidemiology for Railway Transport, 2015. 115 p. (in Russ.)
2. Vil'k M.F. Kraevoj S.A. Railway medicine: current state and development prospects: a monograph. Moscow. 2012. 233 p. (in Russ.)
3. Kaptsov V.A., Vilk M.F., Pankova V.B. Occupational risk of railway workers. Moscow: Reinfor LLC, 2007. 293 p. (in Russ.)
4. Sidorenko G.I. How to protect yourself from hypertension. Moscow, 2006. 345 p. (in Russ.)
5. Krylov A.A. Pesonina S.P., Krylova G.S. Homeopathy for general practitioners. St. Petersburg: Piter, 1997. 416 p. (in Russ.)
6. Shchepin O.P. et al. Issues of public health and the formation of health programs. *Military Medical Journal*, 2004, no. 11, pp. 10-14. (in Russ.)
7. Rybnikova E.I. Physical therapy for vascular diseases (methodological guidelines). Malakhovka, 2005. 324 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Наталья Владимировна Лунина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК), Москва; старший научный сотрудник Северо-Кавказского федерального научно-клинического центра ФМБА России, Ессентуки, e-mail: natalya-franc@mail.ru.
Евгения Викторовна Хасанова – инструктор-методист реабилитационного Центра ОАО РЖД, Омск.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Natal'ya Vladimirovna Lunina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow; Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: natalya-franc@mail.ru.
Evgenia Viktorovna Khasanova – Instruction Coordinator, Rehabilitation Center of Russian Railways, Omsk.

Для цитирования: Лунина, Н. В. Влияние физической реабилитации, в том числе средствами лечебной физической культуры, на психофункциональный статус работников локомотивных бригад с гипертонической болезнью / Н. В. Лунина, Е. В. Хасанова // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_5

For citation: Lunina N.V., Khasanova E.V. Influence of physical rehabilitation, including means of physical therapy on the psychofunctional state of engine crew employees with hypertension. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_5

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_6
УДК 616-001.7; 612.062; 615.825

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_6
UDC 616-001.7; 612.062; 615.825

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В КОРРЕКЦИИ ДИАСТАЗА У ЖЕНЩИН В ПОЗДНИЙ ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОД: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

М.В. Северцева[1,2], Н.В. Лунина[1,3]
[1]ФГБОУ ВО Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия
[2]Студия персональной растяжки “ProstoShpagat”, г. Москва, Россия
[3]Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, г. Ессентуки, Россия

Аннотация. В статье представлен обзор российских и зарубежных исследований в области физической реабилитации в коррекции диастаза прямых мышц живота у женщин в поздний послеродовый период. Статистические данные свидетельствуют о высоком риске развития диастаза прямых мышц живота у женщин как при беременности, так и в разные периоды послеродового периода. Наряду с другими, наиболее значимыми активными средствами коррекции диастаза прямых мышц живота являются физические упражнения, эффективность и дифференцированное применение которых представлены в аналитическом обзоре. Полученные данные позволили определить основные направления в использовании средств физической реабилитации в поздний послеродовый период для коррекции диастаза прямых мышц живота.

Ключевые слова: диастаз прямых мышц живота, мышцы тазового дна, поперечная мышца живота, физическая реабилитация, физические упражнения, женщины, послеродовой период, здоровье, качество жизни.

PHYSICAL REHABILITATION IN THE CORRECTION OF DIASTASIS IN WOMEN IN THE LATE POSTPARTUM PERIOD: A LITERATURE REVIEW

M.V. Severtseva[1,2], N.V. Lunina[1,3]
[1]Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, Russia
[2]Stretching Studio “ProstoShpagat”, Moscow, Russia
[3]FSBI “North-Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency”, Essentuki, Russia

Annotation. The article presents an overview of Russian and foreign studies in the field of physical rehabilitation in the correction of diastasis recti in women in the late postpartum period. Statistical data indicate a high risk of developing diastasis in women both during pregnancy and in different periods of the postpartum period. Along with other, the most significant active means of correcting diastasis are physical exercises, the effectiveness and differentiated use of which are presented in an analytical review. The data obtained made it possible to identify the main directions in the use of physical rehabilitation means in the late postpartum period for the correction of diastasis recti.

Keywords: diastasis recti, pelvic floor muscles, transverse abdominis muscle, physical rehabilitation, exercise, women, postpartum period, health, quality of life.

Введение. Диастаз прямых мышц живота (ДПМЖ) – патологическое состояние, характеризующееся расширением и истончением белой линии живота, а в тяжелых формах – всего мышечно-апоневротического каркаса передней брюшной стенки, вплоть до спигелиевой линии [1].

Согласно статистическим данным, ДПМЖ встречается как у мужчин (27,9%), так и у женщин (72,1%) преимущественно в возрасте от 25 до 55 лет. При этом женщины более заинтересованы в оптимальном функциональном состоянии и форме передней брюшной стенки по сравнению с

мужчинами, что предопределило степень изучения развития ДПМЖ в этой группе пациентов. Кроме того, ДПМЖ у женщин диагностируют в 24-70% случаев в различные сроки после родоразрешения [2].

Ввиду того, что уделяется недостаточное внимание диагностике послеродовых осложнений, связанных с состоянием мышечного корсета, таким как диастаз и слабость мышц тазового дна, рассмотрение проблемы диастаза у женщин в послеродовый период является актуальным [3].

Целью работы явился теоретический анализ средств и методов физической реабилитации в коррекции диастаза у женщин в поздний послеродовый период.

Методы и организация исследования. В работе применялся метод контент-анализа научно-исследовательских работ отечественных и зарубежных авторов, представленные в рецензируемых научных изданиях, российских и зарубежных базах данных. Всего проанализировано 35 источников, отобрано 20.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что сразу после рождения ребенка из-за стресса, связанного с родами, до 53% женщин имеют ряд проблем, связанных с диастазом [4]. В исследованиях J. Sperstad с соавт. и P.G. Fernandes da Mota выявлена взаимосвязь между диастазом и сроками беременности: на 21-й неделе беременности частота выявления ДПМЖ у исследуемых пациенток составила 33,1%, через 6 недель после родов – 60,0%, через 6 месяцев после родов – 45,5%, а через 12 месяцев после родов – 32,6% [5].

Основными факторами риска появления диастаза являются: многоплодные, многоводные, повторные беременности [2], которые наряду с гипокинезией и гиподинамией могут вызвать изменения, требующие применения эффективных средств восстановления [6]. При этом возраст, рост, средний вес до этой беременности, увеличение веса во время беременности, оперативное родоразрешение, вес ребенка при рождении, синдром доброкачественной гипермобильности суставов, уровень физической подготовки мышц брюшной полости и тазового дна, общая физическая подготовка не были признаны факторами риска развития ДПМЖ [7].

Степень прогрессирования ДПМЖ классифицируют по расстоянию между двумя медиальными краями прямых мышц живота (классификация по Р.П. Аскерханову представлена в таблице).

Таблица

Классификация диастаза прямых мышц живота (по Р.П. Аскерханову)

Степень ДПМЖ	Расстояние между прямыми мышцами живота в расслабленном состоянии, мм
I	22-50
II	51-80
III	>80

Беременность приводит к перерастянутости мышц живота, слабости мышц тазового дна, что является частой причиной возникновения болей в спине, пояснице, воротниковой зоне в послеродовой период [6]. В комплексной симптоматике наряду с болями и дискомфортом в брюшной полости отмечаются нарушения функционирования опорно-двигательного аппарата, урогинекологии, отмечаются изменения параметров тела, ухудшается качество жизни [8].

Вместе с тем, у многих женщин в послеродовом периоде диастаз прямых мышц живота не вызывает беспокойства, который они не считают некой проблемой, полагая, что она со временем спонтанно разрешается сама по себе из-за расширения бытовой активности, связанной с рождением ребенка. Это приводит к сохранению

диастаза прямых мышц живота после родов на протяжении многих лет [4].

В случае, если по истечении 9 месяцев после родоразрешения имеет место непроходящий диастаз прямых мышц живота, то данное состояние можно расценивать как показание к плановому оперативному лечению [9]. При этом в настоящее время не существует универсального, «идеального» способа пластики, который бы позволил решить все проблемы женского организма, связанные с диастазом прямых мышц живота в послеродовом периоде [10].

Средством комплексного лечения, направленного на профилактику или коррекцию имеющихся нарушений как в послеродовом периоде, так и после оперативного лечения диастаза является использование физической нагрузки. Программы физической реабилитации имеют разные варианты и направлены на уменьшение дефекта белой линии живота.

Одним из основных средств физической реабилитации, комплексно решающих проблемы, возникающие в женском организме после беременности, являются физические упражнения. Применение физических упражнений наряду с другими средствами может применяться еще во время беременности с целью профилактики возможных осложнений [11].

По мнению О.Н. Лихачевой [12], у женщин, систематически занимающихся специальной гимнастикой, осложнения проявляются в меньшей степени, чем у женщин, ведущих малоподвижный образ жизни [12].

Это согласуется с данными исследований, по которым выявлена тенденция сокращения риска развития послеродового диастаза на 35% при выполнении беременными специального кинезиологического комплекса упражнений для мышц живота [13]. В работе М.М. Юльцовой для коррекции диастаза рекомендованы следующие упражнения: подъём таза в исходном положении лёжа на спине; подъемы ног поочередно из положения лёжа на спине, ноги полусогнуты; подъемы ног из исходного положения лежа с последующим сгибанием и поочередным подтягиванием ног к корпусу; дыхательные упражнения, при которых необходимо втягивать живот на вдохе и расслаблять его на выдохе [13]. По мнению автора, при диастазе противопоказаны к применению упражнения на растяжение и скручивание, в том числе с использованием предметов и снарядов; позы йоги с перерастяжением передней брюшной стенки; упражнения, приводящие к увеличению внутрибрюшного давления, провоцирующие перерастяжение передней стенки живота; одновременное подтягивание ног к животу без контроля состояния белой линии живота [13].

Важное значение придается оптимальному применению физических упражнений в ранний послеродовый период. В ходе исследования авторы Е.З. Абраамян, К.М. Нажмутдинова, Л.А. Яцкова [14] сделали вывод, что большинство женщин, не начавших занятия оздоровительной гимнастикой в течение 6 недель после родов, не могут вернуться к дородовым уровням физической активности в течение нескольких лет [14].

В работе Н.А. Даниловой для коррекции ослабленных мышц брюшного пресса на протяжении длительного курса (1-2 месяца) рекомендовано ежедневное многократное выполнение простых дыхательных упражнений и однократное выполнение комплекса из шести несложных корригирующих упражнений для мышц живота из исходных положений стоя, лежа на спине, лежа на боку, направленных на прямые, косые и поперечную мышцы живота, а также на мышцы тазового дна [15].

Аналогичные рекомендации дают авторы Н.Е. Кавторова и О.А. Султанова. По их мнению, выполнение физических упражнений с участием поперечной и внутренней косой мышц живота обеспечит более быстрое восстановление тонуса связочного и опорного аппарата мышц проблемного региона [16].

Для эффективного восстановления мышц передней брюшной стенки при диастазе В.Л. Мусников рекомендует выполнять как самостоятельные дыхательные упражнения, так и в сочетании с упражнениями для мышц брюшного пресса, мышц тазового дна, приводящих и отводящих мышц бедра [17].

Использование разнообразных средств и форм физической реабилитации с целью коррекции диастаза прямых мышц живота должно носить не только специальную, но и общую направленность, оказывая системное общеоздоровительное воздействие на организм женщин в послеродовом периоде. Так, применение фитбол-гимнастики в комплексной реабилитации женщин после родов с диастазом мышц живота в исследовании М.А. Топчиевой с соавторами показало достоверное улучшение не только уровня физической подготовки, но и функционального состояния сердечно-сосудистой системы исследуемого контингента [18].

В восстановлении после родов у женщин наиболее популярной формой оздоровительной физической культуры, по мнению Ю.Б. Тхакумачевой, является оздоровительная ритмическая гимнастика ввиду ее системного влияния на организм и комплексного восстановления здоровья в послеродовый период [19].

Эффективность гипопрессивной гимнастики в комплексном восстановлении женского организма после родов, по мнению О.В. Онофрийчук, основана на применении постуральных упражнений, способствующих укреплению и восстановлению адекватного тонуса мышц, входящих в состав глубинной фронтальной линии тела [3].

В обзоре современных исследований Majken Lyhne Jessen с соавт., посвященных изучению эффективности существующих методик физической реабилитации в коррекции диастаза прямых мышц живота, остаются вопросы, требующие уточнения и дальнейшего исследования. При этом авторы подтверждают, что приоритетным вариантом лечения при наличии диастаза у женщин в послеродовом периоде является консервативный, включающий в себя лечебную гимнастику для коррекции и укрепления проблемных региональных мышц, активную коррекцию в сочетании с обучением сохранения навыков правильной осанки, пассивную коррекцию в виде ношения бандажа и поддерживающих аксессуаров [8].

Продолжительность курса применения физических упражнений в коррекции диастаза в послеродовом периоде регламентирует их эффективность воздействия на организм, что отражено в работе Sandra L Gluppe, Gunvor Hilde, Merete K Tennfjord, Marie E Engh, Kari Bø [20]. По мнению авторов, использование специальных упражнений на мышцы тазового дна и поперечную мышцу живота с целью коррекции диастаза у женщин в послеродовой период приводят к уменьшению расстояния расхождения прямых мышц живота уже сразу после родов. При последующем наблюдении за женщинами через 6 и 12 месяцев после родов выявлено, что наибольший корригирующий и подтягивающий эффект белой линии живота при диастазе отмечается при одновременном сокращении мышц тазового дна с активацией поперечной мышцы живота [20].

Коррекция диастаза прямых мышц живота не только устраняет дефект передней брюшной стенки, способствует более эффективному системному восстановлению здоровья женщин после родов, но и значительно улучшает их качество жизни. В исследовании Ali A. Thabet и Mansour A. Alshehri выявлено, что стабилизация глубинных мышц кора по системе упражнений “deep core stability” приводит к уменьшению расхождения прямых мышц живота и тесно коррелирует с улучшением качества жизни женщин в послеродовом периоде [4].

Заключение. Диастаз прямых мышц живота, наблюдаемый у женщин в период беременности и в послеродовой период, не только представляет собой косметический и

анатомо-функциональный дефект региональных мышц, но и служит фактором, препятствующим полноценному и системному восстановлению здоровья женщин после родов, снижая их качество жизни. Основой системного корригирующего восстановления здоровья женщин с диастазом прямых мышц живота наряду с другими средствами служат различные активные средства и формы физической реабилитации, преимущественно физические упражнения общей и специальной направленности, длительно применяемые в послеродовом периоде.

Проведение анализа литературных данных сформировало теоретическую основу о роли и значении применения разнообразных физических упражнений для профилактики и коррекции диастаза прямых мышц живота у женщин в послеродовый период. В последующем, это послужит базой для разработки методических рекомендаций и проведения комплексных восстановительных мероприятий корригирующей направленности по восстановлению здоровья женщин с диастазом прямых мышц живота после родов и улучшения их качества жизни в послеродовый период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пахомова, Р. А. Дифференциальный подход к ушиванию диастаза прямых мышц передней брюшной стенки / Р. А. Пахомова, И. А. Федотов // Сибирское медицинское обозрение. – 2021. – № 6. – С. 83-90.
2. Диастаз прямых мышц живота в хирургическом аспекте: определение, эпидемиология, этиология и патогенез, клинические проявления, диагностика / Юрасов А. В., Ракинцев В. С., Матвеев Н. Л. [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2019. – Т. 25(6). – С. 41-48.
3. Онофрийчук, О. В. Гипопрессивная гимнастика как метод физической реабилитации женщин после родов / О. В. Онофрийчук // Материалы национальной научно-практической конференции. – Шуя, 13 мая 2020 года. – С. 247-250.
4. Thabet, A. A. Efficacy of deep core stability exercise program in postpartum women with diastasis recti abdominis: a randomised controlled trial / A. A. Thabet, M. A. Alshehri. / Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. – 2019. – Vol. 19(1). – pp. 62-68.
5. Диастаз прямых мышц живота: истинные вопросы диагностики и лечения неистинной грыжи / Сергацкий К. И., Никольский В. И., Титова Е. В. [и др.]// Ульяновский медико-биологический журнал, 2022, 2, с. 22-37
6. Кулешова, Н. А. Укрепление силы мышц у женщин в послеродовом периоде средствами оздоровительной физической культуры: дис. … канд. пед. наук / Наталья Александровна Кулешова. – М., 2007. – С. 8-9.
7. Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain / Sperstad J. B., Tennfjord M. K., Hilde G. [et al] //Br J Sports Med. – Sep, 2016. – Vol. 50(17). – pp. 1092-1096. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096065. Epub 2016 Jun 20. PMID: 27324871; PMCID: PMC5013086.
8. Jessen, M. L. Treatment Options for Abdominal Rectus Diastasis / M. L. Jessen, S. Öberg, J. Rosenberg. – URL: frontiersin.org (дата обращения: 26.05.2022).
9. Первый опыт применения подкожной эндоскопической пластики диастаза прямых мышц живота и пупочных грыж по методике Scola / И.В. Макаров, П.Д. Степанов, Д.Ю. Степанов, Е.С. Лопухов // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. – 2020. – Т. 3. – С. 119-124
10.Отдаленные результаты лечения диастаза прямых мышц живота в сочетании с вентральными грыжами / Топчиев М. А., Нурмагомедов А. Г., Паршин Р. С. [et al] // Астраханский медицинский журнал. – 2016. – С. 108-115.
11.Современные возможности профилактики пролапса тазовых органов / Ю.А. Болдырева, В.Б. Цхай, А.М. Полстяной, О.Ю. Полстяная // Медицинский вестник Юга России. – 2022. – Т. 13(2). – С. 7-17.
12. Лихачева, О. Н. Физическая активность женщин в период беременности, как основной фактор подготовки к родам / О. Н. Лихачева // Материалы XX Межрегиональной научно-практической конференции реабилитологов Дальнего Востока, посвященной 100-летию Декрета Совета Народных Комиссаров РСФСР «О лечебных местностях общегосударственного значения», Хабаровск, 04 апреля 2019 года. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2019. – С. 135-139.

13.Юльцова М. М. Диастаз белой линии живота как причина дисфункции всего организма / М. М. Юльцова // Культура физическая и здоровье. – 2020. – № 4. – С. 150-152.
14. Абраамян, Е. З. Влияние физической нагрузки в послеродовой период / Е. З. Абраамян, К. М. Нажмутдинова, Л. А. Яцкова // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2021. – № 7. – С. 747-753.
15. Данилова, Н. А. Восстановление после родов: улучшить здоровье, вернуть фигуру, обрести психологический комфорт / Н. А. Данилова. – СПб.: Вектор, 2009. – С. 11-113.
16. Кавторова, Н. Е. Гимнастика в послеродовом периоде / Н. Е. Кавторова, О. А. Султанова // Лечебная физическая культура: справочник. – М.: Медицина, 2004. – 41 с.
17.Мусников, В. Л. Основы реабилитации в акушерстве и гинекологии. Курс лекций: учебное пособие для СПО / В. Л. Мусников. – Спб: Лань, 2020. – С. 63-64.
18.Результаты хирургического лечения больных с диастазом прямых мышц живота в сочетании с грыжами белой линии живота и пупочными грыжами в зависимости от способа операции и сроков предоперационной подготовки / Астраханский Государственный Медицинский Университет – 2016. – Т. 1 (3). – С. 470-477.
19. Тхакумачева, Ю. Б. Укрепление здоровья женщин в послеродовом периоде средствами оздоровительной физической культуры / Ю. Б. Тхакумачева // Новые технологии. – 2011. – № 4. С. 265-269.
20. Effect of a Postpartum Training Program on the Prevalence of Diastasis Recti Abdominis in Postpartum Primiparous Women: A Randomized Controlled Trial / Gluppe S. L., Hilde G., Tennfjord M. K. [et al] // Physical Therapy. – April 2018. – Vol. 98. – № 4. – pp 260-268.

REFERENCES

1. Pakhomova R.A., Fedotov I.A. Differential approach to suturing of diastasis of direct abdominal muscles. *Siberian Medical Review*, 2021, no. 6, pp. 83-90. (in Russ.)
2. Yurasov A.V., Rakintsev V.S., Matveev N.L., Burdakov V.A., Makarov S.A., Kupriyanova A.S. Diastasis of the rectus abdominis muscles in the surgical aspect: determination, epidemiology, etiopathogenesis, clinical picture, diagnosis. *Endoscopic Surgery*, 2019, vol. 25(6), pp. 41-48. (in Russ.)
3. Onofriochuk O.V. Hypopressive gymnastics as a way of physical rehabilitation of postpartum women. Materials of the National Scientific and Practical Conference. Shuya, May 13, 2020. pp. 247-250. (in Russ.)
4. Thabet A.A., Alshehri M.A. Efficacy of deep core stability exercise program in postpartum women with diastasis recti abdominis: a randomised controlled trial. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 2019, vol. 19(1), pp. 62-68.
5. Sergatskij K.I., Nikol'skij V.I., Titova E.V., Pulotova P.R., Korobov A.V., Ivachev A.S. Diastasis recti abdominis: problems of diagnosis and treatment of false hernia. *Ulyanovsk Medico-biological Journal*, 2022, no. 2, pp. 22-37. (in Russ.)
6. Kuleshova N.A. Improving muscle strength in postpartum women with means of therapeuticphysical culture: an author's dissertation. Moscow, 2007. pp. 8-9. (in Russ.)
7. Sperstad J.B., Tennfjord M.K., Hilde G., Ellström-Engh M., Bø K. Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain. *Br J Sports Med*, Sep 2016, vol. 50(17), pp. 1092-1096. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096065. Epub 2016 Jun 20. PMID: 27324871, PMCID: PMC5013086.
8. Jessen M.L., Öberg S., Rosenberg J. Treatment Options for Abdominal Rectus Diastasis. Available at: frontiersin.org (accessed 26.05.2022).
9. Makarov I.V., Stepanov P.D., Stepanov D.Yu., Lopukhov E.S. First experience of using subcutaneous endoscopic plastic surgery for rectus abdominis diastasis and umbilical hernia using the Scola method. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (REHABILITATION, DOCTOR AND HEALTH)*, 2020, no. 3, pp.119-124. (in Russ.)
10.Topchiev M.A., Nurmagomedov A.G., Parshin R.S., Alibekov D.S., Topchiev A.M. Remote results of treatment of diastasis recti abdominis in combination with ventral hernias. *Astrakhan Medical Journal*, 2016, pp. 108-115. (in Russ.)
11.Boldyreva Yu.A., Tskhai V.B., Polstyanaya A.M., Polstyanaya O.Yu. Modern possibilities for the prevention of pelvic organ prolapse. *Medical Herald of the South of Russia*, 2022, vol. 13(2), pp. 7-17. (in Russ.)
12. Likhacheva O.N. Physical activity of pregnant women as a main factor of preparing for birth. Materials of the XX Interregional Scientific and Practical Conferences of Far East Rehabilitation Experts, dedicated to the 100th anniversary of the Council of People's Commissars Decree "On Medical Organizations of National Significance. Khabarovsk: Far East State Medical University, April 4, 2019, pp. 135-139. (in Russ.)

13.Yul'tsova M.M. Diastasis of the white line of the abdominal as a cause of dysfunctions of the whole body. *Physical culture and health*, 2020, no. 4, pp. 150-152. (in Russ.)
14. Abraamyan E.Z., Nazhmutdinova K.M., Yatskova L.A. The effect of physical activity in the postpartum period. *Scientific and educational magazine for students and teachers "StudNet",* 2021, no. 7, pp. 747-753. (in Russ.)
15. Danilova N.A. Postpartum recovery: improve health, get in shape and gain mental comfort. Saint Petersburg: Vektor, 2009, pp. 11-113. (in Russ.)
16. Kavtorova N.E., Sultanova O.A. Gymnastics in the postpartum period. Therapeutic Physical Culture: a handbook. Moscow: Meditsina, 2004. 41 p. (in Russ.)
17.Musnikov V.L. Rehabilitation basics in obstetrics and gynecology. Course of lectures: a learning guide for secondary vocational education. Saint Petersburg: Lan, 2020. pp. 63-64. (in Russ.)
18.Results of surgical treatment of patients with diastasis recti abdominis combined with midline and umbilical hernia depending on the type of surgery and terms of pre-surgical treatment. Astrakhan State Medical University, 2016, vol. 1 (3), pp. 470-477. (in Russ.)
19. Tkhakmuchaeva Yu.B. Health promotion of postnatal women by means of physical culture. *New Technologies*, 2011, no. 4, pp. 265-269. (in Russ.)
20. Gluppe S.L., Hilde G., Tennfjord M.K., Engh M.E., Bø K. Effect of a Postpartum Training Program on the Prevalence of Diastasis Recti Abdominis in Postpartum Primiparous Women: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, April 2018, vol. 98, no. 4, pp. 260-268.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Мария Вячеславовна Северцева – магистрант кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК); сооснователь и тренер-реабилитолог Студии персональной растяжки «ProstoShpagat», Москва.
Наталья Владимировна Лунина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК), Москва; старший научный сотрудник Северо-Кавказского федерального научно-клинического центра ФМБА России, Ессентуки, e-mail: natalya-franc@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Maria Vyacheslavovna Severtseva – Master's Student of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism; Co-founder, Coach and Rehabilitation Expert of the Stretching Studio "ProstoShpagat", Moscow.
Natal'ya Vladimirovna Lunina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow; Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: natalya-franc@mail.ru.

Для цитирования: Северцева, М. В. Физическая реабилитация в коррекции диастаза у женщин в поздний послеродовой период: обзор литературы / М. В. Северцева, Н. В. Лунина // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_6

For citation: Severtseva M.V., Lunina N.V. Physical rehabilitation in the correction of diastasis in women in the late postpartum period: a literature review. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_6

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_7
УДК 793; 612.062

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_7
UDC 793; 612.062

СОВРЕМЕННОЕ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО КАК СРЕДСТВО ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ОЖИРЕНИЯ ЛИЦ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

В.В. Костяева
ФГБОУ ВО Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты эффективности применения танцевальных движений современного хореографического искусства в снижении массы тела и увеличении адаптационных резервов организма у девушек с ожирением I степени.
Ключевые слова: конституционально-экзогенное ожирение, избыточный вес, адаптационный потенциал, хореографическое искусство, двигательная активность.

MODERN CHOREOGRAPHIC ART AS A WAY OF TREATMENT AND PREVENTION OF OBESITY IN ADOLESCENTS

V.V. Kostyaeva
Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, Russia

Annotation. The article presents the results of the effectiveness of using dance movements of modern choreographic art in reducing body mass and increasing the adaptive reserves of the body in girls with I class obesity.
Keywords: constitutional and exogenous obesity, overweight, adaptive potential, choreographic art, motor activity.

Введение. Избыточная масса тела и ожирение – наиболее распространенные эндокринные нарушения у детей и подростков. Самый распространенный вид ожирения, связанный с избыточным поступлением калорий в условиях гиподинамии и наследственной предрасположенности – конституционально-экзогенное (идиопатическое) ожирение [1]. Снижение двигательной активности приводит к нарушению равновесия между накопительной и расходуемой энергией, что влечет за собой нарушение механизмов адаптации [2]. У подростков с избыточной массой тела метаболические нарушения формируются на ранней стадии заболевания и всегда ассоциируются с инсулинорезистентностью [3-4]. Последствиями развития подросткового ожирения могут стать сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет типа 2 [2]. Среди факторов риска развития избыточной массы тела и ожирения можно выделить несбалансированное питание, дефицит физической активности, эмоциональные нагрузки [1, 5]. Комплексное лечение подросткового ожирения, включающее диетотерапию, коррекцию пищевого поведения и физические нагрузки, позволят существенно и долгосрочно снизить массу тела без медикаментозной поддержки [4]. Подростковая молодежь все чаще сталкивается с необходимостью повышения двигательной активности, выбирая при этом различные виды хореографического искусства. Выявлена необходимость обоснования новых подходов к выбору специальных танцевальных программ для девушек с избыточной массой тела и ожирением I степени.

Цель исследования – оценка эффективности занятий танцевальными видами хореографического искусства, направленных на снижение массы тела и увеличение адаптационных резервов организма у

девушек подросткового возраста с ожирением I степени.

Методы и организация исследования. Для реализации поставленной цели в работе применялись следующие методы исследований функционального состояния, оценивающие эффективность использования танцевальных видов искусства в профилактике ожирения лиц подросткового возраста: определяли антропометрические показатели – окружность талии (ОТ, см), окружность бёдер (ОБ, см); соотношение ОТ/ОБ и индекса массы тела (ИМТ); рост (см); вес (кг); толщина кожной складки над трицепсом (S трицепса, мм); процент жировой ткани (рассчитывался по формуле Слоттера); частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин.); систолическое (САД, мм рт. ст.) и диастолическое (ДАД, мм рт. ст.) артериальное давление; жизненная емкость легких (ЖЕЛ, л); кистевая динамометрия (кг); адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы (АП, балл), рассчитанный аналитическим путем по методике Р.М. Баевского [5]. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью программ SPSS 21.0 for Windows. Высчитывались средние значения (X) показателей и величина стандартного отклонения (σ). Достоверность результатов, полученных в ходе исследования, обрабатывалась посредством Т-критерия Вилкоксона при условии достоверности ($p \leq 0,05$). В качестве диагностического критерия избыточной массы тела и ожирения у детей выбрано определение величины стандартных отклонений индекса массы тела (SDS (standard deviation score) ИМТ). Критерии избыточной массы тела у подростков определялись по данным перцентильных таблиц или SDS ИМТ [1, 6].

Исследование проводилось с занимающимися Молодежного центра «Охта» г. Санкт-Петербурга. В исследовании приняли участие девушки (n=11) в возрасте 16±0,5 лет с диагнозом ожирение I степени, с полученным допуском врача к занятиям танцевальными видами искусства умеренной нагрузки. Все девушки обладали приблизительно одинаковым уровнем физической подготовленности согласно данным предварительного тестирования.

Оздоровительная программа занятий включала такие виды сценического танцевального искусства, как классическая хореография и современный танец – «модерн». Занятия продолжительностью полтора часа проводились 3 раза в неделю. Срок проведения исследования составил 5 месяцев. Для контроля массы тела подросткам были даны рекомендации по соблюдению норм рационального питания. На время проведения исследования девушкам рекомендовано вести суточный подсчет калорий потребляемой пищи (1600-1800 ккал/сут).

Исследование условно было распределено на три этапа: начальный, основной, заключительный.

На начальном этапе (длительность 15 дней) было исследовано функциональное состояние сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной (ДС) систем занимающихся, определены антропометрические показатели, а также уровень адаптационного потенциала. Разработана программа применения танцевальных видов двигательной активности.

На втором этапе (продолжительность 4 месяца) девушки занимались входящими в программу исследования видами танцевальной направленности.

- Классический сценический танец – вид танцевального хореографического искусства, относящийся к нагрузкам умеренной интенсивности, аэробной направленности. С помощью движений в балете выражаются эмоции, развиваются координационные способности, чувство ритма и пластика. Упражнения классического танца формируют тело танцовщика, устраняют имеющиеся дефекты осанки, плоскостопие [7]. Урок классического танца включал в себя экзерсис у балетного станка (комплекс упражнений, направленных на развитие гибкости, воспитание выворотности ног, укрепление опорно-двигательного

аппарата) и упражнения на середине балетного класса. Девушки учились правильно распределять тяжесть тела при выполнении сложнокоординационных движений, что способствовало развитию стабилизации, а также осваивали технику выполнения отдельных балетных движений: вращений, прыжков.

- Современный танец, «модерн» – одно из направлений современной хореографии. Движения модерна направлены на развитие ритмопластики, выразительности [8]. На занятиях основное внимание уделялось архитектуре тела: движению тела в пространстве, артикуляции движений. В композицию танца включались различные спирали и изгибы позвоночника в сочетании с движениями ног как в статических позах, так и в динамике. Девушки осваивали технику падений и подъемов корпуса: перемещение веса между различными частями тела для плавного перехода из одного положения тела в другое. Использование в программе обучения техники «релиз» способствовало пониманию собственного тела: мышечной и дыхательной деятельности, применение разнообразных форм хореографической лексики танцовщика [8].

На данном этапе решались следующие задачи:

1. Нормализация обменных процессов в организме;
2. Снижение массы тела;
3. Укрепление мелких и средних мышечных групп;
4. Повышение общей выносливости;
5. Повышение функциональных возможностей ССС и ДС.

На третьем, заключительном этапе, который составил 10-15 дней, девушки продолжали заниматься по программе танцевальных видов хореографии. Одновременно проводились заключительные исследования, измерялись антропометрические показатели, основные показатели функционального состояния ДС и ССС организма подростков.

Результаты исследования и их обсуждение. Динамика антропометрических показателей и показателей ИМТ исследуемой группы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика антропометрических показателей лиц подросткового возраста, Xср±σ

Показатели	До начала исследования	По завершению исследования	p
ИМТ (кг/м^2)	29,2±1,7	27,5±1,2	≤0,05
ОТ (см)	95,3±3	89,2±2,6	≤0,05
ОБ (см)	97,8±1,4	94,3±2,0	≤0,05
S трицепса (мм)	16,2±1,3	13,1±1,6	≤0,05
Процент жировой ткани	26,8±2,7	22,8±2,6	≤0,05
Кистевая динамометрия (кг): – правой кисти – левой кисти	 20,7±0,7 18,1±0,3	 24,3±0,4 23,6±0,9	≥0,05

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; ОТ – окружность талии; ОБ – окружность бедер; S трицепса – толщина кожной складки над трицепсом

Эффективность применяемых танцевальных видов двигательной активности подтверждена положительными изменениями в антропометрии – произошло снижение ИМТ и снижение показателей окружностей тела (p≤0,05). ИМТ у девушек достоверно снизился на 5,82%. Показатель ОТ подростков достоверно уменьшился на 4,39%. Отмечено достоверное снижение показателя ОБ на 3,57%. Показатель толщины кожно-жировых складок на трицепсе при калиперометрии по средним показателям изменился на 3,1 мм (p≤0,05), процент жировой ткани снизился на 14,92%, что

свидетельствует о потере жирового компонента массы тела. По показателю динамометрии правой и левой кисти результаты девушек улучшились на 3,6 кг и 5,5 кг ($p \geq 0,05$) соответственно. Результат данного исследования может говорить о высоком уровне силовых возможностей верхних конечностей подростков, занимающихся хореографической подготовкой [8].

Функциональные показатели ДС и ССС девушек после освоения танцевальных видов хореографии имеют позитивную тенденцию к улучшению значений.

Эффективность применения танцевальных движений оценивалась по динамике исследованных показателей и представлена в таблице 2.

Таблица 2

Динамика функциональных показателей подростков исследуемой группы, Xср±σ

Показатели	До начала исследования	По завершению исследования	p
ЖЕЛ (л)	2,9±0,2	3,1±0,2	≥0,05
САД (мм рт. ст.)	117,2±5,0	120,5±3,1	≥0,05
ДАД (мм рт. ст.)	68,0±4,4	70,5±3,3	≥0,05
ЧСС (уд/мин.)	77,9±3,7	74,8±2,3	≤0,05
АП (усл. ед.)	2,2±0,9	2,1±0,7	≤0,05

Примечание: ЖЕЛ – жизненная емкость легких; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; АП – адаптационный потенциал

Анализ функциональных показателей кардиореспираторной системы выявил, что при $p \geq 0,05$ показатель ЖЕЛ у занимающихся улучшился на 0,2 л. Отмечена нормализация значений САД и ДАД на 3,3 мм рт. ст. и 2,5 мм рт. ст. соответственно. Оценка показателей гемодинамики выявила достоверное улучшение ЧСС на 3,1 уд/мин. (при $p \leq 0,05$), что говорит об адаптации миокарда к дозированным нагрузкам. По показателям адаптационного потенциала девушки исследуемой группы были представлены удовлетворительной адаптацией, отражающей эффективность применения танцевальных занятий по программе снижения веса.

Заключение. Применение активных танцевальных тренировок в комплексе со скорректированным пищевым поведением способствует формированию рельефа тела и снижению веса, существенно повышает адаптационные возможности организма, способствует нормализации уровня артериального давления, улучшению состояния сосудов, способствует нормализации основных гемодинамических показателей, влияет на физическое и психическое здоровье. Занятия различными видами хореографического искусства, такие как современная и классическая хореография, являются залогом поддержания двигательной активности, способствуют всестороннему гармоничному развитию [6] подрастающего поколения и привлечению к активности все большего числа лиц подросткового возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов, А. Л. Метаболический синдром – актуальная проблема педиатрии / А. П. Аверьянов, Н. В. Болотова. – Саратов: Саратовский ГМУ, 2001. – 20 с.

2. Инсулинорезистентность у детей с ожирением как фактор риска сердечно-сосудистой патологии / Н.В. Болотова, А.П. Аверьянов, С.В. Лазебникова, Е.Г. Дронова / Сахарный диабет и сердечно-сосудистые осложнения: Материалы 2-го Российского диабетологического конгресса. – М., 2002. – С. 259.

3. Аверьянов, А. П. Новые подходы к лечению инсулинорезистентности / А. Л. Аверьянов, Н. В. Болотова, С. В. Лазебникова // Новые технологии в медицине. – Саратов, 2001. – С. 47-48.

4. Апарин, В. Е. Оценка функционального состояния больных при разработке реабилитационных программ / В. Е. Апарин, И. В. Гриднева, М. В. Харина // Культура физич. и здоровье. – 2014. – № 2. – С. 107-109.
5. Аверьянов, А. П. Диагностика ожирения у школьников: значение определения массы жировой ткани / А. П. Аверьянов, Н. В. Болотова, Е. Г. Дронова // Педиатрия. – 2003. – № 5. – С. 66-69.
6. Особенности личности подростков с ожирением / Н.В. Болотова, А.П. Аверьянов, Г.А. Андриянова, М.Г. Петрова / Вопросы современной педиатрии. – 2004. – Т. 3. – № 1. – С. 64-65.
7. Ваганова, А. Я. Основы классического танца: Издание 6. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература» / А. Я. Ваганова. – СПб: Издательство «Лань», 2001. – С.192.
8. Сироткина И. Свободное движение и пластический танец в России / И. Сироткина. – М.: Новое литературное обозрение, 2001. – С. 319.

REFERENCES

1. Aver'yanov A.L. Bolotova N.V. Metabolic syndrome – a relevant problem of pediatrics. Saratov: Saratov State Medical University, 2001. 20 p. (in Russ.)
2. Bolotova N.V., Aver'yanov A.P., Lazebnikova S.V., Dronova E.G. Insulin resistance in obese children as a risk factor for cardiovascular pathology. Diabetes Mellitus and Cardiovascular Complications: Materials of the 2nd Russian Diabetic Congress. Moscow, 2002. p. 259. (in Russ.)
3. Aver'yanov A.P., Bolotova N.V., Lazebnikova S.V. New approaches to the insulin resistance treatment. Novye tekhnologii v meditsine. Saratov, 2001. pp. 47-48. (in Russ.)
4. Aparin V.E. Gridneva I.V., Kharina M.B. Assessment of the functional state of patients in the development of rehabilitation programs. *Physical Culture and Health*, 2014, no. 2, pp. 107-109. (in Russ.)
5. Aver'yanov, AP., Bolotova N.V., Dronova E.G. Diagnosis of obesity in schoolchildren: the value of identifying the adipose tissue mass. *Pediatria n.a. G.N. Speransky*, 2003, no. 5, pp. 66-69. (in Russ.)
6. Bolotova N.V., Aver'yanov A.P., Andrianova G.A., Petrova M.G. Personality characteristics of adolescents with obesity. *Current Pediatrics*, 2004, vol. Z., app. no. 1, pp. 64-65. (in Russ.)
7. Vaganova, A.Ya. Basics of classical dance: 6th edition. From the series "Textbooks for Universities. Special Literature. St. Petersburg: Publishing-House "Lan", 2001. p. 192. (in Russ.)
8. Sirotkina I. Free movement and plastic dance in Russia. Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie, 2001. p. 319. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Виктория Васильевна Костяева – старший преподаватель кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, e-mail: borisova-viktoriya@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Viktoria Vasil'evna Kostyaeva – Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-Improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Moscow, e-mail: borisova-viktoriya@yandex.ru.

Для цитирования: Костяева, В. В. Современное хореографическое искусство как средство лечения и профилактики ожирения лиц подросткового возраста // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_7

For citation: Kostyaeva V.V. Modern choreographic art as a way of treatment and prevention of obesity in adolescents. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_7

Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_8
УДК 796.853.24

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_8
UDC 796.853.24

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОСПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ПРАКТИКЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В АЙКИДО

С.В. Максимов, С.С. Коровин
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Россия

Аннотация. Целью настоящего теоретического исследования является представление характеристик закономерностей воспитания двигательных способностей (ДС) в процессе спортивной подготовки в айкидо. Уточнено понятие «двигательные способности», понимаемое как совокупность морфофункциональных и психофизических возможностей юных спортсменов в отношении оптимального проявления двигательных качеств и связанных с ними способностей, техники выполнения двигательных действий (прежде всего базовых) при решении конкретных задач двигательной деятельности в айкидо. Охарактеризованы закономерности воспитания ДС: основными являются действенная включенность в практику спорта; зависимость воспитания ДС от режима двигательной деятельности; этапность и гетерохронность воспитания и проявления ДС; неравномерность проявления ДС; обратимость развития и перенос ДС; взаимозависимость двигательных качеств и двигательных действий.

Ключевые слова: спортивная подготовка, юные спортсмены, айкидо, закономерности, характеристика, прикладные основания воспитания.

REGULARITIES OF DEVELOPING MOTOR ABILITIES IN YOUNG ATHLETES DURING SPORTS TRAINING IN AIKIDO

S.V. Maksimov, S.S. Korovin
Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, Russia

Annotation. The purpose of this theoretical study is to present the characteristics of the patterns of developing motor abilities (MA) during sports training in aikido. The concept of "motor abilities" was clarified, understood as a set of morphofunctional and psychophysical capabilities of young athletes in relation to the optimal manifestation of motor qualities and related abilities, techniques for performing motor actions (primarily basic ones) in solving specific tasks of motor activity in aikido. The authors characterized the regularities of MA development. The main ones are the effective involvement in the practice of sports; dependence of MA development on the mode of motor activity; stage-by-stage approach and heterochrony of MA development and manifestation; uneven MA manifestation; reversibility of MA development and transfer; interdependence of motor qualities and motor actions.

Keywords: sports training, young athletes, aikido, regularities, characteristics, applied foundations of education.

Введение. Всё большую популярность и распространение в России приобретает спорт, как массовый спорт, так и спорт высших достижений. Не стал исключением и достаточно молодой, прогрессивно развивающийся в настоящее время вид спорта айкидо.

В системе многолетней спортивной подготовки, на наш взгляд, наиболее ответственным является этап начальной подготовки, в ходе которого, по сути, и создаются фундаментальные предпосылки становления и развития мастерства на последующих этапах [1-4].

Изучение содержания Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по видам спорта позволяет заключить, что приоритетными положениями

их реализации в практике спортивной подготовки юных спортсменов на этапе начальной подготовки, являются:

- становление и воспитание комплекса личностных качеств, определяющих «включённость» в систематические занятия спортом;

- воспитание системы двигательных способностей (ДС), определяющих становление двигательной базы для продвижения к спортивному мастерству [3, 5, 6, 7].

При этом следует понимать, что в целом процесс воспитания ДС (в том числе и в айкидо) имеет два направления: воспитание двигательных качеств (ДК) и связанных с ними способностей; направленное обучение технике выполнения двигательных действий (ДД) (прежде всего базовых).

Актуальность исследования определяется по проблемному полю исследования – поиск и обоснование (характеристика) способов оптимизации управления процессами направленного воспитания двигательных способностей юных спортсменов айкидо.

Цель настоящего материала – представить характеристику закономерностей воспитания двигательных способностей (ДС) в процессе спортивной подготовки в айкидо, учет которых – основная предпосылка оптимизации познавательной, тренировочной (теоретической и практической) деятельности юных спортсменов в практике спортивной подготовки.

Методы и организация исследования. Изучение литературы и передового опыта спортивной подготовки в айкидо; анализ и синтез; обобщение и формализация; аналогия и сравнение.

Результаты исследования и их обсуждение. Мы полагаем, что основными закономерностями, «задающими» регламент процессов воспитания двигательных способностей юных спортсменов айкидо, являются следующие [3, с.124-128; 4, с.109-114; 8; 9, с. 52]:

1. Включенность в двигательную физкультурно-спортивную деятельность – это основной фактор (причина) воспитания ДС. Именно с использованием физических упражнений достигается определенный прогресс, в двигательной подготовленности спортсменов. Здесь важно отметить, что данная закономерность – отражение деятельностного подхода к организации и реализации практически всех образовательных процессов [10-13], в том числе и в практике спортивной подготовки.

2. Взаимозависимость воспитания ДС и режима двигательной деятельности. Это означает не только включенность в двигательную деятельность, но и соблюдение определенного регламента в направленном использовании физических упражнений для обеспечения позитивных сдвигов показателей ДС (режим тренировок с сокращенным интервалом отдыха между тренировками; режим тренировок с оптимальным интервалом отдыха между тренировками; режим тренировки в период «действия» фазы суперкомпенсации) [5, 14].

3. Этапность воспитания и проявления ДС, когда в сущности проявляются чередующиеся периоды (этапы) роста, стабилизации и снижения характеристик ДС (обусловлено такими же периодами становления и проявления адаптационных механизмов спортсмена) [5, с. 16-17].

4. Неравномерность проявления ДС означает чередование периодов общего роста показателей ДС с периодами их снижения; это характерно как для коротких, так и для длительных интервалов времени воспитания ДС. Однако, для достижения более высоких сдвигов в состоянии ДС необходимы более продолжительные интервалы времени.

5. Гетерохронность в воспитании ДС обусловлена несоответствием по времени фаз развития отдельных органов и функций, которые, в свою очередь, обуславливают проявление ДС. Это проявление сенситивных периодов – времени максимальных возможностей для формирования свойств, качеств и функций личности, периодов максимально возможной «чувствительности» биосоциальной природы личности к системным педагогическим воздействиям [4, 6, 15, 16, 17].

6. Обратимость развития ДС означает, что без соответствующего педагогического воздействия ДС «угаснут» (не все и в неравном соотношении). Обратимость следует принимать как «способность» (функцию) объекта после завершения круга развития возвращаться к исходному состоянию [18]. Эта способность – свойство объекта двигаться в обратном порядке без нарушения своих основных свойств (полного угасания свойств).

Здесь же следует упомянуть, что предела в обучении ДД нет по причине практически постоянного уточнения деталей техники и определяющих звеньев в связи с требованиями соревновательной практики, изменениями психофизических, двигательных и личностных состояний и предпочтений «исполнителя».

7. «Перенос» двигательных способностей, т.е. возможность применения эффекта, достигнутого в одном виде деятельности (в нашем случае воспитание ДК, обучение ДД), для улучшения результатов другой деятельности [19]. В этой связи определяют следующие типы «переноса»: положительный, когда обеспечивается прирост одних ДС на основе высоких проявлений других; отрицательный, когда отмечается негативный эффект: одни ДС тормозят проявление других. Учет закономерностей «переноса» требует оптимизации последовательности и преемственности процессов обучения и воспитания двигательных способностей.

8. Взаимозависимость (взаимообусловленность, взаимосвязь) в воспитании ДК и обучения ДД, потому как невозможно проявление ДК без двигательной деятельности, равно как и наоборот. Таким образом, обучение ДД (формирование двигательных умений и навыков) должно происходить в единстве с воспитанием соответствующих двигательных качеств. Целенаправленность в комплексном обучении и воспитании обусловлена рядом специфических принципов, определяющих взаимодействие субъектов воспитания, физическую нагрузку и организацию тренировочных процессов [4, 6, 9, 15, 20, 21, 22].

Заключение. Двигательные способности – комплекс морфофункциональных и психофизических возможностей юного спортсмена, определяющих качество и количество специфической двигательной деятельности в айкидо и ее результативность в тренировочной и соревновательной практике. Воспитание двигательных способностей – двуединый процесс направленного воспитания характерных для айкидо двигательных качеств и двигательных действий, определяющих дальнейшее продвижение к спортивному мастерству. При этом воспитание двигательных способностей юного спортсмена происходит в соответствии с законом роста и развития организма.

Правильно организованное воспитание двигательных способностей способствует развитию у юного спортсмена мышления, памяти, самостоятельности, инициативы, воображения; активно содействует формированию морально-волевых качеств личности, целеустремленности, стойкости, смелости, решительности.

Накопление юными спортсменами фонда двигательных действий и разносторонность двигательных качеств обеспечивает (на всех этапах многолетней спортивной подготовки) свободное владение телом, гармоничность действий, красоту и выразительность движений, удовлетворяет и развивает эстетические потребности детей, что в целом характерно для практики социализации, спортивной деятельности и соревновательной деятельности в айкидо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитушкин, В. Г. Комплексный контроль в подготовке юных спортсменов: монография / В. Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2013. – 208 с.

2. Никитушкин, В. Г. Теория и методика юношеского спорта: Учебник для вузов / В. Г. Никитушкин. – М.: Спорт, 2010 – 208 с.

3. Теории и методика физического воспитания /

под общ. ред. Б. А. Ашмарина. – М.: Просвещение. 1990. – 287 с.
4. Теория и методика физической культуры / под ред. Ю. Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464 с.
5. Коровин, С. С. Теоретические и методические основания воспитания двигательных способностей обучающегося: учебное пособие / С. С. Коровин, П. П. Тиссен. – Оренбург, 2017. – С. 164.
6. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры / Л. П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
7. Приказ Министерства спорта РФ от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «айкидо».
8. Дуранов, М. Е. Общая педагогика / М. Е. Дуранов, Ю. М. Чернецкий. – Челябинск: ЮурГУ, 1999. – 186 с.
9. Чермит, К. Д. Теория и методика физической культуры: опорные схемы: учебное пособие / К. Д. Чермит. – М.: Советский спорт, 2005. – 272 с.
10.Беликов, В. А. Методологические основы решения проблемы организации деятельности учащихся: монография / В. А. Беликов. – Магнитогорск: МаГУ, 2004. – 121 с.
11.Беликов, В. А. Образование. Деятельность. Личность: монография / Беликов В. А. – Москва: Академия Естествознания, 2010. – 339 с.
12.Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 583 с.
13.Немов, Р. С. Психология: в 2 кн. Кн.1. Общие основы психологии / Р. С. Немов. – М.: Просвещение: Владос, 1994. – 576 с.
14.Боген, М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген. – Москва: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
15.Гужаловский, А. А. Физическая подготовка школьника / А. А. Гужаловский. – Челябинск. Южно-Уральское книжное изд-во, 1980. – 151 с.
16.Основы теории и методики физической культуры / под общ. ред. А. А. Гужаловского. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 352 с.
17.Холодов, Ж. К. Теория и методика физической культуры и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2014. – 480 с.
18.Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова / под ред. Н. Ю. Шведовой. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.
19.Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии. Серия: Мастера психологии / С. Л. Рубинштейн. – Изд-во: Питер, 2002. – 720 с.
20.Никитушкин, В. Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов: монография / В. Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2010. – 240 с.
21.Платонов, В. П. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения / В. П. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.
22.Филин, В. П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов / В. П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 232 с.

REFERENCES

1. Nikitushkin V.G. Comprehensive control in the preparation of young athletes: a monograph. Moscow: Fizicheskaya kul’tura, 2013. 208 p. (in Russ.)
2. Nikitushkin V.G. Theory and methods of youth sports: a textbook for universities. Moscow: Sport, 2010. 208 p. (in Russ.)
3. Theories and methods of physical education. Under the editorship of B.A. Ashmarina. Moscow: Prosveshchenie. 1990. 287 p. (in Russ.)
4. Theory and methods of physical culture. Under the editorship of Yu.F. Kuramshina. Moscow: Sovetskij sport, 2003. 464 p. (in Russ.)
5. Korovin S.S., Tissen P.P. Theoretical and methodical foundations of the improvement of the student's motor abilities: a study guide. Orenburg, 2017. p. 164 (in Russ.)
6. Matveev L.P. Theory and methods of physical culture. Moscow: Fizicheskaya kul’tura i sport, 1991. 543 p. (in Russ.)
7. Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation No. 993 dated November 16, 2022 “On approval of the federal standard for sports training in aikido”. (in Russ.)
8. Duranov M.E. Chernetskij Yu.M. General Pedagogy. Chelyabinsk: South Ural State University, 1999. 186 p. (in Russ.)
9. Chermit K.D. Theory and methods of physical culture: reference schemes: a study guide. Moscow: Soviet sport, 2005. 272 p. (in Russ.)
10.Belikov V.A. Methodological basics for solving the problem of organizing students' activities: a monograph. Magnitogorsk: Magnitogorsk State University, 2004. 121 p. (in Russ.)
11.Belikov V.A. Education. Activity. Personality: a monograph. Moscow: Academy of Natural Sciences, 2010. 339 p. (in Russ.)
12.Leont’ev A.N. Activity. Consciousness. Personality. Moscow: Publishing House of the Moscow State University, 1981. 583 p. (in Russ.)

13.Nemov R.S. Psychology: in 2 books. Book 1. General foundations of psychology. Moscow: Vlados, 1994. 576 p. (in Russ.)
14.Bogen M.M. Teaching motor actions. Moscow: Fizicheskaya kul'tura i sport, 1985. 192 p. (in Russ.)
15.Guzhalovskij A.A. Physical training of a schoolchild. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izd-vo, 1980. 151 p. (in Russ.)
16.Fundamentals of the theory and methods of physical culture. Under the editorship of A.A. Guzhalovskij. Moscow: Fizicheskaya kul'tura i sport, 1986. 352 p. (in Russ.)
17.Kholodov Zh.K., Kuznetsov V.S. Theory and methods of physical culture and sports. Moscow: Akademia, 2014. 480 p. (in Russ.)
18.Ozhegov S.I., Shvedova N.Yu. Dictionary of the Russian Language. Moscow: Azbukovnik, 1999. 944 p. (in Russ.)
19.Rubinshtein S.L. Fundamentals of General Psychology. Series: Masters of Psychology. Piter, 2002. 720 p. (in Russ.)
20.Nikitushkin V.G. Long-term training of young athletes: a monograph. Moscow: Fizkul'tura, 2010. 230 p. (in Russ.)
21.Platonov V.P. The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications. Moscow: Sovetskij sport, 2005. 820 p. (in Russ.)
22.Filin V.P. Improvement of physical qualities in young athletes. Moscow: Fizicheskaya kul'tura i sport, 1974. 232 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Сергей Васильевич Максимов – аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург e-mail: max-real@yandex.ru.
Сергей Семёнович Коровин – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики спортивных дисциплин, АФК и медико-биологических основ физического воспитания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, e-mail: kss5656@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Sergej Vasil'evich Maksimov – Post-Graduate Student, Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: max-real@yandex.ru.
Sergej Semenovich Korovin – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Theory and methods of sports Disciplines, Adaptive Physical Culture and Biomedical Foundations of Physical Education, Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: kss5656@yandex.ru.

Для цитирования: Максимов, С. В. Закономерности воспитания двигательных способностей у юных спортсменов в практике спортивной подготовки в айкидо / С. В. Максимов, С. С. Коровин // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_8

For citation: Maksimov S.V., Korovin S.S. Regularities of developing motor abilities in young athletes during sports training in aikido. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 1. DOI: 10.51871/2782-6570_2023_02_01_8

СКФНКЦ ФМБА России
Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр

Контакты:

Тел.: 8 (906)-471-14-05
Тел./факс: 8 (87974) 63-150
e-mail: int@skfmba.ru

Адрес: Россия, Ставропольский край, г. Ессентуки, ул. Советская, д. 24
Почтовый индекс: 357600