

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ФУТБОЛИСТОВ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

К.Р. Мехдиева¹, kamilia_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2967-2655>

А.В. Захарова¹, sport_tsp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8170-2316>

А.В. Ненашева², nenashevaav@susu.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7579-0463>

Б.У. Пынар¹, btnumut@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1402-9181>

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

² Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. **Цель:** изучить особенности функциональной подготовленности у футболистов с церебральным параличом (ЦП). **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 22 футболиста с ЦП в возрасте от 11 до 20 лет – от 1-го до 3-го подтвержденного класса в соответствии с паралимпийской классификацией. Для оценки функциональных возможностей спортсменов были проведены: антропометрия с оценкой состава тела, гемодинамический мониторинг, спирометрия, кистевая динамометрия, ЭКГ в покое и в нагрузочном тесте по максимальному RAMP-протоколу, а также Вингейт-тестирование руками и ногами с последующей статистической обработкой полученных результатов. Участники были разделены на две подгруппы по возрастному критерию. Данные были сопоставлены между подгруппами спортсменов с ЦП, а также с аналогичными показателями у здоровых футболистов (n = 67). **Результаты.** Установлено, что объемные параметры сердца как лежа, так и стоя у футболистов с ЦП всех возрастов ниже, чем у здоровых; ЧСС в покое выше у атлетов с ЦП, причем в этой группе максимальная ЧСС в нагрузочном тесте не достигает рекомендованных значений, в большей степени это обусловлено недостаточной силой ног, что подтверждают результаты скоростно-силовых тестов. Исследование функции внешнего дыхания позволило выявить недостаточное развитие дыхательной системы, что более выражено в старшей возрастной группе футболистов с ЦП. **Заключение.** В настоящей работе приведены данные о результатах комплексной оценки различных сторон подготовленности спортсменов-футболистов с детским церебральным параличом различных возрастных групп. Определены проблемные аспекты функционального состояния и сформулированы рекомендации по их коррекции.

Ключевые слова: комплексное тестирование в спорте, функциональная подготовленность, детский церебральный паралич, оценка физической работоспособности, футболисты с ЦП

Благодарности. Работа выполнена в рамках соглашения № 075-03-2023-006/13 (код шифр FEUZ-2023-0054).

Для цитирования: Функциональная подготовленность футболистов с церебральным параличом / К.Р. Мехдиева, А.В. Захарова, А.В. Ненашева, Б.У. Пынар // Человек. Спорт. Медицина. 2024. Т. 24, № 4. С. 26–32. DOI: 10.14529/hsm240403

FUNCTIONAL CAPABILITIES IN FOOTBALL PLAYERS WITH CEREBRAL PALSY

K.R. Mekhdieva¹, kamilia_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2967-2655>

A.V. Zakharova¹, sport_tsp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8170-2316>

A.V. Nenasheva², nenashevaav@susu.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7579-0463>

B.U. Pinar¹, btnumut@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1402-9181>

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

² South-Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Aim. This paper aimed to assess functional capabilities in football players with cerebral palsy (CP). **Materials and methods.** Twenty-two football players with CP aged 11–20 underwent comprehensive physiological assessments at the Functional Diagnostics Lab, Ural Federal University (Ekaterinburg, Russia). Anthropometric and physical assessments included body composition analysis, handgrip dynamometry, spirometry, hemodynamic monitoring, resting and exercise ECG with gas exchange measurements, and speed-power analysis. Statistical data analysis was performed to compare football players with CP with those from the control group. **Results.** Key findings revealed: (1) no pathological ECG changes were observed in athletes with CP; (2) lower LV volume in both supine and standing positions compared to the control group; (3) higher resting HR values but lower HR during maximal exercise lower compared to the control group due to insufficient leg strength as follows from speed-power analysis; (4) better HR recovery in younger players than in experienced athletes; (5) respiratory system limitations, with most spirometry parameters below required levels and decreasing with maturation; (6) lower power performance in adult football players with CP compared to the control group. **Conclusions.** These results indicate that football players with CP have reduced cardiorespiratory development and muscle strength, which may impact their overall performance.

Keywords: comprehensive assessment, functional capabilities, cerebral palsy, performance measurements, football players with cerebral palsy

Acknowledgments. Funding from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University, State Assignment № 075-03-2023-006/13 (FEUZ-2023-0054).

For citation: Mekhdieva K.R., Zakharova A.V., Nenasheva A.V., Pinar B.U. Functional capabilities in football players with cerebral palsy. *Human. Sport. Medicine.* 2024;24(4):26–32. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm240403

Введение. Оценка развития физических качеств спортсменов – неотъемлемая часть тренировочного процесса на всех его этапах. Информация, полученная в результате комплексных тестирований, позволяет тренерскому составу своевременно вносить коррекции в тренировки, управлять процессом многолетней подготовки спортсменов [7, 9]. Особенно актуальны диагностические мероприятия в адаптивном спорте, где планирование и реализация тренировочного процесса в большей степени зависят от ограниченных функциональных и двигательных возможностей спортсменов с ОВЗ.

Цель – изучить особенности функциональной подготовленности футболистов с церебральным параличом (ЦП) с помощью комплексных тестирований.

Материалы и методы. Исследование было проведено на базе лаборатории «Функциональных тестирований и комплексного конт-

роля в спорте» Института физической культуры, спорта и молодежной политики ФГАОУ ВО УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург). Спортсмены с ПОДА были представлены 22 футболистами с ДЦП в возрасте от 12 до 20 лет от 1-го до 3-го класса в соответствии с паралимпийской классификацией спортсменов с ОВЗ, которые были разделены на 2 подгруппы по возрастному критерию. Первую группу составили футболисты подросткового возраста ($n = 12$, средний возраст $13,5 \pm 1,4$ года, длина тела $156,8 \pm 9,8$ см, масса тела $44,9 \pm 2,9$ кг) и футболисты 16–20 лет ($n = 10$, средний возраст $18 \pm 1,3$ года, длина тела $172,5 \pm 6,6$ см, масса тела $60 \pm 9,4$ кг). Для сопоставления с данными здоровых спортсменов были использованы результаты аналогичного тестирования здоровых футболистов 13 лет ($n = 56$) и 17–18 лет ($n = 11$).

На момент проведения исследования каж-

дый спортсмен был допущен к соревновательной и тренировочной деятельности по результатам ежегодного углубленного медицинского обследования в соответствии с Приказом Минздрава РФ 1144н от 03.12.2020 г. Все исследуемые лица были проинформированы о целях и задачах комплексных тестирований, детально проинструктированы о методиках и необходимых условиях подготовки к исследованиям, осведомлены о возможных рисках перед тем, как у них или их официальных представителей было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании и дальнейшую обработку результатов в научных целях. Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной организации здравоохранения 2013 года.

В соответствии с требованиями ВОЗ и международными стандартами АСС/АНА лаборатория была оснащена дефибрилятором Zoll AED Pro (Zoll, США) для оказания первой доврачебной помощи исследуемым в случае возникновения необходимости.

Выбор методик тестирования для комплексной оценки был обусловлен спецификой спортивной специализации участников исследования и их классификацией. Так, из перечня доступных методик, проводимых в рамках оценки функциональной подготовленности спортсменов с ОВЗ, были отобраны антропометрия, гемодинамический мониторинг, ЭКГ покоя, исследование функции внешнего дыхания (спирометрия), оценка общей физической работоспособности (велоэргоспирометрия с регистрацией ЭКГ) и скоростно-силовые тестирования.

Антропометрические исследования [5] и изучение посегментного состава тела проводили методом биоимпедансметрии (TANITA, Япония) с оценкой активной массы тела, мышечного, жирового компонента (абсолютные и относительные значения) в организме.

Кистевая динамометрия с расчетом кистевого индекса использовалась как компонент оценки физического развития. Тест проводился с использованием электронного кистевого динамометра с возможностью адаптировать прибор с учетом возраста исследуемого (размер руки). Динамометрию проводили по общепринятой методике в положении стоя.

Оценка функции внешнего дыхания проводилась методом спирометрии с использованием электронного спирометра Microlab

(Великобритания). Данная методика была включена в комплекс тестов для выявления возможной роли респираторного компонента как лимитирующего фактора физической работоспособности участников исследования. Определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁), пиковую объемную скорость выдоха (ПОС) – максимальную скорость воздушного потока при форсированном выдохе. Все показатели оценивали в абсолютных значениях и процентах (%) от индивидуальных норм (нормированных показателей с учетом возраста и пола исследуемых).

Исследование гемодинамического статуса проводилось в ортопробе методом тетраполярной реовазографии с использованием аппарата для гемодинамического мониторинга «Микролюкс» (Челябинск, Россия). Оценивали следующие показатели: ЧСС лежа, ΔЧСС при вертикализации, конечно-диастолический индекс (КДИ), равный отношению конечно-диастолического объема сердца к площади поверхности тела (м²) в положении лежа, и гемодинамические модуляторы: волемия, инотропия и тонус сосудов.

Перед проведением нагрузочных тестов всем участникам тестирования была проведена электрокардиография в покое с расшифровкой и дальнейшей оценкой наличия нарушений ритма и проводимости (маркеров электрической нестабильности миокарда) [5, 8].

Нагрузочное тестирование [4, 6] было проведено методом оценки велоэргометрии с одновременной регистрацией ЭКГ и газоанализом с использованием системы нагрузочного тестирования Shiller AG на базе электрокардиографа Cardiovit AT-104 и портативного метаболога Fitmate Pro (COSMED). Применяли RAMP-протокол с непрерывно возрастающей нагрузкой «до отказа». Критериями прекращения теста являлись: абсолютные медицинские показания к завершению тестирования, достижение максимально расчетной ЧСС или невозможность поддерживать заданную скорость педалирования (80 об/мин). Шаг нагрузки рассчитывался строго индивидуально и составлял 1/2 от массы тела футболиста (то есть при массе тела 50 кг шаг увеличения нагрузки составлял 25 Вт/мин). На протяжении всего теста и в течение трех минут восстановительного периода оценивали электрокардиографические изменения при выпол-

нении физической работы (ЧСС, амплитуду сегмента ST и ее изменения на протяжении теста, ритм, проводимость), потребление кислорода на протяжении всего теста, вентиляцию легких. По завершении тестирования анализировали ЧСС, абсолютную и относительную мощность на вентиляционных порогах, максимальное потребление кислорода (МПК).

Блок скоростно-силовых тестирований [1, 2] включал: Вингейт-тест руками с использованием ручного эргометра TopBike Excite (Technogym, Италия) и Вингейт-тест с использованием велоэргометра PeakBike Monark Ergonomic 894 E (Швеция).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ Excel (Microsoft Office 2019). Для описания параметров в группах рассчитывали средние значения анализируемых параметров (M), стандартное отклонение (SD), минимальные (min) и максимальные (max) значения. Анализировали нормальность распределения и однородности дисперсий признаков в выборках. Сопоставление результатов тестирований в подгруппах спортсменов с ЦП, а также с данными здоровых футболистов соответствующих возрастов проводили с использованием U-критерия Манна – Уитни. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Полученные данные комплексного тестирования (см. таблицу) наглядно отражают особенности сформированности физических качеств футболистов. По результатам электрокардиографического исследования в покое и при нагрузке нарушений ритма и проводимости, а также признаков ишемии не было зарегистрировано ни в одном из случаев. Тем не менее обращают на себя внимание достаточно высокие значения скорректированного интервала QT в покое как в подростковой, так и взрослой подгруппах футболистов с ЦП. Несмотря на то, что истинного (достоверно значимого) удлинения интервала QTc не было зарегистрировано ни у одного из исследуемых спортсменов, данное обстоятельство должно быть учтено при проведении предсоревновательного скрининга сердечно-сосудистой системы и при определенных условиях расцениваться как маркер электрической нестабильности миокарда.

При этом результаты гемодинамического

мониторинга свидетельствуют о недостаточном по объемным параметрам развитии сердечно-сосудистой системы (см. таблицу), чрезмерной (нефизиологичной) реакции на вертикализацию. При достоверно меньшем относительном объеме сердца у футболистов с ЦП ЧСС лежа в покое у спортсменов достоверно не различается, что объясняется хронотропной компенсацией у здоровых спортсменов для поддержания оптимальной доставки кислорода к большей по массе мышечной массе относительно спортсменов с ЦП.

Пробы с физической нагрузкой демонстрируют в обеих исследуемых подгруппах спортсменов с ЦП, независимо от возраста, достаточный уровень развития сердечно-сосудистой системы, что подтверждается адекватными значениями ЧСС покоя, скоростью восстановления ЧСС после нагрузки, а также нормальной реакцией на нагрузку в тесте.

Выявленные проблемы недостаточного уровня развития общей выносливости, а именно уровень развития дыхательной и сердечно-сосудистой системы, вероятно, связаны как с (1) особенностями заболевания, так и, как следствие, с (2) ограниченной физической активностью в младенческом и детском возрасте, а также (3) типичными подростковыми проблемами, не связанными с ОВЗ (сутулость, нарушение осанки из-за пользования гаджетами). Тем не менее в работе со здоровыми спортсменами мы наблюдали значительный прогресс в нормализации состояния при использовании специально подобранных физических упражнений и методик спортивной подготовки.

Полученные результаты позволили также установить еще одно функциональное ограничение у футболистов с ЦП. На наш взгляд, недостаточный уровень развития дыхательной системы может лимитировать общую работоспособность спортсменов. Это подтверждается данными оценки функции внешнего дыхания (см. таблицу), которые не только не улучшаются с возрастом относительно индивидуальных норм, но в большинстве своем демонстрируют снижение показателей.

Таким образом, спортивная тренировка футболистов с ЦП должна быть направлена не только на решение задач вида спорта или компенсацию утраченной функции (в случае ЦП – компенсации со стороны опорно-двигательного аппарата и центральной нервной

Данные комплексного тестирования, M ± SD (min-max)
Comprehensive physical examination, M ± SD (min-max)

Показатель Parameter	Футболисты с ДЦП Football players with CP		Здоровые футболисты Healthy football players	
	12–15 лет / years (n = 12)	16–20 лет / years (n = 10)	13 лет / years (n = 56)	17–18 лет / years (n = 11)
Функциональные показатели в покое Functional measurements at rest				
ЧСС покоя (лежа), уд./мин Resting HR (supine), bpm	71,9 ± 9,77	61,5 ± 8,41	68,95 ± 9,15	62,08 ± 9,85
ΔЧСС (ортопроба), уд./мин ΔHR (orthostatic test), bpm	23 ± 14,04	30,83 ± 3,11	17,92 ± 7,73 †	17,31 ± 11,26†
КДИ (лежа), мл/м ² EDI (supine), ml/m ²	80,4 ± 11,68	87,83 ± 7,49	87,06 ± 10,04 †	107,77 ± 11,23 †
КДИ (стоя), мл/м ² EDI (standing), ml/m ²	66,1 ± 6,23	60 ± 14,89	72,44 ± 7,27 †	87,92 ± 9,22 †
QTc, мс / QTc, ms	407,7 ± 24,4	392,3 ± 32,6	407 ± 27,7	–
Стресс-тестирование на велоэргометре Ergometer exercise testing				
ЧССпокоя (нагрузка), уд./мин Resting HR (exercise test), bpm	78,3 ± 13,6	75,4 ± 28,7	88,0 ± 10,69 †	79,9 ± 11,99 †
ЧССмакс, уд./мин / HRmax, bpm	170,1 ± 21,4	181 ± 7,4*	185,57 ± 6,94 †	187,42 ± 6,46
ЧСС АэП, уд./мин / HR AT, bpm	140,6 ± 17,3	137,7 ± 13,5	–	134,82 ± 9,74
Восст ЧСС ₁ , уд./мин / Rec HR ₁ , bpm	125,5 ± 33	155,7 ± 8,04**	146,91 ± 13,14	162,25 ± 10,10
Восст ЧСС ₂ , уд./мин / Rec HR ₂ , bpm	108,1 ± 25,3	133,3 ± 11**	123,53 ± 14,94	142,92 ± 10,31
Восст ЧСС ₃ , уд./мин / Rec HR ₃ , bpm	102,6 ± 19,6	122,4 ± 12,7**	–	124,0 ± 10,54
МПК, мл/кг/мин / VO ₂ max, ml/kg/min	42,7 ± 4,93	50,94 ± 7,4	51,87 ± 6,06 †	58,61 ± 9,37 †
Рмакс/кг, Вт/кг / Pmax/kg, W/kg	3,1 ± 0,7	3,93 ± 0,7*	4,72 ± 0,49 †	4,94 ± 0,52 †
Скоростно-силовое тестирование Speed and strength test				
Рмакс/кг (Вингейт-тест ногами), Вт/кг Wingate-test (legs) Pmax/kg, W/kg	–	9,2 ± 2,7	10,34 ± 1,28	13,33 ± 1,36 †
Рмакс/кг (Вингейт-тест руками), Вт/кг Wingate-test (arms) Pmax/kg, W/kg	–	4,5 ± 1,5	5,26 ± 0,66 †	7,15 ± 1,13 †
Кистевой индекс, % / Hand index, %	–	56,3 ± 10,7	51,05 ± 6,81	58,15 ± 6,95
Функция внешнего дыхания External respiration				
ЖЕЛ, % от нормы / VC, %	68,4 ± 37,7	69,5 ± 24	98 ± 4,65 †	–
ФЖЕЛ, % от нормы / FVC, %	90,8 ± 18,3	82,7 ± 19,5	98,5 ± 17,1 †	–
ПОС, % от нормы / PEF, %	80,8 ± 15,6	68,5 ± 20,6	86 ± 13,63 †	–
ОФВ ₁ , % от нормы / FEV ₁ , %	104,4 ± 19	88,5 ± 21,3	108 ± 17,06	–

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений, КДИ – конечно-диастолический индекс, МПК – максимальное потребление кислорода, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, ПОС – пиковая объемная скорость, ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1 с; * – различия между подгруппами футболистов с ДЦП достоверны при p < 0,05, ** – различия между подгруппами футболистов с ДЦП достоверны при p < 0,01, † – различия между здоровыми и футболистами с ДЦП такой же возрастной группы достоверны при p < 0,05.

Note: HR – heart rate, EDI – end-diastolic index, VO₂max – maximal oxygen consumption, VC – vital capacity, FVC – forced vital capacity, PEF – peak expiratory flow, FEV₁ – forced expiratory volume in one second; * – level of significance p < 0.05 between football players with CP, ** – level of significance p < 0.01 between football players with CP, † – level of significance p < 0.05 between healthy individuals and football players with CP.

системы), но и на формирование общего функционального резерва. Кроме того, аэробная подготовка (прогулки без использования коляски) детей с ЦП должна быть реализована в раннем детстве.

Заключение. Проведенное комплексное тестирование футболистов с ЦП позволило оценить функциональную подготовленность спортсменов и выявить лимитирующие факторы развития физических качеств. Основными проблемными сторонами подготовки спортсменов с ЦП данных возрастных групп

являются крайне слабое развитие дыхательной системы, умеренное отставание в формировании объемных параметров сердца и силовом совершенствовании при нормальной функциональной работе сердца. Своевременная корректировка тренировочного процесса у атлетов с ОВЗ, направленная на развитие физических качеств, учитывая чувствительные периоды их развития, позволит повысить уровень функциональной подготовленности и в определенной степени будет способствовать компенсации утраченных функций организма.

Список литературы / References

1. Bar-Or, O. The Wingate Anaerobic Test. An Update on Methodology, Reliability and Validity. *Sports Medicine*, 1987, vol. 4, pp. 381–494.
2. Cherepov E., Epishev V., Terekhina E. Effects of Modern Fitness Technologies on Physical Qualities in Students with Locomotor Disorders. *Minerva Ortopedica e Traumatologica*, 2018, vol. 69, suppl. 1 (3), pp. 43–48. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03879-1
3. Cherif M., Said M.A., Bannour K. et al. Anthropometry, Body Composition, and Athletic Performance in Specific Field Tests in Paralympic Athletes with Different Disabilities. *Heliyon*, 2022, vol. 25, no. 8 (3), e09023. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09023
4. Makarowski R., Görner K., Piotrowski A. et al. The Hungarian, Latvian, Lithuanian, Polish, Romanian, Russian, Slovak, and Spanish, Adaptation of the Makarowski's Aggression Questionnaire for Martial Arts Athletes. *Archives of Budo*, 2021, vol. 17, pp. 75–108.
5. Pelliccia A., Quattrini F.M., Cavarretta E. et al. Physiologic and Clinical Features of the Paralympic Athlete's Heart. *JAMA Cardiology*, 2021, vol. 1, no. 6 (1), pp. 30–39. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.4306
6. Riebe D., Ehrman J.K., Liguori G., Magal M. American College of Sports Medicine's Guidelines for Exercise Testing and Prescription Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Philadelphia, Wolters Kluwer, 2018. 472 p.
7. Rodríguez Macías M., Giménez Fuentes-Guerra F.J., Abad Robles M.T. The Sport Training Process of Para-Athletes: A Systematic Review. *International Journal Environment Research Public Healthcare*, 2022, vol. 13, no. 19 (12), p. 7242. DOI: 10.3390/ijerph19127242
8. Sawczuk D. et al. The Prevalence of Cardiovascular Diseases in Paralympic Athletes. *Healthcare (Basel)*, 2023, vol. 11 (7), p. 1027. DOI: 10.3390/healthcare11071027
9. Stieler E., de Mello M.T., Lôbo I.L.B. et al. Current Technologies and Practices to Assess External Training Load in Paralympic Sport: A Systematic Review. *Journal Sport Rehabilitation*, 2023, vol. 8, no. 32 (6), pp. 635–644. DOI: 10.1123/jsr.2022-0110

Информация об авторах

Мехдиева Камилия Рамазановна, доцент, кандидат медицинских наук, доцент кафедры сервиса и оздоровительных технологий, заведующий лабораторией функциональных тестирований и комплексного контроля в спорте, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.

Захарова Анна Валерьевна, кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, старший научный сотрудник лаборатории функциональных тестирований и комплексного контроля в спорте, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.

Ненашева Анна Валерьевна, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории методики физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Пынар Батын Умут, студент магистратуры образовательной программы «Спорт высших достижений», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.

Information about the authors

Kamiliya R. Mekhdieva, Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Service and Health Technologies, Head of the Laboratory of Functional Testing and Comprehensive Control in Sports, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia.

Anna V. Zakharova, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Education, Senior Researcher, Laboratory of Functional Testing and Comprehensive Control in Sports, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia.

Anna V. Nenasheva, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theory of Methods of Physical Education and Sports, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Batyn U. Pinar, Master's student (High-Performance Sports), Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.07.2024

The article was submitted 12.07.2024