

ОЦЕНКА СКОРОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЧЕЛНОЧНЫХ БЕГОВЫХ ТЕСТОВ

А.А. Хомякова^{1,2}, homyakovaanastasia95@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2240-8176>

В.А. Кузьмичев¹, kuzvas88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1280-7405>

С.В. Копров¹, skoprov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1269-6944>

Е.М. Калинин^{1,3}, emkalinin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8496-9841>

В.А. Заборова^{3,4}, zaborova_v_a@staff.sechenov.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5044-1152>

¹ Российский футбольный союз, Москва, Россия

² Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия

³ Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

⁴ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия

Аннотация. Цель: оценить скорость восстановления игроков при выполнении различных видов челночных беговых тестов. **Материалы и методы.** 52 футболиста различной квалификации выполнили один субмаксимальный и два максимальных челночных беговых теста: Interval shuttle run test, 7 × 50 м, Peak test, которые были проведены в соревновательном микроцикле, при одной игре в неделю, на третий день после игры. Непрерывно регистрировали ЧСС с использованием кардиодатчика Garmin и скорость бега с помощью трекинговой системы Wimu Pro, Испания. В период восстановления на первой, третьей, пятой минутах измерялась концентрация лактата в цельной крови из пальца. **Результаты.** Максимальный челночный тест (Peak test) характеризуется большей величиной нагрузки, выраженной в ускорениях и торможениях, что приводит к накоплению высокой концентрации лактата и медленному восстановлению. В тесте 7 × 50 м игроки выполняют больший объем бега с высокой скоростью, что приводит к значительному росту концентрации лактата, в том числе и в течение пяти минут после завершения теста. Interval shuttle run test характеризуется меньшей величиной нагрузки и концентрацией лактата после теста и в период восстановления по сравнению с максимальными. **Заключение.** Следует с осторожностью использовать максимальные тесты в соревновательном микроцикле, поскольку они предъявляют высокие требования к мышечному аппарату, сердечно-сосудистой системе, системе энергообеспечения, что может негативно сказаться на работоспособности игроков и привести к риску травматизма. Их использование в соревновательном периоде должно быть ограничено.

Ключевые слова: работоспособность, тест, максимум, восстановление, лактат, ЧСС, нагрузка, футбол

Для цитирования: Оценка скорости восстановления футболистов после выполнения различных видов челночных беговых тестов / А.А. Хомякова, В.А. Кузьмичев, С.В. Копров и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № S1. С. 19–25. DOI: 10.14529/hsm23s103

RECOVERY RATE IN FOOTBALL PLAYERS AFTER DIFFERENT SHUTTLE RUN TEST PROTOCOLS

A.A. Khomyakova^{1,2}, homyakovaanastasia95@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-2240-8176>

V.A. Kuzmichev¹, kuzvas88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1280-7405>

S.V. Koprov¹, skoprov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1269-6944>

E.M. Kalinin^{1,3}, emkalinin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8496-9841>

V.A. Zaborova^{3,4}, zaborova_v_a@staff.sechenov.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5044-1152>

¹ Football Union of Russia, Moscow, Russia

² Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russia

³ Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia

⁴ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract. Aim. The paper was aimed at evaluating the recovery rate of football players during different shuttle run test protocols. **Materials and methods.** The study involved 52 football players of various skill levels. All athletes completed one submaximal and two maximal shuttle run test protocols, namely the interval shuttle run test, the 7 × 50 m test, and the peak test. All tests were carried out during a competitive microcycle with one game per week, on the third day after the game. Heart rate was continuously recorded using a heart rate monitor (Garmin), and running speed was measured with the Wimu Pro device (Spain). At the first, third, and fifth minutes of recovery, lactate concentration was measured in finger blood. **Results.** The peak test was characterized by a greater load associated with accelerations and decelerations, which resulted in high lactate levels and slow recovery. In the 7 × 50 m test, the players performed a greater load in the form of high-speed running, which led to a significant increase in lactate concentration and increased lactate levels within 5 minutes after the test. The interval shuttle run test was characterized by a lower load and lactate concentration compared to maximal tests, both after the test and during recovery. **Conclusion.** Maximal tests should be used with caution in the competitive microcycle since they place high demands on the muscular system, the cardiovascular system, and the energy systems, which can adversely affect performance and increase the risk of injury. The use of maximal tests in the competitive period should be limited.

Keywords: performance, test, maximum, recovery, lactate, heart rate, load, football

For citation: Khomyakova A.A., Kuzmichev V.A., Koprov S.V., Kalinin E.M., Zaborova V.A. Recovery rate in football players after different shuttle run test protocols. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(S1):19–25. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm23s103

Введение. В настоящее время в игровых видах спорта наибольшую популярность получили челночные беговые тесты для определения аэробной работоспособности игроков, выполняемые до отказа [1–6]. В этом случае итоговый результат является критерием оценки, поскольку он имеет взаимосвязь с максимальным потреблением кислорода (МПК или VO_{2max}). Поскольку футбол требует высокого уровня развития аэробных способностей игроков, от которых зависит скорость восстановления между действиями высокой интенсивности, то актуальность проведения данных тестов в подготовительном и соревновательном периодах не вызывает сомнения.

Однако современная подготовка спортсменов игровых видов спорта, в частности в футболе, подразумевает непрерывное участие в контрольных играх или турнирах в процессе подготовительного периода, с одной стороны. А недельные микроциклы с одной и двумя играми в соревновательном периоде предъявляют серьезные требования к текущему уровню подготовленности игроков, с другой стороны. Сокращение периода восстановления между играми, связанное с особенностью соревновательного календаря, усложняет процесс интеграции тестирования в соревновательный микроцикл, что создает проблемную ситуацию. Поэтому выбор вида тестирования

футболистов должен быть направлен на минимизацию рисков получения травм, сохранения здоровья. В связи с этим целью исследования является оценка скорости восстановления игроков при выполнении различных видов челночных беговых тестов. Предполагается, что при выполнении челночных беговых тестов в соревновательном периоде внешняя величина нагрузки может приводить к значительной внутренней реакции различных систем организма – мышечной и сердечно-сосудистой, что в конечном итоге может ограничивать выполнение дальнейшей нагрузки игроков в связи с длительными процессами восстановления и рисками получить травму.

Материалы и методы. В качестве челночных беговых тестов были выбраны: 1) Interval shuttle run test – тест со ступенчато возрастающей нагрузкой. В мужских сборных командах с 2008 года выполняются только первые 6 ступеней данного теста [4], 2) 7×50 м – тест с максимальной скоростью при отсутствии пауз отдыха для восстановления [2], 3) Peak test – максимальный тест до отказа со ступенчато возрастающей нагрузкой, выполняемый без пауз отдыха [1]. Все тесты были проведены в соревновательном микроцикле при одной игре в неделю на третий день после игры, после дня отдыха.

Были обследованы 52 футболиста различной квалификации в возрасте $18,1 \pm 4,8$ года. Во время выполнения теста происходила непрерывная регистрация частоты сердечных сокращений и скорости бега игроков с помощью трекинговой системы Wimu Pro, Испания, со встроенным акселерометром (1000 Гц), магнитометром (100 Гц), гироскопом (1000 Гц), барометром (100 Гц), GPS (10 Гц) и нагрудным кардиодатчиком Garmin. В период восстановления на первой, третьей, пятой минутах измерялась концентрация лактата в цельной крови из пальца с помощью анализатора Biosen C-line. Диапазон измерения лактата – 0,5–40 ммоль/л, погрешность измерения лактата < 2,5 %.

Результаты исследования. В табл. 1 представлены результаты исследования внешней величины нагрузки при выполнении челночных беговых тестов. Установлено, что при выполнении Peak test до отказа игроки затрачивают большее количество времени для достижения результата ($p < 0,05$), выполняют наибольшую суммарную дистанцию ($p < 0,05$), число ускорений и торможений ($p < 0,05$), которое почти вдвое выше, чем в субмаксимальном Interval shuttle run test, и более чем в 10 раз по сравнению с тестом 7×50 м. В тесте 7×50 м игроки достигают наивысшей максимальной и средней скорости бега ($p < 0,05$),

Таблица 1
Table 1

Параметры внешней величины нагрузки при выполнении различных видов челночных беговых тестов
Parameters of external load during different shuttle run test protocols

Параметр / Parameter	Interval shuttle run test $X \pm \sigma$	Peak test $X \pm \sigma$	7×50 м / m $X \pm \sigma$
Время, с / Time, s	$523 \pm 0\text{§}$	$943 \pm 5\text{§}\text{¶}$	63 ± 2
Дистанция, м / Distance, m	$1220 \pm 105\text{§}$	$2782 \pm 221\text{§}\text{¶}$	350 ± 10
Дистанция, м/мин / Distance, m/min	136 ± 2	$163 \pm 6\text{¶}$	$299 \pm 19\text{¶}\#$
Ускорения, $> 2 \text{ м/с}^2$, количество Accelerations, $> 2 \text{ м/с}^2$, number	$57 \pm 12\text{§}$	$103 \pm 31\text{§}\text{¶}$	7 ± 1
Торможения, $< 2 \text{ м/с}^2$, количество Decelerations, $< 2 \text{ м/с}^2$, number	$52 \pm 13\text{§}$	$115 \pm 25\text{§}\text{¶}$	7 ± 1
Σ Бега в диапазоне 19,8–25,2 км/ч, м Σ Distance at a speed in the range 19.8–25.2 km/h, m	0	$2 \pm 4\text{¶}$	$197 \pm 40\text{¶}\#$
Σ Бега в диапазоне $> 25,2$ км/ч, м Σ Distance at a speed > 25.2 km/h, m	0	0	$17 \pm 17\text{¶}\text{¶}$
Средняя скорость, км/ч / Average speed, km/h	$9 \pm 0,4$	$10 \pm 0,4$	$18 \pm 1\text{¶}\#$
Максимальная скорость, км/ч / Maximal speed, km/h	$18,1 \pm 0,8$	$19,0 \pm 2,1$	$26,1 \pm 1,4\text{¶}\text{¶}$

Примечание. Достоверность различий при $p < 0,05$: ¶ – больше, чем Interval shuttle run test; # – больше, чем Peak test; § – больше, чем 7×50 м.

Note. Significance of differences at $p < 0,05$: ¶ – more than the Interval shuttle run test; # – more than the Peak test; § – more than the 7×50 m test.

у игроков выше темп ($p < 0,05$) и объем бега в диапазоне высокой скорости ($p < 0,05$), очевидно, по причине отсутствия интервалов отдыха и длиной дистанции на одном отрезке – 50 м. В Interval shuttle run test игроки преодолевают меньшую суммарную дистанцию ($p < 0,05$), демонстрируют меньший темп бега по причине наличия интервалов отдыха, по сравнению с максимальным тестом ($p < 0,05$) и 7×50 м ($p < 0,05$), ускорений и торможений больше, чем в 7×50 м ($p < 0,05$), и меньше, чем в максимальном Peak test ($p < 0,05$), игроки не достигают скоростных диапазонов бега с высокой скоростью и спринта.

Результаты исследования скорости восстановления после выполнения различных видов челночных беговых тестов представлены в табл. 2. Среднее ЧСС во время нагрузки достоверно различается ($p < 0,05$) между разными видами челночных тестов, а максимальные значения выше в Peak test ($p < 0,05$). На первой минуте восстановления наименьшее ЧСС наблюдается в Interval shuttle

run test ($p < 0,05$) по сравнению с другими тестами, тогда как на третьей минуте восстановления достоверных различий между ЧСС в разных тестах не отмечается. Показатели отношения среднего ЧСС к максимальному (% от ЧСС макс. в тесте), достигнутые в тесте 7×50 м, достоверно выше по сравнению с другими тестами ($p < 0,05$). Концентрация лактата крови имеет достоверное различие в период восстановления и характеризуется достоверно большими значениями в Peak test и 7×50 м, чем в Interval shuttle run test ($p < 0,05$) на первой и третьей минутах восстановления. Между Peak test и 7×50 м на первой минуте восстановления достоверных различий не было обнаружено ($p > 0,05$). Однако на третьей и пятой минутах восстановления отмечается достоверно более высокое значение лактата в тесте 7×50 м, которое имеет тенденцию к увеличению по сравнению с другими видами челночных тестов. В Peak test в течение 5 мин концентрация лактата достоверно не меняется ($p > 0,1$).

Таблица 2
Table 2

Показатели внутренней величины нагрузки при выполнении различных видов челночных беговых тестов
Parameters of internal load during different shuttle run test protocols

Параметр Parameter		Interval shuttle run test $X \pm \sigma$	Peak test $X \pm \sigma$	7×50 м / м $X \pm \sigma$
ЧСС, уд./мин HR, bpm	среднее mean	152 ± 6	172 ± 5 §¶	164 ± 8 ¶
	макс. в тесте max during the test	179 ± 8	200 ± 7 §¶	178 ± 8
	% от макс в тесте % from max during the test	85 ± 2	86 ± 2	92 ± 1 ¶#
	1 мин восст. 1 st minute of recovery	134 ± 16	156 ± 16 ¶	153 ± 10 ¶
	3 мин восст. 3 rd minute of recovery	116 ± 9	124 ± 12	120 ± 10
Лактат, ммоль/л Lactate, mmol/l	исход baseline	$1,1 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,4$
	1 мин восст. 1 st minute of recovery	$5,7 \pm 2,1$	$11,0 \pm 1,8$ ¶	$12,9 \pm 3,4$ ¶
	3 мин восст. 3 rd minute of recovery	$4,5 \pm 1,7$	$10,9 \pm 2,3$ ¶	$14,5 \pm 3,8$ ¶#
	5 мин восст. 5 th minute of recovery	–	$10,3 \pm 2,4$	$16,3 \pm 2,2$ #

Примечание. Достоверность различий при $p < 0,05$: ¶ – больше, чем Interval shuttle run test; # – больше, чем Peak test; § – больше, чем 7×50 м; «–» – измерения не проводились по причине восстановления игроков уже на 3-й мин.

Note. Significance of differences at $p < 0.05$: ¶ – more than the interval shuttle run test; # – more than the Peak test; § – more than the 7×50 m test; «–» – calculations were not performed since recovery had occurred at the 3rd minute.

Таким образом, Peak test до отказа характеризуется высокой метаболической и механической нагрузкой и вызывает у игроков существенные физиологические изменения, является относительно двигательной активности в футболе специфичным. В тесте 7×50 м игроки большее время находятся в диапазоне бега с высокой скоростью, но в меньшем по продолжительности периоде времени – под нагрузкой с максимальным воздействием механической и метаболической нагрузки. Этот тест менее специфичен, чем Peak test и Interval shuttle run test. Полученные результаты исследования сопоставимы с литературными данными, где приводятся значения концентрации лактата после игры [7].

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что выполнение максимальных тестов в соревновательном микроцикле может приравниваться к нагрузке, соответствующей наиболее интенсивным периодам игры или несколько ее превышающей, где для игроков характерен медленный период восстановления. Высокая концентрация лактата после выполнения максимального теста свидетельствует об интенсификации анаэробного гликолиза в гликолитических мышечных волокнах, сопровождающегося накоплением ионов H^+ . Чрезмерное накопление ионов водорода приводит к снижению силы мышечного сокращения, что в условиях выполнения интенсивных упражнений в основной части занятия приводит по меньшей мере к неэффективности тренировочного воздействия, а по большей мере – увеличивает риск травматизма. Одна-

ко наиболее информативным критерием оценки аэробной работоспособности спортсменов является скорость, мощность или потребление кислорода на уровне анаэробного порога (АнП) [8–11]. Возникающие в среде исследователей вопросы рациональности определения МПК как основного критерия работоспособности футболиста и ограниченная взаимосвязь данного критерия с двигательной деятельностью во время матча свидетельствуют о необходимости поиска дополнительных критериев определения аэробной работоспособности игроков [12]. А максимальные значения ЧСС игроков, которые можно получить по результатам выполнения максимального теста, возможно получить и в процессе мониторинга тренировочного и соревновательного процессов, без необходимости выполнять предельные тесты, связанные не только с высокой концентрацией лактата и механической нагрузкой, но и тяжелыми субъективными ощущениями игроков.

Заключение. В связи с тем, что тестирование является фактором, приводящим к утомлению, величина которого зависит от продолжительности теста, максимальные тесты в соревновательном микроцикле являются ограничением для выполнения больших нагрузок в основной части тренировочного занятия и в условиях высокой концентрации лактата и после их выполнения могут увеличивать риски получения травм, связанные с низкой скоростью восстановления. Таким образом, в соревновательном периоде в недельном микроцикле с одной игрой рекомендуется применять субмаксимальные тесты.

Список литературы

1. Алексеев, В.М. Тестирование работоспособности и программирование физической нагрузки челночными упражнениями / В.М. Алексеев, С.В. Алексеев, И.В. Барина // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 2. – С. 55.
2. Волков, Н.И. Физиологические критерии выносливости спортсменов / Н.И. Волков, А.Н. Волков // Физиология человека. – 2004. – № 30 (4). – С. 103–113.
3. Определение анаэробного порога по данным легочной вентиляции и вариабельности кардиоинтервалов / В.Н. Селуянов, Е.М. Калинин, Г.Д. Пак и др. // Физиология человека. – 2011. – № 37 (6). – С. 106–110.
4. Попов, Д.В. Аэробная работоспособность человека / Д.В. Попов, О.Л. Виноградова, А.И. Григорьева. – М.: Наука, 2012. – 106 с.
5. Радченко, А.С. Оценка эффективности адаптивной реакции при циклической мышечной работе / А.С. Радченко, В.Е. Борилкевич, А.И. Зорин // Теория и практика физ. культуры. – 1997. – № 2. – С. 2–8.
6. Селуянов В.Н. Контроль физической подготовленности в спортивной адаптологии / В.Н. Селуянов, С.К. Сарсания, К.С. Сарсания // Теория и практика физ. культуры. – 2008. – № 5. – С. 36–56.

7. Тюленьков, С.Ю. Методика этапного контроля физической работоспособности футболистов / С.Ю. Тюленьков // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 11. – С. 37–38.
8. Bangsbo, J. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports / J. Bangsbo, I. Bangsbo, P. Krustup // Sports Med. – 2008. – Vol. 38 (1). – P. 37–51. DOI: 10.2165/00007256-200838010-00004
9. Krustup, P. The Yo-Yo IE2 Test: Physiological Response for Untrained Men vs Trained Soccer Players / P. Krustup, P. Bradley, J. Christensen, C. Castagna // Med. Sci. Sports Exerc. – 2014. – Vol. 47 (1). – P. 100–108. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000377
10. Leger, L.A. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_{2max} / L.A. Leger, J. Lambert // Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. – 1982. – Vol. 49 (1). – P. 1–12. DOI: 10.1007/BF00428958
11. Lemmink, K. The discriminative power of the Interval Shuttle Run Test and the Maximal Multistage Shuttle Run Test for playing level of soccer / K. Lemmink, R. Verheijen, C. Visscher // J. Sports Med. Phys. Fitness. – 2004. – Vol. 44 (3). – P. 233–239.
12. Physiology of soccer: an update / T. Stølen, K. Chamari, C. Castagna, U. Wisløff // Sports Med. – 2005. – Vol. 35 (6). – P. 501–536. DOI: 10.2165/00007256-200535060-00004

References

1. Alekseyev V.M., Alekseyev S.V., Barinova I.V. [Testing of Working Capacity and Programming of Physical Load by Shuttle Exercises]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitaniye, obrazovaniye, trenirovka* [Physical Culture. Upbringing, Education, Training], 2017, no. 2, p. 55.
2. Volkov N.I., Volkov A.N. [Physiological Criteria for Endurance Athletes]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2004, no. 30 (4), pp. 103–113. (in Russ.) DOI: 10.1023/B:HUMP.0000036344.25201.fd
3. Seluyanov V.N., Kalinin E.M., Pak G.D. et al. [Determination of Anaerobic Threshold According to Pulmonary Ventilation and Variability of Cardiointervals]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2011, no. 37(6), pp. 106–110. (in Russ.) DOI: 10.1134/S0362119711060132
4. Popov D.V., Vinogradova O.L., Grigor'yeva A.I. *Aerobnaya rabotosposobnost' cheloveka* [Aerobic Performance of a Person]. Moscow, Science Publ., 2012. 106 p.
5. Radchenko A.S., Borilkevich V.E., Zorin A.I. [Evaluation of the Effectiveness of Adaptive Response in Cyclic Muscular Work]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 1997, no. 2, pp. 2–8. (in Russ.)
6. Seluyanov V.N., Sarsaniya S.K., Sarsaniya K.S. [Physical Fitness Control in Sports Adaptology]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2008, no. 5, pp. 36–56. (in Russ.)
7. Tyulen'kov S.Yu. [Methods of Step-by-step Control of Physical Performance of Football Players]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2001, no. 11, pp. 37–38. (in Russ.)
8. Bangsbo J., Bangsbo I., Krustup P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Med.*, 2008, vol. 38 (1), pp. 37–51. DOI: 10.2165/00007256-200838010-00004
9. Krustup P., Bradley P., Christensen J., Castagna C. The Yo-Yo IE2 Test: Physiological Response for Untrained Men vs Trained Soccer Players. *Medicine Science Sports Exercise*, 2014, vol. 47 (1), pp. 100–108. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000377
10. Leger L.A., Lambert J. A Maximal Multistage 20-m Shuttle Run Test to Predict VO_{2max} . *European Journal Appl. Physiology Occup. Physiology*, 1982, vol. 49 (1), pp. 1–12. DOI: 10.1007/BF00428958
11. Lemmink K., Verheijen R., Visscher C. The Discriminative Power of the Interval Shuttle Run Test and the Maximal Multistage Shuttle Run Test for Playing Level of Soccer. *Journal Sports Medical Physical Fitness*, 2004, vol. 44(3), pp. 233–239.
12. Stølen T., Chamari K., Castagna C., Wisløff U. Physiology of Soccer: an Update. *Sports Medicine*, 2005, vol. 35(6), pp. 501–536. DOI: 10.2165/00007256-200535060-00004

Информация об авторах

Хомякова Анастасия Алексеевна, специалист научно-методического отдела Департамента сборных команд, Российский футбольный союз, Москва, Россия; магистрант, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Кузьмичев Василий Александрович, главный специалист научно-методического отдела Департамента сборных команд, Российский футбольный союз, Москва, Россия.

Копров Сергей Валерьевич, специалист научно-методического отдела Департамента сборных команд, Российский футбольный союз, Москва, Россия.

Калинин Евгений Михайлович, кандидат педагогических наук, начальник научно-методического отдела Департамента сборных команд, Российский футбольный союз, Москва, Россия; заведующий сектором лаборатории спортивной адаптологии, Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия.

Заборова Виктория Александровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия; заведующий сектором лаборатории спортивной адаптологии, Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия.

Information about the authors

Anastasia A. Khomyakova, Specialist, Research and Methodological Unit, Department of Teams, Football Union of Russia, Moscow, Russia; Master's Degree Student, Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russia.

Vasiliy A. Kuzmichev, Principal Specialist, Research and Methodological Unit, Department of Teams, Football Union of Russia, Moscow, Russia.

Sergey V. Koprov, Specialist, Research and Methodological Unit, Department of Teams, Football Union of Russia, Moscow, Russia.

Evgeniy M. Kalinin, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Research and Methodological Unit, Department of Teams, Football Union of Russia, Moscow, Russia; Head of the Sector, Laboratory of Sports Adaptology, Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia.

Viktoriya A. Zaborova, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; Head of the Sector, Laboratory of Sports Adaptology, Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, 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 conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.12.2022

The article was submitted 10.12.2022