

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.67>

УДК 614.2; 378.172

Тип статьи: Оригинальное исследование / Original article



Анализ адаптационного эффекта у легкоатлетов на предсоревновательном этапе годового учебно-тренировочного макроцикла

С.В. Гудимов^{1,*}, А.Н. Шкробко¹, И.А. Осетров², В.М. Шаймарданов¹

¹ ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Россия

² ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет» им. К.Д. Ушинского
Министерства просвещения Российской Федерации, Ярославль, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить функциональное состояние студенток спортивного отделения университета, занимающихся легкой атлетикой, на предсоревновательном этапе годового тренировочного цикла. **Материалы и методы.** Исследование проведено на кафедре физической культуры и спорта Ярославского государственного медицинского университета. В нем приняли участие 14 студенток из секции легкой атлетики (экспериментальная группа) и 20 студенток, не занимающихся в спортивных секциях (контрольная группа). **Результаты.** Анализ полученных данных выявил фактически равные антропометрические показатели в экспериментальной и контрольной группах обследованных студенток. При математической обработке результатов функциональных проб установлены статистически значимые отличия между показателями экспериментальной и контрольной групп. Индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ) группы легкой атлетики на 21 % превысил этот показатель в группе контроля. Также у легкоатлетов установлено достоверно большее (на 23 %) время задержки дыхания на вдохе. Установлено значимо меньшее время восстановления ЧСС легкоатлетов после 20 приседаний в сравнении с нетренированными. Реакция на ортостаз у спортсменок была удовлетворительной, а у студенток из контрольной группы приблизилась к неудовлетворительной. **Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о высоком уровне физической работоспособности и восстановительных процессов легкоатлетов на предсоревновательном этапе годового тренировочного цикла. Установлено лучшее функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетососудистой нервной систем спортсменок в сравнении с показателями студенток, не занимающихся спортом.

Ключевые слова: функциональная подготовленность, легкая атлетика, студентки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность: авторы выражают благодарность президенту Федерации легкой атлетики Ярославской области Евгению Николаевичу Хрущеву за предоставленную возможность проведения исследований на базе легкоатлетического манежа и стадиона «Шинник» в г. Ярославле.

Для цитирования: Гудимов С.В., Шкробко А.Н., Осетров И.А., Шаймарданов В.М. Анализ адаптационного эффекта у легкоатлетов на предсоревновательном этапе годового учебно-тренировочного макроцикла. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2020;10(3):67–72. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.67>

Поступила в редакцию: 7.09.2020

Принята к публикации: 20.09.2020

Опубликована: 25.11.2020

* Автор, ответственный за переписку

Analysis of the adaptive effect in female athletes at the pre-competition stage of the annual educational and training macrocycle

Stanislav V. Gudimov^{1,*}, Alexander N. Shkrebko¹, Igor A. Osetrov², Vadim M. Shaimardanov¹

¹ Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

² K.D. Ushinky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia

ABSTRACT

Aim: assessment of the functional state of female students of the sports department of the university involved in track and field athletics at the pre-competition stage of the annual training cycle. **Materials and methods.** The research was carried out at the Department of Physical Culture and Sports of the Yaroslavl State Medical University. It was attended by 14 students from the athletics section (experimental group) and 20 students not involved

in sports sections (control group). **Conclusions.** The analysis of the obtained data revealed practically equal anthropometric indicators in the experimental and control groups of the examined female students. During the mathematical processing of the results of functional tests, statistically significant differences were established between the indicators of the experimental and control groups of girl students. The Harvard Step test in the athletics group exceeded this indicator in the control group by 21 %. Also, in athletes, a significantly longer (by 23 %) breath holding time was found. A significantly shorter recovery time of the heart rate of female athletes after 20 squats was established, in comparison with untrained ones. The reaction to orthostasis among the athletes was satisfactory, and among the students from the control group it approached unsatisfactory. **Results.** The results obtained indicate a high level of physical performance and recovery processes of female athletes at the pre-competition stage of the annual training cycle. The best functional state of the cardiovascular, respiratory and vegetative-vascular nervous systems of female athletes was established in comparison with the indicators of female students who do not go in for sports.

Keywords: functional fitness, athletics, female students

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements: The authors express their gratitude to the President of the Athletics Federation of the Yaroslavl Region Evgeny N. Khrushchev for the opportunity to conduct research on the basis of the athletics arena and the Shinnik stadium in Yaroslavl.

For citation: Gudimov S.V., Shkrebko A.N., Osetrov I.A., Shaimardanov V.M. Analysis of the adaptive effect in female athletes at the pre-competition stage of the annual educational and training macrocycle. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2020;10(3):67–72 (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.67>

Received: 7 September 2020

Accepted: 20 September 2020

Published: 25 November 2020

* Corresponding author

1. Введение

Оценка функционального состояния спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта, позволяет не только оценить текущее состояние организма и выявить проявление дезадаптации или перетренированности, но и подойти к научному прогнозированию физических возможностей с целью оптимизации тренировочного процесса, что в настоящее время является ключевой задачей как массового спорта, так и спорта высших достижений [1–4]. Состояние вегетативных функций находится в непосредственной зависимости от двигательной активности. Огромное значение при этом имеет направленность тренировочного процесса, так как она определяет характер и степень морфологических и функциональных изменений в организме спортсмена, определяя степень адаптированности и тренированности организма в целом. Задача получения отклика организма на тренировочный процесс делает необходимым контроль влияния применяемых нагрузок [5–7].

Цель исследования: оценить функциональное состояние студенток спортивного отделения университета, занимающихся легкой атлетикой, на предсоревновательном этапе годового тренировочного цикла.

2. Материалы и методы

Исследование проведено в апреле 2019 года на кафедре физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России. В нем приняли участие 14 студенток 1–5-го курсов университета из секции легкой атлетики (экспериментальная группа) и 20 студенток 1-го и 3-го курсов, не занимающихся в спортивных секциях (контрольная группа). Экспериментальная группа специализировалась в спринте ($n = 10$) и средних дистанциях ($n = 4$), тренировалась 3 раза в неделю по 2 часа в течение годового учебно-тренировочного цикла. Тренировочный

процесс был направлен на преимущественное развитие быстроты, скоростной выносливости, взрывной силы. В состав экспериментальной группы вошли спортсменки различной спортивной квалификации: 1-й разряд — 2 человека, 2-й разряд — 4 человека, 3-й разряд — 6 человек, без спортивного разряда — 2 человека. Контрольная группа посещала занятия физической культурой 2 раза в неделю по 1,5 часа и занималась по рабочей программе кафедры «Общая физическая подготовка». Для оценки функционального состояния обучающихся использовались измерение их роста, массы тела, частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и функциональные пробы: определение индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ), пробы Штанге и Генчи, активный ортостаз, время (t) восстановления ЧСС после 20 приседаний. Результаты исследования обработаны с использованием t -критерия Стьюдента в приложении Statistica 6.0. Так как в отдельных оцениваемых параметрах выявлен большой разброс от среднего значения, дополнительно был применен непараметрический U -критерий Манна — Уитни.

3. Результаты и их обсуждение

Статистическая обработка полученных данных выявила фактически равные показатели возраста, роста, веса, ЧСС, САД, ДАД в экспериментальной и контрольных группах обследованных студенток (табл. 1).

Установлен достоверно больший (на 18 %) показатель ЖЕЛ легкоатлеток. В целом показатели системной гемодинамики и антропометрические данные всех обследованных девушек соответствовали норме. При анализе результатов проведенных функциональных проб установлены статистически значимые отличия между показателями экспериментальной и контрольной групп студенток (табл. 2). ИГСТ группы легкой атлетики на 21 %

Таблица 1

Антропометрические данные и показатели системной гемодинамики обследованных

Table 1

Anthropometric data and indicators of systemic hemodynamics

№ п/п	Показатель / Indicator	Экспериментальная группа / Experimental group $M \pm \sigma, n = 14$	Контрольная группа / Control group $M \pm \sigma, n = 20$	<i>p</i>
1	Возраст, лет / Age, year	20,6 ± 2,2	19,9 ± 0,8	
2	Вес, кг / Weight, kg	54,9 ± 8,3	57,7 ± 9,5	
3	Рост, см / Height, cm	163,8 ± 5,9	163,8 ± 5,8	
4	САД, мм рт. ст. / Systolic blood pressure, mm Hg	117,1 ± 12,4	116,3 ± 12,5	
5	ДАД, мм рт. ст. / Diastolic blood pressure, mm Hg	74,2 ± 7,6	69,5 ± 8,2	
6	ЧСС, уд/мин / HR, bpm	72,8 ± 11,5	67,2 ± 20,4	
7	ЖЕЛ, мл ³ / Vital Capacity, ml ³	3916,7 ± 835,4	3317,5 ± 880,1	0,05*

Примечание: * — степень достоверности различий по *U*-тесту Манна — Уитни.

Note: # — *p*-level of statistical significance to the Mann—Whitney *U* test.

Таблица 2

Функциональное состояние испытуемых

Table 2

The functional state of the subjects

№ п/п	Показатель / Indicator	Экспериментальная группа / Experimental group $M \pm \sigma, n = 14$	Контрольная группа / Control group $M \pm \sigma, n = 20$	<i>p</i>
1	Динамика ЧСС при ортостатической пробе, уд/мин / HR dynamics during orthostatic test, bpm	13,8 ± 9,3	19,1 ± 7,2	0,03*
2	Динамика ЧСС при ортоклиностатической пробе, уд/мин / HR dynamics with orthoclinostatic test, bpm	-1,2 ± 15,4	-4,2 ± 12,4	
3	Проба Штанге, с / Test Stange, s	67,2 ± 1,8	54,8 ± 9,3	0,01*
4	Проба Генча, с / Test Ghencea, sec	35,1 ± 16,6	37,6 ± 9,4	
5	ИГСТ, у.е. / The Harvard Step test, u.e.	97,4 ± 12,5	80,5 ± 14,8	0,004*
6	<i>t</i> восстановления после 20 приседаний за 30 с / <i>t</i> recovery after 20 squats in 30 sec, sec	50,5 ± 10,6	119,7 ± 29,2	0,001*

Примечание: * — степень достоверности различий по *t*-критерию Стьюдента, # — степень достоверности различий по *U*-критерию Манна — Уитни.

Note: * — *p*-level of statistical significance to the *t* test, # — *p*-level of statistical significance to the Mann—Whitney *U* test.

превысил этот показатель в группе контроля и по классификации [8] оценивался «выше среднего» (для лиц, занимающихся циклическими видами спорта), а ИГСТ группы контроля — как «хороший» (для лиц, не занимающихся спортом). Гарвардский степ-тест, достоинством которого является его доступность и методическая простота, широко используется в настоящее время с целью оценки общей физической работоспособности и, соответственно, для изучения адаптационных способностей [9, 10]. Данные литературы свидетельствуют, что особенно высокие величины индекса обнаруживают у представителей

видов спорта циклического характера, уделяющих особое внимание развитию общей и специальной выносливости. Подобный эффект долговременной адаптации был зафиксирован в нашем исследовании.

Также у легкоатлетов установлено достоверно большее (на 23 %) время задержки дыхания на вдохе. Последнее согласуется с результатами исследований, в которых выявлены большие значения пробы Штанге и положительная корреляционная взаимосвязь между показателями пробы Штанге и жизненной емкости легких у физически активных лиц [11]. Пробы с задержкой

дыхания позволяют определить скорость протекания обменных процессов, функциональные возможности дыхательного центра, дают возможность контролировать эффективность тренировочных программ [12]. Установлено значительно меньшее время восстановления ЧСС легкоатлетов после 20 приседаний, что в соответствии с [13] соответствует высокому функциональному уровню (в контрольной группе — средний уровень). Скорость восстановления ЧСС спортсменов более чем в два раза превысила этот показатель у нетренированных. При проведении ортостатической пробы в экспериментальной группе обнаружено достоверно меньшее учащение ЧСС при изменении положения тела. Реакция на ортостаз у спортсменов была удовлетворительной, а у студенток из контрольной группы приблизилась к неудовлетворительной. Ортостатическая проба — один из наиболее распространенных функциональных тестов в прикладной физиологии. Она является информативным методом выявления скрытых изменений со стороны сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции. Переход из положения лежа в положение стоя сам по себе не представляет заметной нагрузки для практически здорового человека, а стояние в течение нескольких минут при отсутствии функциональных нарушений также не причиняет существенных неудобств. Однако если регуляторные механизмы не обладают необходимым функциональным резервом или имеется скрытая недостаточность системы кровообращения, то ортостаз оказывает на организм стрессорное воздействие [14]. Таким образом, ортостатическое тестирование можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма, определения функциональных резервов механизмов регуляции. Ортостатическая реакция дает возможность изучить функциональные резервы

Вклад авторов:

Гудимов Станислав Владимирович — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи, написание текста.

Шкробко Александр Николаевич — редактирование.

Осетров Игорь Александрович — статистическая обработка данных, редактирование.

Шаймарданов Вадим Миркасимович — сбор и обработка материала.

Список литературы

1. **Бурухин С.Ф., Горбачев М.С.** Средства гимнастики в процессе обучения студентов педагогического вуза. Ярославль: Канцлер; 2020. 260 с.
2. **Гарганеева Н.П., Таминова И.Ф., Калюжин В.В., Ворожцова И.Н., Корнева Н.В.** Влияние физических нагрузок разной направленности на показатели физической работоспособности и уровень максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов в зависимости от периода тренировочного процесса. Спортивная медицина: наука и практика. 2019;9(2):30–38. <https://doi.org/10.17238/issn2223-2524.2019.2.30>

вегетативной регуляции путем определения активности симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы и центральных механизмов регуляции; даже при таком малом уровне воздействия на сердечно-сосудистую систему, каковым является ортостатическая проба, рассогласование регуляторных механизмов может проявляться в виде вегетативной неустойчивости. Во время перехода из положения лежа в положение стоя система регуляции кровообращения испытывает напряжение, обусловленное уменьшением центрального объема крови в результате ее оттока в нижние части тела, в основном в венозные сосуды брюшной полости и нижних конечностей. Это приводит к снижению центрального венозного давления, кровенаполнения полостей сердца и уменьшению ударного объема крови в положении стоя. Неблагоприятные последствия сниженного ударного объема компенсируются активацией симпатической нервной системы. Механизмами, лежащими в основе межсистемных корреляционных связей, могут быть как механические (объем и частота сердечного выброса как фактор колебательной активности центра масс тела и его проекции — центра давления), так и объем перемещаемых жидких сред организма [15–20].

4. Выводы

Таким образом, полученные в проведенном исследовании результаты свидетельствуют о высоком уровне физической работоспособности и восстановительных процессов легкоатлетов на предсоревновательном этапе годового тренировочного цикла. На основании проведенных проб установлено лучшее функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетососудистой нервной систем спортсменов в сравнении с показателями студенток, не занимающихся спортом.

Authors' contributions:

Stanislav V. Gudimov — study concept and design, collection and processing of data, responsibility for the integrity of all parts of the article, writing the text.

Alexander N. Shkrebko — editing.

Igor A. Osetrov — statistical data processing, editing.

Vadim M. Shaimardanov — collection and processing of data.

References

1. **Burukhin S.F., Gorbachev M.S.** Means of gymnastics in the process of teaching students of a pedagogical university. Yaroslavl: Kantsler Publ.; 2020. 260 p. (In Russ.).
2. **Garganeeva N.P., Taminova I.F., Kalyuzhin V.V., Vorozhtsova I.N., Korneva N.V.** Influence of physical loads of different orientation on indicators of physical performance and the level of maximum oxygen consumption in qualified athletes depending on the period of the training process. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika = Sports medicine: research and practice.* 2019;9(2):30–38 (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2223-2524.2019.2.30>

3. **Лысенко А.В.** Использование современных биомедицинских технологий в спорте // Олимпийская идея сегодня. Ростов-на-Дону: ЮФУ; 2016, с. 23–28.
4. **Епифанов В.А.**, ред. Спортивная медицина. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. 336 с.
5. **Белова Е.Л., Румянцева Н.В.** Адаптация к условиям ортостатической пробы у юных спортсменов в зависимости от особенностей тренировочного процесса. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2008;(3):21–24.
6. **Гудимов С.В., Осетров И.А., Титова А.С.** Анализ показателей физического развития и физической подготовленности студентов в зависимости от формы учебно-тренировочного процесса в медицинском университете. В: Олимпийская идея сегодня. Ростов-на-Дону: ЮФУ; 2019, с. 46–51.
7. **Спасский А.А., Мягкова М.А., Левашова А.И., Кукушкин С.К., Куршев В.В., Янова Ю.В., Веселова Л. В.** Методология комплексной оценки адаптационного потенциала спортсмена к нагрузке. Спортивная медицина: наука и практика. 2019;9(3):49–61. <https://doi.org/10.17238/ISSN2223-2524.2019.3.49>
8. **Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков. И.А.** Тестирование в спортивной медицине. М.: ФиС; 1988. 208 с.
9. **Белоус В.А., Щеголев В.А., Щедрин Ю.Н.** Организация научных исследований по физической культуре в вузе. СПб.: СПбГУИТМО; 2005. 72 с.
10. **Воронин Р.М.** Гарвардский степ-тест в оценке функционального состояния юношей 17–18 лет. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина. Фармация. 2011;16(22):182–185.
11. **Воронин Р.М.** Адаптационные возможности лиц молодого возраста по результатам пробы Штанге. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина. Фармация. 2011;14(10):173–176.
12. **Буйкова О.М., Булнаева Г.И.** Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ; 2017. 23 с.
13. **Апанасенко Г.Л.** Индивидуальное здоровье: теория и практика. Валеология. 2006;(1):5–12.
14. **Мавлиев Ф.А., Назаренко А.С.** Влияние ортостатического воздействия на гемодинамические показатели и функцию равновесия у спортсменов, занимающихся борьбой. Наука и спорт: современные тенденции. 2017;16(3):47–54.
15. **Мельников А.А., Попов С.Г., Борисов А.В.** Механизмы поддержания ортостатической устойчивости у спортсменов после аэробных физических нагрузок. Известия ЮФУ. Технические науки. 2012;(9):72–77.
16. **Мельников А.А., Попов С.Г., Викулов А.Д.** Кардиогемодинамическая устойчивость к ортостатическому воздействию у спортсменов после аэробной физической нагрузки. Физиология человека. 2014;40(3):86–96. <https://doi.org/10.7868/s0131164614030102>
17. **Плетнев А.А., Быков Е.В., Зинурова Н.Г., Чипышев А.В.** Оценка переходных процессов гемодинамики спортсменов при ортопробе на основании анализа спектральных характеристик. Современные проблемы науки и образования [Интернет]. 2014;(1). Доступно на: <https://science-education.ru/article/view?id=11973>.
18. **Попов С.Г., Мельников А.А.** Корреляция реакций показателей центральной и периферической гемодинамики на титл-тестс физической работоспособностью. Ярославский педагогический вестник. 2013;3(2):80–85.
3. **Lysenko A.V.** The use of modern biomedical technologies in sports. In: Olympic idea today. Rostov-on-Don: Southern Federal University; 2016, p. 23–28. (In Russ.).
4. **Epifanov V.A.**, ed. Sports medicine. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. 336 p. (In Russ.).
5. **Belova E.L., Rumyantseva N.V.** Adaptation to the conditions of the orthostatic test in young athletes depending on the characteristics of the training process. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta = Scientific notes of the University named after P.F. Lesgaft. 2008;(3):21–24 (In Russ.).
6. **Gudimov S.V., Osetrov I.A., Titova A.S.** Analysis of indicators of physical development and physical fitness of students, depending on the form of the educational and training process at the medical university. In: Olympic idea today. Rostov-on-Don: Southern Federal University; 2019, p. 46–51 (In Russ.).
7. **Spasskii A.A., Myagkova M.A., Levashova A.I., Kukushkin S.K., Kurshev V.V., Janova Ju.V., Veselova L.V.** Methodology of comprehensive assessment of the athlete's adaptive potential to the load. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika = Sports medicine: research and practice. 2019;9(3):49–61 (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/ISSN2223-2524.2019.3.49>
8. **Karpman V.L., Belotserkovsky Z.B., Gudkov. I.A.** Testing in sports medicine. Moscow: FiS Publ.; 1988. 208 p. (In Russ.).
9. **Belous V.A., Shchegolev V.A., Shchedrin Yu.N.** Organization of scientific research on physical culture at the university. St. Petersburg: ITMO University; 2005. 72 p. (In Russ.).
10. **Voronin R.M.** Harvard step test in assessing the functional state of young men 17–18 years old. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Meditsina. Farmatsiya [Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Medicine series. Pharmacy]. 2011;16(22):182–185 (In Russ.).
11. **Voronin R.M.** Adaptive capacities of young people according to the results of the Stange test. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Meditsina. Farmatsiya [Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Medicine series. Pharmacy]. 2011;14(10):173–176 (In Russ.).
12. **Buikova O.M., Bulnaeva G.I.** Functional tests in medical and mass physical culture. Irkutsk: Irkutsk State Medical University; 2017. 23 p. (In Russ.).
13. **Apanasenko G.L.** Individual health: theory and practice. Valeologiya = Journal of Health and Life Sciences. 2006;(1):5–12 (In Russ.).
14. **Mavliev F.A., Nazarenko A.S.** Influence of orthostatic influence on hemodynamic parameters and balance function in wrestlers. Nauka i sport: sovremennye tendentsii = Science and Sport: Current Trends. 2017;16(3):47–54 (In Russ.).
15. **Melnikov A.A., Popov S.G., Borisov A.V.** Mechanisms for maintaining orthostatic stability in athletes after aerobic exercise. Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki = Izvestia SFedU. Engineering sciences. 2012;(9):72–77 (In Russ.).
16. **Melnikov A.A., Popov S.G., Vikulov A.D.** Cardiovascular resistance to orthostatic load in athletes after aerobic exercise. Human Physiology. 2014;40(3):310–318. <https://doi.org/10.7868/s0131164614030102>.
17. **Pletnev A.A., Bykov E.V., Zinurova N.G., Chipyshev A.V.** Assessment of transient processes of hemodynamics of athletes during orthopedic testing based on the analysis of spectral characteristics. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education [Internet]. 2014;(1) (In Russ.). Available at: <https://science-education.ru/article/view?id=11973>
18. **Popov S.G., Melnikov A.A.** Correlation of reactions of indicators of central and peripheral hemodynamics to the titer test

19. **Солодков А.С.** Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М.: Терра-Спорт, Олимпия пресс; 2001. 520 с.

20. **Янов А.Ю., Прохоров А.В.** Особенности вегетативной регуляции сердечной деятельности юных спортсменов. В: Современная медицина: актуальные вопросы: Сборник статей по материалам XXXII международной научно-практической конференции. Новосибирск: СибАК. 2014;(5(31):113–120.

with physical performance. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2013;3(2):80–85 (In Russ.).

19. **Solodkov A.S.** Human physiology. General. Sports. Age. Moscow: Terra-Sport, Olympia press; 2001. 520 p. (In Russ.).

20. **Yanov A.Yu., Prokhorov A.V.** Features of autonomic regulation of cardiac activity in young athletes. In: *Modern medicine: topical issues. Collection of articles based on the materials of the XXXII international scientific and practical conference*. Novosibirsk: SibAK. 2014;(5(31):113–120 (In Russ.).

Информация об авторах:

Гудимов Станислав Владимирович*, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., 5. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1060-920X> (+7 (961) 972-69-11, stasg2013@yandex.ru)

Шкробко Александр Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., 5. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0233-0768>

Осетров Игорь Александрович, к.б.н., доцент кафедры спортивных дисциплин факультета физической культуры ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» Министерства просвещения Российской Федерации, 150000, Россия, Ярославль, Которосльская набережная, 46а. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3269-2262> SCOPUS ID: 6508148581

Шаймарданов Вадим Миркасимович, старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, тренер сборной университета по легкой атлетике, 150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., 5. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8687-462X>

Information about the authors:

Stanislav V. Gudimov*, Ph.D. (Biology), Associate Professor, Head of the Department of Physical Culture and Sports of the Yaroslavl State Medical University, 5, Revolyucionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1060-920X> (+7 (961) 972-69-11, stasg2013@yandex.ru)

Alexander N. Shkrebko, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of the Yaroslavl State Medical University, 5, Revolyucionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0233-0768>

Igor A. Osetrov, Ph.D. (Biology), Associate Professor of the Department of Sports Disciplines of the Faculty of Physical Culture of the K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, 46A, Kotorosl'naya naberezhnaya, Yaroslavl, 150000, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3269-2262> SCOPUS ID: 6508148581

Vadim M. Shaimardanov, Senior Lecturer of the Department of Physical Culture and Sports of the Yaroslavl State Medical University, 5, Revolyucionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8687-462X>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author