

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ ГРЕКО-РИМСКОГО СТИЛЯ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

А.Н. Корженевский, korzhen-a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9503-9690>

Л.В. Тарасова, tarasova1708@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4020-7711>

В.А. Клендар, bobz@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8180-6262>

Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, Россия

Аннотация. Цель. Определить типы адаптации квалифицированных борцов в условиях различной степени напряженности предсоревновательной и соревновательной подготовки. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие квалифицированные борцы греко-римского стиля в условиях предсоревновательной подготовки (n = 20 человек). Определялись показатели сердечно-сосудистой системы, внешнего дыхания и газообмена. В процессе выполнения ступенчатой нагрузки была дана оценка времени работы на велоэргометре, АД, ЧСС, ЧСС ПАНО, VO_{2max} , МОД, % O_2 , дополнительно выполнялась проба Руфье. **Результаты.** Управление подготовкой борцов сопровождалось разработанной программой контроля, включающей оценку функционального состояния сразу после проведения контрольной схватки на ранних и поздних фазах восстановительного периода. Результаты контрольных схваток показали различную степень адаптации квалифицированных борцов греко-римского стиля относительно соревновательной нагрузки и коррекции программы спортивной подготовки. Выделено и определено соответствие между показателями функциональной готовности и спортивными результатами. Также отмечено отличие уровня устойчивости функционального состояния между призерами и не призерами соревновательных выступлений. **Заключение.** Применение комплексных исследований, включающих оценку кардиореспираторной, центральной и нервно-мышечной систем организма позволяет дать объективную информацию об уровне функциональной подготовленности квалифицированных борцов греко-римского стиля.

Ключевые слова: адаптация, квалифицированные борцы греко-римского стиля, соревновательная нагрузка, утомление, восстановление, сердечно-сосудистая система, комплексный контроль

Для цитирования: Корженевский А.Н., Тарасова Л.В., Клендар В.А. Индивидуализация тренировки квалифицированных борцов греко-римского стиля с различным уровнем функциональной подготовленности // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 2. С. 132–139. DOI: 10.14529/hsm230216

Original article
DOI: 10.14529/hsm230216

PERSONAL APPROACH TO TRAINING NEEDS IN GRECO-ROMAN WRESTLERS WITH DIFFERENT LEVELS OF FUNCTIONAL FITNESS

A.N. Korzhenevsky, korzhen-a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9503-9690>

L.V. Tarasova, tarasova1708@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4020-7711>

V.A. Klendar, bobz@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8180-6262>

Federal Science Center of Physical Culture & Sport, Moscow, Russia

Abstract. Aim. This paper was aimed at identifying the types of adaptation in skilled wrestlers depending on the intensity of pre-competitive and competitive training. **Materials and methods.** The study involved skilled Greco-Roman wrestlers in the pre-competitive season (n = 20). An analysis of the cardiovascular system, external respiration, and gas exchange was performed. The incremental load test was used to obtain the data on pedaling time, blood pressure, heart rate, threshold heart rate, VO_{2max} , respiratory minute volume, and % O_2 ; the Ruffier test was additionally used. **Results.** Training management was performed through the control program, which includes an assessment of the functional state immediately after

the control bout in the early and late recovery periods. The results of the control bouts showed differences in adaptation in skilled Greco-Roman wrestlers depending on the competitive load and changes in the training program. Correlations between functional readiness and athletic performance were identified. The difference in the stability of the functional state between the winners and non-winners of competitive activities was noted. **Conclusion.** A comprehensive study that includes the assessment of the cardiorespiratory, central, and neuromuscular systems provides objective information about the level of functional fitness in skilled Greco-Roman wrestlers.

Keywords: adaptation, skilled Greco-Roman wrestlers, competitive load, fatigue, recovery, cardiovascular system, comprehensive control

For citation: Korzhenevsky A.N., Tarasova L.V., Klendar V.A. Personal approach to training needs in greco-roman wrestlers with different levels of functional fitness. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(2):132–139. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230216

Введение. Современные тренировочные и соревновательные нагрузки борцов греко-римского стиля предъявляют высокие требования к функционированию различных систем организма, основную роль которых осуществляет кардио-респираторная, центральная и нервно-мышечная системы. Напряженная физическая нагрузка сопровождается утомлением спортсменов. Изменения, возникающие в процессе утомления, служат стимулятором восстановительных процессов. Взаимодействие процессов утомления и восстановления оказывает влияние на организацию тренировочного процесса [3, 8, 9].

Особую роль в тренировке спортсменов играют адаптивные реакции систем функционирования организма к выполняемым нагрузкам, эффективность которых сопряжена со скоростью восстановительных реакций, особенно на поздних фазах восстановительного периода [1, 5, 7]. Индивидуализация подготовки квалифицированных борцов греко-римского стиля в условиях различной степени напряженности организма при выполнении соревновательных нагрузок требует нового подхода, что обуславливает актуальность разработки программы комплексных исследований ведущих систем организма, определяющих спортивный результат [2, 4, 6].

Цель: определить типы адаптации квалифицированных борцов в соответствии с различной степенью напряженности систем обеспечения к соревновательной нагрузке.

Материалы и методы. В процессе исследования было обследовано 20 квалифицированных борцов греко-римского стиля, соответствующих званию МС и МСМК. Исследования проводились на этапе предсоревновательной подготовки по программе тестирования, включающем определение показателей ЧСС, АД, пробы Руфье, концентрации La крови

при адаптации к соревновательной нагрузке, а также исследование показателей внешнего дыхания, газообмена и состояние ЦНС и НМС при выполнении ступенчатой велоэргометрической нагрузки «до отказа от работы». Программа контроля включала тестирование спортсменов утром в исходном состоянии, затем сразу после соревновательной схватки на первой и второй минутах восстановления, далее вечером после ужина и на следующий день утром в состоянии покоя.

Тестирование на велоэргометре проводилось в ступенчатой нагрузке «до отказа от работы» с определением показателей физической работоспособности (время работы, потребление кислорода, минутный объем дыхания, процента использования O₂, ЧСС на уровне ПАНУ, концентрация La крови, мышечные ответы, скорость двигательных реакций).

Нормативные показатели сердечно-сосудистой системы: ЧСС (исходное состояние) в пределах 58–68 уд./мин, АД (в покое) 110/75 мм рт. ст. Интерпретация теста, применяемая для оценки работоспособности сердца и тренированности (Руфье), оценка в баллах: 0–2 балла – «отлично», 3–6 баллов – «хорошо», 7–10 баллов – «удовлетворительно», 11–16 баллов – «неудовлетворительно».

Средний уровень модельных характеристик показателей сердечно-сосудистой системы после выполнения контрольной схватки – ЧСС выше 180 уд./мин; La после нагрузки выше 10 ммоль/л.

Результаты исследований. При подготовке квалифицированных борцов к ответственным соревнованиям и использовании повышенного объема соревновательных нагрузок необходимо проведение регулярной диагностики и индивидуализации их подготовки в зависимости от уровня функциональной подготовленности.

На предсоревновательном этапе подготовки для оценки уровня функциональной подготовленности борцов проводилось тестирование соревновательной деятельности (контрольная схватка), было выделено 2 группы спортсменов, существенно отличающихся типом адаптации к специфической нагрузке. Оценка функциональной подготовленности борцов определялась по следующим критериям: 1) показатели сердечно-сосудистой системы в исходном состоянии по сравнению с нормативными показателями; 2) скорость нормализации основных показателей системы кровообращения (ЧСС, АД, проба Руфье) сразу после проведения соревновательного упражнения и в тот же день вечером после ужина, и на следующий день утром до завтрака.

На основании разработанных критериев в первую группу борцов вошли спортсмены с более высокими характеристиками состояния изучаемых показателей как в исходном состоянии, так и более быстрой их нормализацией сразу после выполнения соревновательной схватки, вечером и на следующий день утром.

В соответствии с данными критериями первую группу составили спортсмены, характеризующиеся более высоким уровнем функциональной подготовленности по сравнению со второй группой борцов (табл. 1). По окончании выполнения соревновательной схватки в течение первых шестидесяти секунд восстановительного периода значение пульса у этой группы спортсменов было выше и достигало, в отличие от борцов 2-й группы, максимальных значений, что свидетельствует о максимальной мобилизации аэробного потенциала, а на 2-й мин ниже, чем у 2-й группы борцов. Концентрация лактата в крови после проведения схваток у борцов этих групп существенно не отличается. Показатели в тесте Руфье, ЧСС, АД у борцов 1-й группы вечером после проведения контрольных схваток и на следующий день восстановления утром достоверно ниже, чем у спортсменов 2-й группы.

Для управления подготовкой борцов по результатам тестирования соревновательной деятельности (контрольная схватка) была разработана система контроля, учитывающая исходное состояние показателей сердечно-сосудистой системы спортсменов, сразу после выполнения соревновательной нагрузки и на поздних фазах восстановительного периода.

На основании критериев для оценки функциональной подготовленности борцов была разработана классификация, которая преду-

сматривает 3 типа реакции организма спортсмена на соревновательные нагрузки.

1-й тип адаптации – адекватный. Характеризуется высокими резервными возможностями организма. У спортсменов с этим типом адаптации отмечается адекватная реакция на физическую нагрузку. После выполнения соревновательной схватки определяются сдвиги лактата в крови, соответствующие норме, достижение предельного функционирования ЧСС, при ее быстром восстановлении уже на 2-й мин восстановления и затем определяется быстрая нормализация показателей сердечно-сосудистой системы на поздних фазах восстановительного периода. Спортсмен А, имеющий высокие спортивные результаты, характеризуется подобным типом приспособления при выполнении соревновательной схватки.

После нагрузки у спортсмена La – 12,3 ммоль/л, ЧСС в начале 1-й мин увеличивается до 188 уд./мин, на 2-й – 120 уд./мин. В табл. 1 приведены показатели восстановления системы кровообращения вечером после ужина и на следующий день восстановления утром.

Программа подготовки борцов, характеризующихся адекватной переносимостью соревновательной нагрузки, остается без изменения, в соответствии с запланированной направленностью подготовки. Для спортсменов 2-го типа адаптации характерна более напряженная реакция организма, что может проявляться как в несоответствии показателей нормативным значениям в покое, так и замедленной их нормализации на ранних и поздних фазах восстановления после нагрузки.

Борец Б. с таким типом регуляции характеризуется замедленным восстановлением ЧСС и превышением нормы по АД на поздних фазах восстановительного периода, что свидетельствует о недовосстановлении организма после соревновательной нагрузки (см. табл. 1).

Данный тип адаптации, характеризующий состояние недовосстановления организма после предшествующих нагрузок, включения в подготовку после перенесенной болезни, можно классифицировать как проявление признаков существенного утомления организма спортсмена на грани перетренированности. Спортсменам с таким уровнем функциональной подготовленности проводится индивидуальная тренировка (снижение или прекращение нагрузок на 2–3 дня, восстановительные мероприятия, постепенное использование нагрузок восстановительного характера).

Таблица 1
Table 1

Изменения показателей сердечно-сосудистой системы и внутренней среды организма квалифицированных борцов греко-римского стиля при адаптации к соревновательной нагрузке (M ± m)

Changes in the cardiovascular system and body environment in skilled Greco-Roman wrestlers during adaptation to competitive load (M ± m)

Спортсмены Athletes	Утро (покой) Morning (rest)			Восстановление, после схватки Recovery, after a fight			Восстановление, вечер Recovery, evening			Восстановление, утро, 1-й день Recovery, morning, 1st day		
	Тест Руфье, балл Ruffier test, score	ЧСС, уд./мин Heart rate, bpm	АД, мм рт. ст. Blood pressure, mmHg	ЧСС, уд./мин Heart rate, bpm		La, ммоль/л La, mmol/l	Тест Руфье, балл Ruffier test, score	ЧСС, уд./мин Heart rate, bpm	АД, мм рт. ст. Blood pressure, mmHg	Тест Руфье, балл Ruffier test, score	ЧСС, уд./мин Heart rate, bpm	АД мм рт. ст. Blood pressure, mmHg
				1 мин 1 min	2 мин 2 min							
1 группа n = 5 Group 1, n = 5	5,4 ± 0,4	67 ± 1,1	110/80 ± 2,5	190 ± 1,2	121 ± 1,0	10,4 ± 0,7	7,9 ± 0,4	81 ± 0,6	115/80 ± 0,5	3,8 ± 0,62	66 ± 1,1	120/81 ± 1,2
Спортсмен А 1-й тип адаптации Athlete A, adaptation type I	4 ± 0,3	60 ± 1,0	120/80 ± 3,2	189 ± 1,1	120 ± 1,1	12,3 ± 0,5	7,6 ± 0,2	78 ± 0,7	120/80 ± 0,5	4,0 ± 0,1	64 ± 1,3	110/80 ± 2,0
2 группа n = 15 Group 2, n = 5	4,2 ± 0,5	66 ± 1,6	120/79 ± 2,3	179 ± 1,3	126 ± 0,9	11,3 ± 0,5	12,4 ± 0,6	88 ± 0,6	125/80 ± 0,5	5,2 ± 1,1	72 ± 1,4	120/95 ± 1,3
Спортсмен Б 2-й тип адаптации Athlete B, adaptation type II	7,2 ± 0,3	72 ± 1,2	120/80 ± 1,9	182 ± 1,2	144 ± 1,2	11,9 ± 0,4	8,9 ± 0,1	90 ± 0,7	130/80 ± 0,3	7,0 ± 0,2	78 ± 1,5	110/90 ± 2,0
Спортсмен В 3-й тип адаптации Athlete C, adaptation type III	11,8 ± 0,2	78 ± 1,2	105/70 ± 2,5	198 ± 0,8	162 ± 1,3	11,0 ± 0,7	16,6 ± 0,1	102 ± 0,1	130/80 ± 0,4	9,0 ± 0,3	72 ± 1,1	140/95 ± 1,7

Таблица 2
Table 2

Изменение показателей внешнего дыхания и газообмена, ЦНС и НМС квалифицированных борцов греко-римского стиля при адаптации к велоэргометрической нагрузке «до отказа» от работы (M ± m)
Changes in external respiration, gas exchange, central nervous system and movement response threshold in skilled Greco-Roman wrestlers during adaptation to load to failure (M ± m)

Группы Group	Время работы, мс Operation time, ms	VO _{2max} мл/кг VO _{2max} ml/kg	МОД, л/мин Respiratory minute volume, l/min	%O ₂ %O ₂	ЧСС ПАНУ, уд./мин Threshold heart rate, bpm	ЧСС _{max} уд./мин HR _{max} bpm	La, моль/л La, mmol/l	Мышечный ответ, мВт Muscle response, mW		Скорость сенсорных реакций, мс Speed of sensorimotor reactions, ms	
								M-1	M-2	Простая Simple	Реакция выбора Choice reaction
1 группа, n = 5 1-й тип Адаптации Group 1, n = 5 Adaptation type I	8,9 ± 0,75	50,0 ± 1,4	152 ± 2,8	3,6 ± 0,09	154 ± 1,5	167 ± 1,9	12,0 ± 0,57	9,0 ± 0,72	21 ± 1,02	260 ± 1,8	337 ± 1,9
2 группа, n = 15 2-й и 3-й типы адаптации Group 2, n = 15 Adaptation types II and III	8,7 ± 0,58	50,3 ± 1,25	133 ± 1,5	3,63 ± 0,01	133 ± 1,2	169 ± 1,35	11,0 ± 0,48	9,5 ± 0,78	27,8 ± 0,74	290 ± 1,5	374 ± 1,65

3-й тип адаптации характерен для спортсменов с низким уровнем тренированности. У такой категории спортсменов определяется напряженное состояние сердечно-сосудистой системы уже в покое и при проведении контрольной схватки (высокие значения ЧСС после схватки) и выраженной напряженностью при восстановительных процессах на ранних и поздних фазах восстановления. У борца В. с таким типом адаптации концентрация La после нагрузки 11,0 ммоль/л, ЧСС в начале 1-й мин восстановления 198 уд./мин, на 2-й мин 162 уд./мин при выраженном недовосстановлении показателей сердечно-сосудистой системы вечером и на следующий день утром (см. табл. 1).

Подобным типом приспособления характеризуются спортсмены с недостаточным восстановлением организма после предшествующих нагрузок, отсутствием базовой подготовки перед началом предсоревновательного периода, меньшим стажем занятий (юниоры, вошедшие в состав команды). В этом случае, показано проведение медицинских диагностических мероприятий для определения степени утомления и перенапряжения организма с последующим медикаментозным и физиотерапевтическим воздействием в течение двух-трех дней восстановления и постепенным применением восстановительных аэробных нагрузок с дальнейшим повышением интенсивности упражнений.

Совместно с выполнением контрольной схватки у борцов проводилось тестирование на велоэргометре в ступенчатой нагрузке «до отказа» с определением показателей энергетических и аналитических систем организма [11, 13–15]. Сравнительный анализ данных борцов 1-й и 2-й групп выявил что уровень физической нагрузки, потребления кислорода, процента использования кислорода ($\%O_2$), $ЧСС_{max}$, концентрации лактата в крови у спортсменов обеих групп не отличается. В то же время максимальная вентиляция легких (МОД, ЧСС на уровне ПАНО) [12] достоверно выше у спортсменов 1-й группы, при более высоком состоянии НМС (ниже порог двигательного ответа – М-2) и ЦНС (выше скорость двигательных реакций) (табл. 2). Более высокие компенсаторные возможности дыхательной системы у спортсменов 1-й группы способствуют быстрому выведению из организма CO_2 , сохранению аэробного характера энергообеспечения и снижению концентрации лактата в крови [10].

При сопоставлении уровня функциональной подготовленности со спортивными результатами выявлено, что только борцы 1-й группы, характеризующиеся высокими функциональными возможностями, становятся победителями и призерами в ответственных соревнованиях (3 спортсмена – победители соревнований, 2 – призера соревнований). Причем у этих борцов адекватная реакция на физические нагрузки сохраняется на протяжении всего периода предсоревновательной подготовки.

Борцы 2-й группы, характеризующихся недостаточным уровнем функциональной подготовленности с явлениями утомления и перенапряжения систем организма (2-й и 3-й типы), не входят в группу призеров в ответственных соревнованиях.

Напряженность адаптации в соревновательных схватках зависит от аэробного потенциала, состояния ЦНС и НМС. Чем выше аэробный потенциал и состояние аналитических систем, тем эффективней осуществляется согласованность в деятельности двигательных и вегетативных функций, что в условиях соревнований существенно повышает эффективность технико-тактических действий.

Заключение. Применение комплексных исследований кардио-респираторной, центральной и нервно-мышечной систем организма позволяет дать объективную информацию об уровне функциональной подготовленности высококвалифицированных борцов.

Классифицирование спортсменов борцов греко-римского стиля по типам адаптации к тренировочным нагрузкам позволяет индивидуализировать предсоревновательную подготовку в соответствии с ответной реакцией напряженности систем организма в соответствии с выполняемой работой. Учет типов адаптации спортсменов к выполняемой работе повышает эффективность тренировочного процесса к условиям ответственных соревнований, предотвращая перетренированность спортсменов за счет индивидуализации подготовки, способствующей достижению нормализации работы физиологических систем организма и возможности достижения высокого уровня тренированности.

Отмечена взаимосвязь показателей адаптации организма к тренировочным нагрузкам в условиях предсоревновательной подготовки и спортивных результатов, что отличает призеров соревновательных выступлений с высоким потенциалом «спортивной формы».

Список литературы

1. Возрастные особенности функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в женской вольной борьбе / А.Н. Корженевский, Е.И. Корженевская, Б.А. Подливаев, А.А. Албычаков // *Вестник спортивной науки*. – 2015. – № 2. – С. 22–26.
2. Грозин, Е.А. Комплексная оценка подготовленности спортсменов / Е.А. Грозин // *Теория и практика физ. культуры*. – 1978. – № 10. – С. 65–67.
3. Зимкин, Н.В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости / Н.В. Зимкин. – М.: Физкультура и Спорт, 2007. – 216 с.
4. Игуменов, В.М. Соревновательная надежность борцов греко-римского стиля и средства ее тренировки / В.М. Игуменов, В.В. Шиян, А.Н. Блеер. – М.: Изд-во Рос. гос. ун-та физ. культуры, спорта и молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), 1998. – 106 с.
5. Иорданская, Ф.А. Специальная работоспособность спортсменов в системе мониторинга текущего функционального состояния / Ф.А. Иорданская // *Вестник спортивной науки*. – 2004. – № 1. – С. 27–30.
6. Корженевский, А.Н. Диагностика тренированности борцов / А.Н. Корженевский, В.С. Дахновский, Б.А. Подливаев // *Теория и практика физ. культуры*. – 2004. – № 2. – С. 28–32.
7. Комплексная диагностика подготовленности высококвалифицированных тяжелоатлетов / А.Н. Корженевский, Л.В. Тарасова, А.А. Вробьев, Л.Ф. Колокатов // *Теория и практика физ. культуры*. – 2012. – № 12. – С. 26–32.
8. Куколевский, Г.М. Спортивная медицина / Г.М. Куколевский. – М: Медгиз, 1961. – 442 с.
9. Подливаев, Б.А. Борьба Греко-римская борьба / Б.А. Подливаев, Г.М. Грузных. – М.: Совет спорт, 2008. – 138 с.
10. Кислотно-основные показатели крови спортсменов различных квалификационных групп в норме и при физической работе / В.Б. Соловьев, М.Т. Генгин, В.М. Скуднов, О.П. Петрушова // *Российский физиол. журнал им. И.М. Сеченова*. – 2010. – № 5. – С. 539–544.
11. Keul, J. Muskels to ffweihsel. Die Energiebereitstellung im Skelettmuskel als Grundlage seiner Funktion / J. Keul, E. Doll, D. Keppler // *Munchen: Johann ambrosius barth*. – 1969. – S. 247.
12. Raczek, J. Znaczenie okreslania progow przemian tlenowich i bestlenowich dla sterowania treningiem wytrzymaosciowym / J. Raczek, R. Brehmer // *Sport wyczynowy*. – 1980. – Nr. 4. – S. 3–14.
13. Saltin, B. Maximal oxygen uptake in athletes / B. Saltin, P.O. Astrand // *J. of Apple Physiol.* – 1967. – Vol. 23, no. 3. – P. 353–358.
14. Reliability and day-to-day variability of peak fat oxidation during treadmill ergometry / R. Souza Silveira, A. Carlsohn, G. Langen et al. // *J Int Soc Sports Nutr.* – 2016. – Vol. 13, no. 4. DOI: 10.1186/s12970-016-0115-1
15. Wilmore, Y.H. Physiological responses to active exercises / Y.H. Wilmore // *Training for Sport and activity*. – Boston, 1982. – P. 38–52.

References

1. Korzhenevskiy A.N., Korzhenevskaya E.I., Podlivaev B.A., Albychakov A.A. [Age Features of the Functional Fitness of Female Athletes Specializing in Women's Freestyle Wrestling]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Bulletin of Sports Science], 2015, no. 2, pp. 22–26. (in Russ.)
2. Grozin E.A. [Comprehensive Assessment of the Preparedness of Athletes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 1978, no. 10, pp. 65–67. (in Russ.)
3. Zimkin N.V. *Fiziologicheskaya kharakteristika sily, bystroty i vynoslivosti* [Physiological Characteristics of Strength, Speed and Endurance]. Moscow, Physical Culture and Sport Publ., 2007. 216 p.
4. Igumenov V.M., Shiyan V.V., Bleyer A.N. *Sorevnovatel'naya nadezhnost' bortsov greko-rimskogo stilya i sredstva eye trenirovki* [Competitive Reliability of Greco-Roman Wrestlers and Means of its Training]. Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sports and Youth and Tourism Publ., 1998. 106 p.
5. Iordanskaya F.A. [Special Performance of Athletes in the Monitoring System of the Current Functional State]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Bulletin of Sports Science], 2004, no. 1, pp. 27–30. (in Russ.)

6. Korzhenevskiy A.N., Dakhnovskiy V.S., Podlivayev B.A. [Diagnostics of Fitness Wrestlers]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2004, no. 2, pp. 28–32. (in Russ.)
7. Korzhenevskiy A.N., Tarasova L.V., Vrob'yev A.A., Kolokatov L.F. [Comprehensive Diagnostics of Readiness of Highly Qualified Weightlifters]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2012, no. 12, pp. 26–32. (in Russ.)
8. Kukolevskiy G.M. *Sportivnaya meditsina* [Sports Medicine]. Moscow, Medgiz Publ., 1961. 442 p.
9. Podlivayev B.A., Gruznykh G.M. *Bor'ba Greko-rimskaya bor'ba* [Greco-Roman Wrestling]. Moscow, Soviet Sport Publ., 2008. 138 p.
10. Solov'yev V.B., Gengin M.T., Skudnov V.M., Petrushova O.P. [Acid-Base Parameters of the Blood of Athletes of Various Qualification Groups in the Norm and During Physical Work]. *Rossiyskiy fiziologicheskii zhurnal imeni I.M. Sechenova* [Russian Physiological Journal named after I.M. Sechenov], 2010, no. 5, pp. 539–544. (in Russ.)
11. Keul J., Doll E., Keppler D. Muskels to ffweihsel. Die Energiebereitstellung im Skelettmuskel als Grundlage seiner Funktion. Munchen: Johann ambrosius barth, 1969. 247 p.
12. Raczek J., Brehmer R. Znaczenie okreslania progow przemian tlenowich i bestlenowich dla strowania treningiem wytrzymalosciowym. *Sport wyczynowy*, 1980, no. 4, pp. 3–14.
13. Saltin B., Astrand P.O. Maximal Oxygen Uptake in Athletes. *Journal of Apple Physiology*, 1967, vol. 23, no. 3, pp. 353–358. DOI: 10.1152/jappl.1967.23.3.353
14. Souza Silveira R., Carlsohn A., Langen G. et al. Reliability and Day-to-Day Variability of Peak Fat Oxidation During Treadmill Ergometry. *Journal International Soc Sports Nutr.*, 2016, vol. 13, no. 4. DOI: 10.1186/s12970-016-0115-1
15. Wilmore Y.H. Physiological Responses to Active Exercises. *Training for Sport and Activity*. Boston, 1982, pp. 38–52.

Информация об авторах

Корженевский Александр Николаевич, кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории олимпийских циклических видов спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, Россия.

Тарасова Любовь Викторовна, доктор педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, Россия.

Клендар Владимир Анатольевич, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем физической культуры и массового спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, Россия.

Information about the authors

Alexander N. Korzhenevsky, Candidate of Pedagogical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Olympic Cyclic Sports, Federal Scientific Center for Physical Education and Sports, Moscow, Russia.

Lyubov V. Tarasova, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory for Problems of Complex Support of Sports Training, Federal Scientific Center for Physical Education and Sports, Moscow, Russia.

Vladimir A. Klendar, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Problems of Physical Education and Mass Sports, Federal Scientific Center for Physical Education and Sports, Moscow, 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 12.02.2023

The article was submitted 12.02.2023