

КРИТЕРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА В СИСТЕМЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ ГРЕБЦАМИ-КАНОИСТАМИ

Г.А. Макарова, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта,

А.А. Карпов, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта,

А.И. Погребной, доктор педагогических наук, профессор, директор научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта,

С.М. Чернуха, старший научный сотрудник научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта,

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, г. Краснодар.

Контактная информация для переписки: 350015, Россия, г. Краснодар, ул. Буденного, д. 161,

e-mail: schernuha56@gmail.com.

Основной целью работы являлось изучение диагностических возможностей комплекса параметров, широко используемого при оценке постнагрузочного восстановления у спортсменов высшей квалификации, специализирующихся в гребле на каноэ: результаты анкетирования, частота сердечных сокращений, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление, пульсовое давление, показатель двойного произведения, интегральный показатель функционального состояния по аппаратно-программному комплексу «Омега», являющийся критерием, отражающим одновременно функциональное состояние сердечно-сосудистой и автономной нервной системы, а также психоэмоциональное состояние спортсмена и относительно недавно введенные в систему врачебно-педагогического контроля за спортсменами – результаты обследования на программном модуле «Кардиовизор».

В исследованиях приняли участие 20 спортсменов мужского пола высокой и высшей квалификации в возрасте от 21 до 33 лет, из них 7 ЗМС, 6 МСМК, 7 МС. Исследования проводились многократно (до 40 раз) на протяжении трех лет.



Разработаны центильные градации регистрируемых параметров в условиях относительного покоя, определены из регистрируемого комплекса показателей (включая результаты анкетирования) параметры, которые достоверно изменяются при разных интервалах постнагрузочного восстановления. Установлено, что результаты анкетирования (балльная оценка состояния сна, аппетита и желания тренироваться) должны являться обязательным компонентом текущего врачебно-педагогического контроля за избранным контингентом спортсменов, поскольку именно они, согласно полученным данным, обнаружи-

вают в подавляющем числе выборок, сформированных в зависимости от интервалов постнагрузочного восстановления, достоверные различия при сравнении участников «успешной» (в плане уровня и стабильности спортивных результатов) и «неуспешной» подгрупп.

Ключевые слова: гребцы-каноисты, функциональное и психическое состояние, центильные градации, достоверность изменений, врачебно-педагогический контроль.

Для цитирования: Макарова Г.А., Карпов А.А., Погребной А.И., Чернуха С.М. Критерии функционального и психоэмоционального состояния организма в системе текущего контроля за высококвалифицированными гребцами-каноистами // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2019. – № 3. – С. 33-39.

For citation: Makarova G., Karpov A., Pogrebnoy A., Chernukha S. Criteria for functional and psychoemotional state of the body in terms of monitoring of highly trained canoeists. *Fizicheskaja kul'tura, sport – nauka i praktika* [Physical Education, Sport – Science and Practice.], 2019, no 3, pp. 33-39 (in Russian).

Введение. В последние десятилетия мы являемся свидетелями неуклонной тенденции к внедрению в систему текущего медико-биологического контроля за спортсменами (естественно, в первую очередь, высшей квалификации) новых, так называемых инновационных показателей, которые должны помочь выявить начальные нарушения функционального состояния организма. При этом нередко, когда речь идет о рекомендуемых авторами параметрах, мы не располагаем необходимой для аналитики базой, предполагающей, прежде всего, наличие средних значений этих параметров у представителей избранного вида спорта в условиях относительного покоя, положительную (или отрицательную) направленность их сдвигов при разных интервалах постнагрузочного восстановления, скорость постнагрузочного восстановления у спортсменов, отличающихся по уровню и стабильности спортивных достижений, а также целого ряда факторов, которые могут оказывать влияние на регистрируемые параметры.

Учитывая сказанное, мы сочли необходимым провести специальные исследования, основной целью которых являлось изучение диагностических возможностей комплекса параметров, широко используемого при оценке постнагрузочного восстановления у спортсменов высшей квалификации, специализирующихся в гребле на каноэ.

Методы и организация исследований. Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы по теме «Моделирование тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов на каноэ с учетом факторов, определяющих и лимитирующих эффективность соревновательной деятельности».

В исследованиях приняли участие 20 спортсменов мужского пола высокой и высшей квалификации в возрасте от 21 до 33 лет, из них 7 ЗМС, 6 МСМК, 7 МС.

Исследования проводились многократно (до 40 раз) на протяжении трех лет.

Исследовались: результаты анкетирования, частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), пульсовое давление (ПД), показатель двойного произведения (ПДП), интегральный показатель функционального состояния по аппаратно-программному комплексу «Омега» (омега-потенциал – ОП)

и относительно недавно внедренные в систему врачебно-педагогического контроля за спортсменами – результаты обследования на программном модуле «Кардиовизор» (КВ).

Анкетирование проводилось по упрощенной схеме и предусматривало оценку спортсменом по 5-балльной шкале состояния сна, аппетита и желания тренироваться.

– ПД определялось как разность между значениями САД и ДАД.

– ПДП рассчитывался по формуле: $\text{ПДП} = \text{ЧСС} \times \text{САД} / 100$.

Показатель КВ при обследовании спортсменов на программном модуле «Кардиовизор» базируется на оценке средней амплитуды микроальтернаций по миокарду в целом и выявленных при этом отклонений по шкале 0...100 % (в последнее время рекомендован как один из критериев состояния миокарда) [1, 3, 7, 8, 12].

Интегральный показатель функционального состояния, полученный на АПК «Омега», – параметр, который целым рядом авторов рекомендуется в качестве одного из критериев, отражающих одновременно функциональное состояние сердечно-сосудистой и автономной нервной системы, а также психоэмоциональное состояние спортсмена [5, 9, 10, 11, 13].

Регистрируемые параметры всегда измерялись утром, натошак в соответствии со следующим протоколом:

- понедельник – после 44 часов отдыха;
- вторник – спустя 14 часов после последней тренировки в начале недельного микроцикла;
- суббота – спустя 14 часов после последней тренировки в конце недельного микроцикла;
- воскресенье – спустя 20 часов после тренировки в конце недельного микроцикла.

Результаты исследований обрабатывались общепринятыми методами математической статистики с помощью пакетов программ «Statistika-6.0» [2] и «Microsoft Office Excel-2007».

Результаты исследований. Первый этап работы был посвящен разработке центильных градаций измеряемых параметров в условиях относительного покоя.

Судя по полученным данным, у высококвалифицированных гребцов на каноэ на фоне тренировочного процесса маркерами отчетливых нарушений функционального состояния организма могут считаться следующие значения регистрируемых параметров (соответственно, в зависимости от их содержания, либо меньше P_{10} , либо больше P_{90}): состояние сна, желание тренироваться – меньше 4 баллов; САД – меньше 110 и больше 135 мм рт. ст.; ДАД – меньше 61 мм рт. ст. и больше 90 мм рт. ст.; ПД – меньше 30 мм рт. ст. и больше 55 мм рт. ст.; ЧСС – меньше 47 уд. мин. и больше 72 уд. мин.; ПДП – меньше 57 у.е. и больше 90 у.е.; ОП – меньше 51% и больше 98%; КВ – больше 15%.

Значения между центилями $P_{25} - P_{75}$ и $P_{10} - P_{90}$ являются, исходя из принципов оценки подобного рода градаций, пограничными и требуют систематического анализа тренда их изменений.

Таблица 1

Достоверность различий показателей функционального состояния организма спортсменов после 44 часов отдыха и через 14 часов после 2-й тренировки в начале недельного микроцикла

Показатели	После 44 часов отдыха (понедельник) M±m	Спустя 14 часов после последней тренировки, в начале недельного микроцикла (вторник)	t
Сон	4,57±0,05*	4,56±0,05	0,19
Аппетит	4,62±0,04	4,63±0,05	0,23
Желание тренироваться	4,60±0,04	4,63±0,05	0,43
САД, мм рт. ст.	121,83±0,64	120,80±0,96	0,89
ДАД, мм рт. ст.	77,50±0,61	76,17±0,93	1,19
ПД, мм рт. ст.	44,33±0,71	44,63±0,83	0,27
ЧСС, уд./мин	57,84±0,74	60,04±1,07	1,69
ПДП, у.е.	69,98±0,94	72,32±1,49	1,33
ОП, %	77,57±2,15	75,95±2,83	0,45
КВ, %	13,42±0,26	13,82±0,28	1,03

Таблица 2

Достоверность различий показателей функционального состояния организма спортсменов после 44 часов отдыха и через 14 часов после 2-й тренировки в конце недельного микроцикла

Показатели	После 44 часов отдыха (понедельник) M±m	Спустя 14 часов после последней тренировки, в конце недельного микроцикла (суббота)	t
Сон	4,57±0,05	4,62±0,05	0,75
Аппетит	4,62±0,04	4,71±0,04	1,42
Желание тренироваться	4,60±0,04	4,62±0,05	0,38
САД, мм рт. ст.	121,83±0,64	121,18±0,79	0,64
ДАД, мм рт. ст.	77,50±0,61	77,85±0,77	0,36
ПД, мм рт. ст.	44,33±0,71	43,33±0,78	0,94
ЧСС, уд./мин	57,84±0,74	58,64±0,72	0,78
ПДП, у.е.	69,98±0,94	70,71±0,94	0,55
ОП, %	77,57±2,15	76,71±2,43	0,26
КВ, %	13,42±0,26	12,90±0,41	1,06

Второй этап работы был посвящен определению из регистрируемого комплекса показателей (включая результаты анкетирования) параметров, которые достоверно изменяются при четырех разных интервалах пострегулированного восстановления. В качестве примера результаты сравнительного анализа показателей двух из них приведены в таблицах 1, 2.

Как показали полученные данные, достоверные различия при анализе общей выборки обнаружил только показатель балльной оценки состояния сна (при сравнении значений, зарегистрированных после 44 часов отдыха и через 20 часов после одной тренировки в конце недельного микроцикла; через 14 часов после 2-й тренировки в конце недельного микроцикла и через 20 часов после одной тренировки в конце недельного микроцикла), а также показатель ЧСС (при сравнении значений, зарегистрированных после 44 часов отдыха и через 20 часов после одной тренировки в конце недельного микроцикла).

По остальным параметрам не выявлено достоверных различий ($p > 0,05$).

Третий этап исследований был посвящен определению достоверности количественных различий регистрируемых параметров у спортсменов, вошедших в «успешную» и «неуспешную» подгруппы по уровню и стабильности их спортивных достижений в соответствующих соревновательных сезонах.

Из полученные данных следует, что в трех из четырех

выборки участники «успешной» подгруппы достоверно отличались только более высокими значениями балльной оценки состояния сна, аппетита и желания тренироваться (за исключением балльной оценки состояния сна спустя 20 часов после одной последней тренировки в субботу в конце недельного микроцикла).

Кроме результатов анкетирования, в двух выборках (через 14 часов после второй тренировки в начале недельного микроцикла и спустя 20 часов после одной последней тренировки в субботу в конце недельного микроцикла) у участников «успешной» подгруппы регистрировались достоверно более высокие, но укладывающиеся в диапазон $P_{25} - P_{75}$ значения систолического (а во втором случае и диастолического) артериального давления, а также (через 14 часов после двух тренировок в начале недельного микроцикла) достоверно более низкие значения результатов обследования на «Кардиовизоре».

К сожалению, в последние десятилетия отечественные специалисты, принимающие участие в организации и реализации текущего врачебно-педагогического контроля за спортсменами, в том числе высшей квалификации, нередко игнорируют анкетирование последних, позволяющее оценить постнагрузочную динамику психоэмоционального состояния, и в первую очередь – состояние сна, аппетит и желание тренироваться. В то же время за рубежом этому аспекту контроля в рамках профилактики нефункционального перенапряжения и синдрома перетренированности в спорте придается особое значение [4, 6, 14-18], так как диагностические возможности подавляющего большинства изученных в этом плане биохимических и физиологических параметров оказались далеки от искоемых [19-21].

Заключение. Применительно к спортсменам высшей квалификации, специализирующимся в гребле на каноэ, традиционно используемые в системе текущего контроля физиологические критерии постнагрузочного восстановления не изменяются на достоверном уровне.

Более значим в этом плане мониторинг психоэмоционального состояния спортсменов, в частности балльная оценка состояния сна, аппетита и желания тренироваться, поскольку именно она, согласно полученным данным, обнаруживает в подавляющем числе выборок, сформированных в зависимости от интервалов постнагрузочного восстановления, достоверные различия при сравнении участников «успешной» (в плане уровня и стабильности спортивных результатов) и «неуспешной» подгрупп.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белякова А.С. Автоматизированная система диагностики и прогноза сердечно-сосудистых заболеваний на основе статистических характеристик портретов сердца и индивидуальных параметров пациентов: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.17 / А.С. Белякова. – г. Муром: ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», 2016. – 25 с.

2. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
3. Ващенко А.С. Необходимость организации текущего контроля за состоянием сердечно-сосудистой системы спортсменов / А.С. Ващенко // Сборник научных работ лауреатов конкурса имени Е.Р. Дашковой. – Вып. 6. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2013. – С. 137-139.
4. Виноградов М.А. Контроль за ходом тренировочного процесса и состоянием спортсменов / М.А. Виноградов // Азимут. – 2010. – №2. – С.32-33. – Режим доступа: http://okalinka.ru/_ld/0/8_monitoring-miha.pdf
5. Горбунов Р.В. Комплексная оценка функционального состояния организма при психоэмоциональном стрессе / Р.В. Горбунов // Кубанский научный медицинский вестник. – 2006. – № 9 (90). – С. 59-63.
6. Доскин В.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева, М.П. Мирошников, В.Б. Шарай // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С.141-145.
7. Евстигнеева О.И. Влияние факторов риска на работу сердечной мышцы: наблюдение на кардиовизоре / О.И. Евстигнеева, И.А. Сафиулова, А.С. Белякова // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – №4. – С.34-37.
8. Иванов Г.Г. Диагностические возможности характеристик дисперсии ЭКГ-сигнала при инфаркте миокарда (по данным ЭКГ-анализатора «Кардиовизор-ОбсИ») / Г.Г. Иванов, С.Б. Ткаченко, Р.М. Баевский, И.А. Кудашова // Функциональная диагностика. – 2006. – № 2. – С. 23-30.
9. Коробова В.Н. Применение современного программно-аппаратного комплекса «Омега-М» для оценки функционального состояния больных острым коронарным синдромом / В.Н. Коробова, В.П. Михин // Здоровье и образование в 21 веке. – 2016. – №12. – С. 61-63.
10. Патрушев А.В. Нейродинамический и фрактальный анализ сердечного ритма при оценке функционального состояния организма у больных atopическим дерматитом / А.В. Патрушев, В.О. Гутка, Р.Н. Назаров, А.В. Сухарев // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2013. – №4. – С.67-72.
11. Сайт НПФ «Динамика». – URL: <https://dyn.ru> (дата обращения 06.06.2019).
12. Чечельницкая С.М. Динамические исследования показателей перенапряжения миокарда у тяжелоатлетов различной спортивной квалификации / С.М. Чечельницкая, Ю.А. Матвеев, Д.Н. Черногоров // Вестник МГПУ, серия «Естественные науки». – 2015. – № 3 (19). – С. 14-22.
13. Ярилов С.В. Физиологические аспекты новой информационной технологии анализа биоэлектрических сигналов и принципы технической реализации / С.В. Ярилов. – СПб, 2001. – 48 с.
14. Brukner P., Khan K. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Chapter 57. The Tired Athlete (With Karen Holzer). 4th ed. McGraw-Hill Australia Pty Ltd, 2012. – P. 1118-1131.
15. Foster C., Florhaug J.A., Franklin J., Gottschall, Hrovatin L.A., Parker S., Doleshal P., Dodge C. A new approach to monitoring exercise training // J. Strength Cond. Res. – 2001. – № 15. – P.109-115.

16. Fry R. W., Lawrence S. R., Morton A. R., Schreiner A. B., Polglaze T. D., Keast D. Monitoring Training Stress in Endurance Sports Using Biological Parameters. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 1993, 3(1), 6-13.
17. Mackinnon L.T., Hooper S.L. Overtraining and overreaching: causes, effects, and prevention // *Exercise and sports science* / By eds. W. Garrett, D.T. Kirkendall. – Philadelphia, 2000.
18. McKenzie D.C. Markers of excessive exercise // *Can J Appl Physiol* – 1999. – Vol. 24(1). – P. 66-73.
19. Petibois C., Cazorla G., Poortmans J-R., Déléris G. Biochemical Aspects of Overtraining in Endurance Sports. A Review // *Sports Med.* – 2002. – № 32 (13). – P. 867-878.
20. Rowbottom D.G., Keast D., Goodman C., Morton A.R. The hematological, biochemical and immunological profile of athletes suffering from the overtraining syndrome // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 1995. – Vol. 70 (6). – P. 502-509.
21. Urhausen A., Gabriel H., Kindermann W. Blood hormones as markers of training stress and overtraining // *Sports Med.* – 1995. – Vol. 20(4). – P. 251-276.

CRITERIA FOR FUNCTIONAL AND PSYCHOEMOTIONAL STATE OF THE BODY IN TERMS OF MONITORING OF HIGHLY TRAINED CANOEISTS

G. Makarova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head Scientist of the Research Institute for Physical Education and Sports,

A. Karpov, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Scientist of the Research Institute for Physical Education and Sports,

A. Pogrebnoy, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director of the Research Institute for Physical Education and Sports,

S. Chernukha, Senior Scientist of the Research Institute for Physical Education and Sports, Kuban State University of Physical Education, Sports and Tourism, Krasnodar.

Contact information for correspondence: 350015, Russia, Krasnodar, Budennogo str., 161, e-mail: schernuha56@gmail.com.

The primary purpose of the work was to examine diagnostic capabilities of the set of parameters widely used for assessment of post-exercise recovery of highly trained canoeists: findings from questionnaire study, heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse blood pressure, rate-pressure product, integrated index of functional state as determined with the use of Omega hardware and software complex and diagnostic results from Kardiovisor software module (more recently practiced for medical and pedagogical supervision of athletes).

20 well and highly trained male athletes aged from 21 to 33 years were involved in the research, 7 of them were Honoured Master of Sports, 6 Masters of Sports of international level, 7 Masters of Sports. The studies were conducted on a multiple basis (up to 40 times) over a three-year period.

The centile gradations of the recorded parameters under the conditions of relative rest have been developed, the parameters from the recorded set of indicators (including questionnaire results) have been determined. It was found that the results of the questionnaire study (scoring of sleep, appetite and desire for training) should be an integral part of current medical and pedagogical supervision over the selected contingent of athletes precisely because these findings reveal significant differences in the vast majority of samples (generated in accordance with the intervals of post-exercise recovery) when comparing members of «successful» and «unsuccessful» (in terms of the level and stability of athletic results) subgroups.

Keywords: canoeists; centile gradations; functional state; medical and pedagogical supervision.

References:

1. Beliakova A.S. Automated system for diagnostics and predictions of cardiovascular diseases on the basis of statistical characteristics of heart portraits and individual parameters of patients. *Extended abstract of candidate's thesis*. Murom, 2016, 25 p. (in Russian).

2. Borovikov V.P. *STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов* [STATISTICA. Art of the data analysis on computer: for professionals]. SPb., Piter, 2003, 686 p. (in Russian).
3. Vashchenko A.S. Necessity in arrangements for monitoring cardiovascular system in athletes. *Sbornik nauchnykh rabot laureatov konkursa imeni E.R. Dashkovo* [Collected papers of laureates of the competition named after Dashkova]. Kaluga, KGU, 2013, No.6, pp.137-139. (in Russian).
4. Vinogradov M.A. Monitoring of training process and conditions of athletes. *Azimut* [Azimuth], 2010, No.2, pp.32-33. (in Russian).
5. Gorbunov R.V. Complex estimation of the functional condition of the organism at emotional stress. *Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik* [Kuban Scientific Medical Bulletin], 2006, no. 9 (90), pp. 59-63.
6. Doskin V.A., Lavrent'eva N.A., Miroshnikov M.P., Sharai V.B. Test for differential self-assessment of functional state. *Voprosy psikhologii* [Psychological Studies], 1973, No.6, pp. 11-145. (in Russian).
7. Evstigneeva O.I., Safulova I.A., Beliakova A.S. Influence of risk factors on cardiac muscle operation: Cardiovisor monitoring. *Zdorov'e naseleniia i sreda obitaniia* [Public Health and Life Environment], 2011, no.4, pp.34-37. (in Russian).
8. Ivanov G.G., Tkachenko S.B., Baevskii R.M., Kudashova I.A. Diagnostic opportunities of characteristics dispersion of the ECG-signal in the patient with myocardial infarction (according to ECG-analyzer "CardioVision-06"). *Funktsional'naia diagnostika* [Functional Diagnostics], 2006, no.2, pp. 23-30. (in Russian).
9. Korobova V.N., Mikhin V.P. Application of advanced software and hardware system "Omega-M" for functional status evaluation of patients with acute coronary syndrome. *Zdorov'e i obrazovanie v 21 veke* [Health and Millennium Education], 2016, no.12, pp.61-63. (in Russian).
10. Patrushev A.V., Gutka V.O., Nazarov R.N., Sukharev A.V. Neurodynamic and fractal analysis of heart rate in assessing functional status of organism in patients with atopic dermatitis. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy], 2013, no.4, pp.67-72. (in Russian).

11. Sait NPF «Dinamika» [Site of SPC Dinamika Technologies]. Available at: <https://dyn.ru> (Accessed 06.06.2019). (in Russian).
12. Chechel'nitskaya S.M., Matveev Y.A., Chernogorov D.N. Dynamic Studies of Indicators of Myocardial Overstrain in Weightlifters of Different Sports Qualification. *Vestnik MGPU, seriia «Estestvennye nauki»* [Vestnik of Moscow City University. Series «Natural Sciences Studies»], 2015, no.3, pp.14-22. (in Russian).
13. Yarilov S.V. *Fiziologicheskie aspekty novoi informatsionnoi tekhnologii analiza bioelektricheskikh signalov i printsipy tekhnicheskoi realizatsii* [Physiological aspects of the new information technology for the analysis of bioelectric signals and the principles of technical implementation]. –SPb, 2001. – 48 p. (in Russian).
14. Brukner P., Khan K. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Chapter 57. The Tired Athlete (With Karen Holzer). 4th ed. McGraw-Hill Australia Pty Ltd, 2012, P. 1118-1131.
15. Foster C., Florhaug J.A., Franklin J., Gottschall, Hrovatin L.A., Parker S., Doleshal .P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *J. Strength Cond. Res*, 2001, no. 15, P.109-115.
16. Fry R.W., Lawrence S.R., Morton A.R., Schreiner A.B., Polglaze T.D., Keast D. Monitoring Training Stress in Endurance Sports Using Biological Parameters. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 1993, 3(1), pp. 6-13.
17. Mackinnon L.T., Hooper S.L. Overtraining and overreaching: causes, effects, and prevention. *Exercise and sports science*, Philadelphia, 2000.
18. McKenzie D.C. Markers of excessive exercise. *Can J Appl Physiol*, 1999, Vol. 24(1), pp. 66-73.
19. Petibois C., Cazorla G., Poortmans J-R., Délérís G. Biochemical Aspects of Overtraining in Endurance Sports. *A Review. Sports Med*, 2002, no 32 (13), pp. 867-878.
20. Rowbottom D.G., Keast D., Goodman C., Morton A.R. The hematological, biochemical and immunological profile of athletes suffering from the overtraining syndrome. *Eur. J. Appl. Physiol*, 1995, Vol. 70 (6), pp. 502-509.
21. Urhausen A., Gabriel H., Kindermann W. Blood hormones as markers of training stress and overtraining. *Sports Med*, 1995, Vol. 20(4), pp. 251-276.

Поступила / Received 15.06.2019

Принята в печать / Accepted 11.09.2019