

Выводы

1. Для высокотехнологичной атомной отрасли, на предприятиях которой в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ проводится мониторинг культуры безопасности, достаточными для практической оценки индивидуального профессионального риска являются классы условий труда по вредности и опасности, группа здоровья работника, группа связанных с работой и уровень аллостатической нагрузки.

2. Оценку индивидуального профессионального риска необходимо проводить в 2 этапа. На 1-м этапе, по данным периодических медицинских осмотров и психофизиологических обследований, оценивается уровень потерь здоровья работника, на 2-м (с использованием матрицы рисков) – уровень профессионального риска.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 6, 7 см. References)

1. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., ред. Профессиональный риск для здоровья работника: Руководство. М.: Тривант; 2003.
2. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., ред. Профессиональный риск. Теория и практика расчета. Тула: ТулГУ; 2011.
3. Итоги деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2014г. Available at: http://www.osatom.ru/mediafiles/u/files/VIII_reg_forum_2015/Proekt_otcheta_GK_Rosatom_za_2014_god.pdf
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово; 2008.
5. Казначеев В.П., Баевский, Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Ленинград: Медицина; 1980.
6. Бобров А.Ф., Бушманов А.Ю., Седин В.И., Щепланов В.Ю. Систем-

ная оценка результатов психофизиологических обследований. Медицина экстремальных ситуаций. 2015; (3): 13–9.

9. Королёва С.В. Практические аспекты использования функции желательности в медико-биологическом эксперименте. Современные проблемы науки и образования. 2011; (6). Available at: <http://www.science-education.ru/100-5270>

References

1. Izmerov N.F., Denisov E.I., eds. An Occupational Hazard for Health Workers (Guide) [Professional'nyy risk dlya zdorov'ya rabotnika: Rukovodstvo]. Moscow: Trovant; 2003. (in Russian)
2. Khrupachev A.G., Khadartsev A.A., eds. Professional Risk. Theory and Practice of Calculation [Professional'nyy risk. Teoriya i praktika rascheta]. Tula: TulGU; 2011. (in Russian)
3. The results of the activities of the State Corporation for atomic energy «Rosatom» for 2014. Available at: http://www.osatom.ru/mediafiles/u/files/VIII_reg_forum_2015/Proekt_otcheta_GK_Rosatom_za_2014_god.pdf (in Russian)
4. Baevskiy, R.M., Berseneva A.P. Introduction to Prenosological Diagnostics [Vvedenie v donozologicheskuyu diagnostiku]. Moscow: Slovo; 2008. (in Russian)
5. Kaznacheev V.P., Baevskiy, R.M., Berseneva A.P. Prenosological Diagnostics in Practice of Mass Screening of the Population [Donozologicheskaya diagnostika v praktike massovykh obsledovaniy naseleniya]. Leningrad: Meditsina; 1980.
6. Sterling P., Eyer J. Allostatic: A new paradigm to explain arousal pathology. *Physiol. Behav.* 1988; 106(1): 5–15.
7. Juster R.P., McEwen B.S., Lupien S.J. Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2010; (35): 2–16.
8. Bobrov A.F., Bushmanov A.Yu., Sedin V.I., Shchepanov V.Yu. the System evaluation of the results of psychophysiological examinations. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy.* 2015; (3): 13–9. (in Russian)
9. Koroleva S.V. Practical aspects of using the desirability function in medical-biological experiment. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2011; (6). Available at: <http://www.science-education.ru/100-5270> (in Russian)

Поступила 20.06.17
Принята к печати 05.07.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 613.166:796

Разинкин С.М.¹, Петрова В.В.¹, Богомолова М.М.², Горбанёва Е.П.², Камчатников А.Г.², Сапов Д.А.¹

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

¹ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, 123182, Москва;

²ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», 400005, Волгоград

В статье представлены результаты изучения тепловой устойчивости спортсменов при выполнении специфической деятельности в условиях жаркого климата на учебно-тренировочном сборе на спортивной базе, находящейся в Среднеахтубинском районе Волгоградской области с регистрацией показателей микроклимата. Исследование проводилось в летнее время при эффективной температуре среды +44,6–+45,4 °С. В исследовании принимало участие 6 спортсменов, представителей легкой атлетики, спортивный разряд которых не ниже кандидата в мастера спорта. При проведении тренировки на выносливость (кросс) в условиях жаркого климата у спортсменов наблюдалось значительное повышение Трект (ректальная температура), СВТК (средне-взвешенная температура кожи) и СТТ (средняя температура тела) на фоне роста ЧСС. При проведении тренировки «повторными отрезками» рост показателей теплового состояния у спортсменов также сохранялся, однако прослеживались существенно более низкие их значения, чем на кроссе. При сопоставлении динамики показателей теплового состояния с уровнем спортивного мастерства каждого спортсмена были выявлены следующие особенности: наименьший прирост Трект, СТТ и СВТК на кроссе наблюдался у спортсмена, чей уровень подготовленности тренер оценил как минимальный в группе. Наибольший прирост показателей теплового состояния на кроссе произошёл у спортсмена со средним уровнем подготовленности. Оптимальный прирост показателей Трект, СТТ и СВТК наблюдался у наиболее подготовленного спортсмена. Выявлен высокий уровень адаптированности спортсменов к воздействию высоких температур. Это подтверждается данными оценки динамики субъективных теплоощущений у спортсменов в период проведения исследования.

Ключевые слова: физиолого-гигиеническая оценка; тепловое состояние; климатическая нагрузка; спорт высоких достижений; эффективная температура.

Для цитирования: Разинкин С.М., Петрова В.В., Богомолова М.М., Горбанёва Е.П., Камчатников А.Г., Сапов Д.А. Физиолого-гигиеническая оценка теплового состояния спортсменов в условиях жаркого климата. *Гигиена и санитария.* 2017; 96(9): 896–899. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-9-896-899>

Для корреспонденции: Петрова Виктория Викторовна, канд. мед. наук, вед. науч. сотр. отд. экспериментальной спортивной медицины, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123182, Москва. E-mail: sportvrach@outlook.com

Rasinkin S.M.¹, Petrova V.V.¹, Bogomolova M.M.², Gorbaneva E.P.², Kamchatnikov A.G.², Sapov D.A.¹

INVESTIGATION OF THE THERMAL STATE OF ATHLETES IN NATURAL HOT CLIMATE

¹A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Centre, Moscow, 123182, Russian Federation;²Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, 400005, Russian Federation

The article presents results of a study of the thermal stability in athletes during specific activities in hot climate. This happened on a training camp at the sports center, located in the district Sredneakhtubinsky of the Volgograd region with the registration of climate indices. The study was conducted in July at an effective temperature $+44,6^{\circ}$ - $+45,4^{\circ}$ C. The study involved 6 athletes, representatives of athletics, sports category on the following candidate for master of sports. During the endurance, training (cross) in athletes showed a significant increase in the rectal temperature (RT), average skin temperature (AST), average body temperature (ABT) against the background of the gain in the heart rate. During the training as "repeated cuts", the increase in indices of the thermal state in athletes also persisted, but their values were significantly lower than on the cross. The comparison of the dynamics of indices of the thermal state with the level of sports skills of each athlete showed the following features: the smallest gain in the rectal temperature, average skin temperature and average body temperature observed in cross-country race was observed in sportsman, whose level of training coach the evaluated as a minimal in the group. The highest gain in indices of the thermal state at the cross happened in the athlete with an average fitness level. Optimal gain in such indices as RT, AST and ABT was observed in the most prepared athlete. There was revealed a high level of adaptationness of athletes to the exposure to high temperatures. This is confirmed by the data of the evaluation of dynamics of subjective evaluation of warmth sense modality in athletes during the study period.

Key words: physiology-hygienic evaluation; sport medicine; effective temperature; thermal state; high temperatures.

For citation: Rasinkin S.M., Petrova V.V., Bogomolova M.M., Gorbaneva E.P., Kamchatnikov A.G., Sapov D.A. Investigation thermal state of the athletes in natural hot climates. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(9): 896-899. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-9-896-899>

For correspondence: *Viktoriya V. Petrova*, MD, PhD, leading researcher of the Department of Experimental Sports Medicine, A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Centre, Moscow, 123182, Russian Federation. E-mail: sportvrach@outlook.com

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 20 June 2017

Accepted: 05 July 2017

Введение

Физиолого-гигиеническим аспектам действия высоких температур, а также вопросам адаптации человека при действии экстремальных факторов уделялось внимание в работах многих учёных [1, 4, 5, 7, 8, 13].

В настоящее время международные соревнования характеризуются весьма обширной географией их проведения. Это во многом связано с популяризацией спорта высших достижений [10]. Анализируя места проведения летних Олимпийских игр за последние 20 лет (в 1996 г. они проводились в Атланте (США), в 2000 г. – Сиднее (Австралия), в 2004 г. – Афинах (Греция), в 2008 г. – Пекине (КНР), в 2012 г. – Лондоне (Великобритания), в 2016 г. – в Рио-де-Жанейро (Бразилия)), были рассчитаны эффективные температуры для этих городов за период с 1996 по 2016 г. Так, наименьшая эффективная температура в дни Олимпиады была зафиксирована в Лондоне и составляла $+33,4^{\circ}$ C, наибольшая – в Пекине – $+49,2^{\circ}$ C. Методика расчёта эффективных температур описана ниже.

Многими авторами предлагаются различные модели преадаптации спортсменов перед переездом к местам проведения соревнований [6, 9]. Особенно острая дискуссия была посвящена вопросам о сроках прибытия спортсменов в зависимости от даты старта и регламента проведения соревнований с учётом периода его адаптации [2, 3, 11, 12, 14]. Это происходит на фоне отсутствия данных о тепловом состоянии спортсменов во время тренировок и соревнований на открытых площадках (теплоощущения, средневзвешенная температура кожи, ректальная температура, ЧСС и др.).

Всё вышесказанное определяет актуальность проведения исследований, посвящённых проблемам физиолого-гигиенической оценки влияния условий высокой температуры на организм спортсменов, формирования разноразмерной адаптации к условиям жаркого климата, а также оценки функциональной готовности спортсменов к достижению максимальных результатов в данных условиях.

Материал и методы

Настоящее исследование посвящено изучению тепловой устойчивости спортсменов при выполнении специфической деятельности в условиях жаркого климата на учебно-тренировоч-

ном сборе на спортивной базе, находящейся в Среднеахтубинском районе Волгоградской области с регистрацией показателей микроклимата. Исследование проводилось в июле. Спортсмены находились на сборах и тренировались по плану восстановительного периода подготовки.

В исследовании были задействованы 6 спортсменов-легкоатлетов с разрядом не ниже кандидата в мастера спорта. Группа спортсменов включала 3 мужчин и 3 женщин, чей средний возраст составлял $19,2 \pm 0,4$ и $21,1 \pm 0,6$ год соответственно. Все эти 6 спортсменов в этот год проходили диспансеризацию в Волгоградском областном врачебно-физкультурном диспансере, по итогам которой были допущены к занятиям спортом. На момент начала проведения исследования жалоб на состояние здоровья спортсмены не предъявляли, травмы отсутствовали.

Специализация спортсменов – бегуны на средние дистанции. Тренер оценил спортивную форму спортсменов, участвовавших в исследовании, исходя из максимума – 10 баллов.

Обследование спортсменов включало в себя сбор анамнеза, жалоб, осмотр врача, анкетирование, субъективную оценку теплоощущений, измерение веса, термометрию (измерение тимпанальной, подъязычной и кожной (в двух точках) температуры и температуры «ядра»), кардиоинтервалографию (Поляр). Спортсменов обследовали в условиях медпункта (специально оборудованное помещение). Распорядок дня и его хронометраж у всех спортсменов был приблизительно одинаковым.

В день проведения исследования у спортсменов было 3 тренировки с различными видами нагрузки.

1-я тренировка продолжительностью 25 мин (с 8.15 до 8.40 ч) – «РАЗМИНКА» – состояла из 15-минутного бега в среднем темпе и 10-минутных ОРУ (общеразвивающих упражнений) на гибкость. Разминка проходила на открытом стадионе с грунтовым покрытием.

2-я тренировка продолжительностью около 40 мин (с 10.15 ч) – «КРОСС», бег на расстояние 10 км по пересечённой местности. При этом 80–85% трассы проходило под прямыми солнечными лучами и около трети – вдоль небольшой реки (ерик Верблюдов).

3-я тренировка продолжительностью 60 мин (с 17.00 до 18.00 ч) – бег «ПОВТОРНЫЕ ОТРЕЗКИ» (дистанция 80 м, бег с ускорением в зоне максимальной мощности) – проходила на

Микроклиматические условия, в которых находились спортсмены на каждой из тренировок

Тренировка	Показатели микроклимата		
	температура воздуха, °С	относительная влажность, %	эффективная температура, °С
Разминка	27,8	45,0	29,4
Кросс	33,6	19,5	45,4
Бег «повторными отрезками»	33,2	15,3	44,6

открытом стадионе с грунтовым покрытием. Эта тренировка направлена на развитие скоростных качеств.

Исследование микроклиматических условий в местах проведения тренировок включало в себя многократное измерение радиационной температуры (сфера Вернона), температуры воздуха в тени сухим и влажным термометром с расчётом абсолютной и относительной влажности воздуха. Данные о скорости ветра были взяты из открытого интернет-источника www.weather.com, а данные о высоте солнцестояния – из открытого интернет-источника www.planetcalc.ru. На основании полученных данных рассчитывался показатель тепловой нагрузки среды «эффективная температура».

Результаты и обсуждение

Усреднённые показатели микроклимата, в которых находились спортсмены на каждой из тренировок, приводятся в таблице.

Спортсмены оценивали собственные тепловые ощущения при проведении осмотра врача в помещении (перед каждой тренировкой), а также в начале и конце тренировки в месте ее проведения. Для оценки субъективных тепловых ощущений спортсменам была предложена шкала, в которой 0 баллов – комфортно, 1 балл – тепло, 2 балла – жарко, 3 балла – очень жарко, 4 балла – нестерпимо жарко.

В помещении, в котором проводилось обследование до каждой нагрузки, температура воздуха в течение дня не превышала +25,2 °С и всеми спортсменами воспринималась как «комфортно» или «тепло».

В начале разминки (в 8.15 ч) температура воздуха на спортивной площадке была +27,8 °С, относительная влажность 45%, прямые солнечные лучи отсутствовали (умеренная тень). Эффективная температура составила +29,4 °С. Один из спортсменов оценил эти условия как «комфортно», остальные – как «тепло». За время разминки температура воздуха поднялась до +28,1 °С, а эффективная температура – до 30,3 °С. После физической нагрузки спортсмены оценили свои тепловые ощущения как «жарко».

До кросса (в 10.15 ч) температура воздуха на старте составляла +33,6 °С, относительная влажность – 19,5%. При этом 80–85% трассы проходило под прямыми солнечными лучами и около трети – вдоль небольшой реки (ерик Верблюд). Максимальная эффективная температура на трассе «кросса» составила +45,4 °С. Тепловые ощущения у пяти спортсменов на старте кросса оценены как «тепло», у одного – «жарко». Трасса кросса составляла 10 км по пересеченной местности. На финише теплоощущения у пяти спортсменов стали «очень жарко», у одного – «жарко».

Тренировка (с 17.00 до 18.00 ч) проходила на открытом стадионе с грунтовым покрытием в умеренной тени и состояла из бега «повторными отрезками» (дистанция 80 м, бег с ускорением в зоне максимальной мощности). В начале данной тренировки температура воздуха составила +33,2 °С, относительная влажность – 15,3%. Эффективная температура – +44,6 °С. Теплоощущения у четырех спортсменов в начале тренировки были оценены как «тепло», по окончании эти же спортсмены свои теплоощущения оценили как «жарко». Двое из спортсменов не отметили динамики теплоощущений за время данной тренировки, при этом один спортсмен оценивал их как «тепло», а второй как «жарко».

Следовательно, несмотря на то что эффективные температуры во время дневной и вечерней тренировок были выше +44 °С, субъективные теплоощущения у спортсменов не превышали уровня «очень жарко» и никто из спортсменов не отказался от выполнения предлагаемой тренером нагрузки, т. е. все тренировки были выполнены в полном объеме. Это свидетельствует о высоком уровне адаптивности спортсменов к воздействию высокой температуры и низкой влажности окружающей среды.

Для оценки теплового состояния спортсменов в ходе исследования у них непрерывно регистрировались следующие показатели: температура «ядра» (Трект), СВТК (средневзвешенная температура кожи) в двух точках, ЧСС при нагрузке. Кроме этого рассчитывалась СТТ (средняя температура тела) и эффективность влагопотерь.

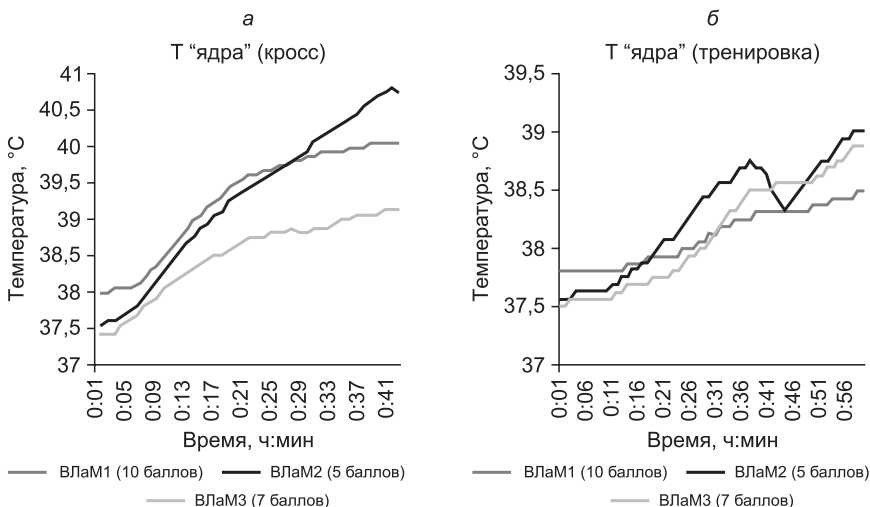


Рис. 1. Динамика температуры «ядра» у спортсменов (мужчин) при проведении кросса (а) и тренировки «повторными отрезками» (б).

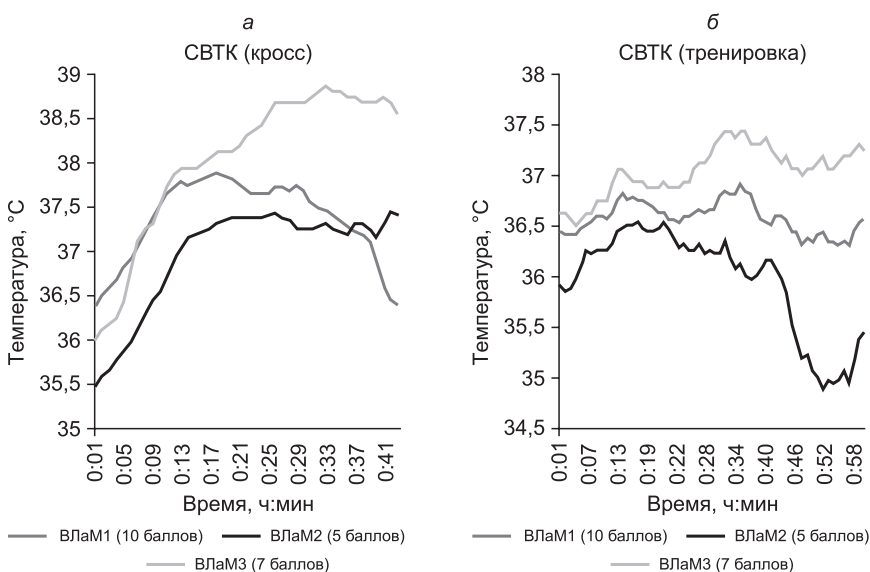


Рис. 2. Динамика средневзвешенной температуры кожи у спортсменов (мужчин) при проведении кросса (а) и тренировки «повторными отрезками» (б).

На рис. 1 и 2 приведены данные динамических изменений основных показателей теплового состояния спортсменов-мужчин (Трект (температура «Ядра») и СВТК).

При проведении тренировки на выносливость (кросс) у спортсменов наблюдалось повышение температуры «ядра», СВТК и СТТ на фоне роста ЧСС. Так, например, у спортсмена ВЛамЗ температура «ядра» за время кросса возросла на 3,2 °С (с 37,6 до 40,8 °С). Это был максимальный рост показателя среди участников исследования. У этого же спортсмена был наибольший рост показателя СВТК на кроссе (с 36,0 до 38,8 °С). Эти процессы происходили на фоне максимального в данной группе уровня показателя ЧСС (рост до 201 уд./в мин).

При проведении тренировки «повторными отрезками» тенденции к росту показателя теплового состояния у спортсменов сохранились, однако имели существенно более низкие значения.

Необходимо отметить особенно, что у всех спортсменов наблюдалась высокая эффективность влагопотерь (от 80 до 100%).

Анализ совокупности динамики показателей теплового состояния и уровня спортивного мастерства каждого спортсмена выявил следующие закономерности. Наименьший прирост температуры «ядра», СТТ и СВТК на кроссе наблюдался у спортсмена, чей уровень подготовленности тренер оценил как минимальный в группе и составил 1,7, 1,9 и 1,5 °С соответственно.

Наибольший прирост показателей теплового состояния на кроссе произошёл у спортсмена со средним уровнем подготовленности: температура «ядра» выросла на 3,2 °С, СТТ – на 3,2 °С и СВТК – на 2,8 °С.

Средние значения прироста данных показателей наблюдались у спортсмена с наилучшей спортивной формой. Прирост температуры «ядра» на 2,05 °С, СТТ – на 1,8 °С и СВТК – на 1,5 °С.

Аналогичные тенденции наблюдались у спортсменов.

Измеряемые в исследовании показатели тимпанальной (ТТмп) и подязычной (Тор) температуры у спортсменов оказались малоинформативными по сравнению с температурой «ядра», СВТК и СТТ, в связи с чем полученные данные в настоящей статье не приводятся.

Заключение

В настоящем исследовании впервые были получены данные о тепловом состоянии спортсменов-легкоатлетов в природных условиях в жарком климате (высокая температура и низкая влажность воздуха).

Выявлен высокий уровень адаптированности спортсменов к воздействию высоких температур. Это подтверждается данными оценки динамики субъективных теплоощущений у спортсменов в период проведения исследования. Несмотря на то что эффективные температуры во время дневной и вечерней тренировки превышали +44 °С и соответствовали категории «опасность», субъективные теплоощущения у спортсменов не превышали уровня «очень жарко» и никто из спортсменов не отказался от выполнения предлагаемой тренером нагрузки, т. е. все тренировки были выполнены в полном объёме.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Ажаев А.Н. Физиолого-гигиенические аспекты действия высоких и низких температур. М.: Наука; 1979.
2. Бакулин В.С., Макаров В.И., Богомолова М.М. Влияние напряжённой двигательной деятельности в утреннее, дневное и вечернее время суток на функциональное состояние спортсменов. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2009; (1): 31–4.
3. Дворников М.В., Разинкин С.М., Петрова В.В., Фомкин П.А., Нетребина А.П., Киш А.А. Методика индивидуальной оценки устойчивости спортсменов к максимальным физическим нагрузкам в условиях измененной гипоксической и гипотермической среды. Медицина труда и промышленная экология. 2013; (9): 37–42.
4. Казначеев В.П., Казначеев С.В. Адаптация и конституция человека. Новосибирск; 1986.
5. Вартбаронов Р.А., ред. Клинико-функциональная диагностика, профилактика и реабилитация профессионально обусловленных нарушений и субклинических форм заболеваний у летного состава: практическое руководство по авиационной клинической медицине. М.; 2011.
6. Лаптев А.П., Портнова О.Ю. Комплексное применение восстановительных средств при подготовке теннисистов в условиях жаркого климата. М.: Физическая культура; 2006.

7. Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психических функций человека при действии экстремальных факторов. Ленинград: Наука; 1982.
8. Петрова Т.В., Васин М.В., Разинкин С.М., Шангин О.Г. Влияние гипертермии на некоторые гормональные и иммунные показатели человека. Физиология человека. 1991; 17(3): 94.
9. Португалов С.Н. Методические рекомендации для спортсменов и тренеров сборной команды по применению комплексной технологии срочной акклиматизации и оптимизации состояния высококвалифицированных спортсменов на этапе непосредственной подготовки и в период участия в Олимпийских играх 2016 года в Рио-де-Жанейро. М.; 2015.
10. Разинкин С.М., Берзин И.А., Петрова В.В., Самойлов А.С., Фомкин П.А. Физиолого-гигиеническое обоснование оптимизации процессов адаптации спортсменов к условиям Рио-де-Жанейро (Обзор литературы). Медицина экстремальных ситуаций. 2015; (4): 22–32.
11. Разинкин С.М., Котенко К.В., Петрова В.В., Фомкин П.А., Киш А.А., Нетребина А.П. и др. Оценка адаптационных возможностей организмов профессиональных спортсменов и лиц, активно занимающихся спортом, к экстремальным климатическим условиям с использованием различных методов. Физиотерапевт. 2013; (4): 28–39.
12. Разинкин С.М., Петрова В.В., Артамонова И.А., Фомкин П.А. Разработка и обоснование критериального аппарата оценки уровня здоровья спортсмена. Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2015; (2): 72–80.
13. Султанов Ф.Ф., Фрейнк А.И. Адаптация человека в аридной зоне. Физиология человека. 1982; 8(3): 375–88.
14. Уйба В.В., Мирошникова Ю.В., Разинкин С.М., Самойлов А.С., Петрова В.В., Фомкин П.А. и др. Обоснование системы физиолого-гигиенического обеспечения адаптации спортсменов сборных команд России к условиям Рио-де-Жанейро. Медицина экстремальных ситуаций. 2015; (4): 8–21.

References

1. Azhaev A.N. Physiological and Hygienic Aspects of the Action of High and Low Temperatures [Fiziologo-gigienicheskie aspekty deystviya vysokikh i nizkikh temperatur]. Moscow: Nauka; 1979. (in Russian)
2. Bakulin V.S., Makarov V.I., Bogomolova M.M. The influence of intense motor activity in the morning, afternoon and evening hours on the functional state of athlete. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2009; (1): 31–4. (in Russian)
3. Dvornikov M.V., Razinkin S.M., Petrova V.V., Fomkin P.A., Netrebina A.P., Kish A.A. Method of individual evaluation of athletes tolerance of maximal physical exertion under exposure to changed hypoxic and hypothermal environment. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2013; (9): 37–42. (in Russian)
4. Kaznacheev V.P., Kaznacheev S.V. Adaptation and Constitution of a Human [Adaptatsiya i konstitutsiya cheloveka]. Novosibirsk; 1986. (in Russian)
5. Vartbaronov R.A., ed. Clinical and Functional Diagnostics, Prevention and Rehabilitation of Professionally Caused Disorders and Subclinical Forms of Diseases in Flight Crew: A Practical Guide to Aviation Clinical Medicine [Kliniko-funktsional'naya diagnostika, profilaktika i reabilitatsiya professional'no obuslovlennykh narusheniy i subklinicheskikh form zaboлевaniy u letnogo sostava: prakticheskoe rukovodstvo po aviatsionnoy klinicheskoy meditsine]. Moscow; 2011. (in Russian)
6. Laptev A.P., Portnova O.Yu. Complex Use of Restorative Means in Training Tennis Players in Hot Climate [Kompleksnoe primeneniye vosstanovitel'nykh sredstv pri podgotovke tennisistov v usloviyakh zharkogo klimata]. Moscow: Fizicheskaya kul'tura; 2006. (in Russian)
7. Medvedev V.I. Stability of Human Physiological and Mental Functions under the Influence of Extreme Factors [Ustoychivost' fiziologicheskikh i psikhicheskikh funktsiy cheloveka pri deystvii ekstremal'nykh faktorov]. Leningrad: Nauka; 1986. (in Russian)
8. Petrova T.V., Vasin M.V., Razinkin S.M., Shan'gin O.G. The effect of hyperthermia on certain hormonal and immune parameters of a person. Fiziologiya cheloveka. 1991; 17(3): 94. (in Russian)
9. Portugalov S.N. Methodical Recommendations for Athletes and Coaches of National Team for Application Integrated Technology of Urgent Acclimatization and Optimization Condition Highly Qualified Athletes at the Stage of Direct Training and During Participation in Olympic Games 2016 Rio de Janeiro [Metodicheskie rekomendatsii dlya sportsmenov i trenerov sbornoy komandy po primeneniyu kompleksnoy tekhnologii srochnoy akklimatizatsii i optimizatsii sostoyaniya vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov na etape neposredstvennoy podgotovki i v period uchastiya v Olimpiyskikh igrah 2016 goda v Rio-de-Zhaneyro]. Moscow; 2015. (in Russian)
10. Razinkin S.M., Berzin I.A., Petrova V.V., Samoylov A.S., Fomkin P.A. Physiological and hygienic reasons for adaptation processes optimization in athlete stayed in Rio de Janeiro Climatic conditions (Literature Review). Meditsina ekstremal'nykh situatsiy. 2015; (4): 22–32. (in Russian)
11. Razinkin S.M., Kotenko K.V., Petrova V.V., Fomkin P.A., Kish A.A., Netrebina A.P., et al. Estimation of adaptive capacities of the organism of professional sportsmen and individuals, making active sports, to the extremal climate conditions by means of different methods use. Fizioterapevt. 2013; (4): 28–39. (in Russian)
12. Razinkin S.M., Petrova V.V., Artaamonov I.A., Fomkin P.A. Development and justification of criteria of the unit assess the level of health of athletes. Vestnik неврологии, psixiatrii i neyrokhirurgii. 2015; (2): 72–80. (in Russian)
13. Sultanov F.F., Freynk A.I. Adaptation of human in the arid zone. Fiziologiya cheloveka. 1982; 8(3): 375–88. (in Russian)
14. Uiba V.V., Miroshnikova Yu. V., Razinkin S.M., Samoylov A.S., Petrova V.V., Fomkin P.A., et al. System of physiological and hygienic care validation introduced for better athletes adaptation to the climatic conditions of Rio de Janeiro. Meditsina ekstremal'nykh situatsiy. 2015; (4): 8–21. (in Russian)

Поступила 20.06.17

Принята к печати 05.07.17