

деятельности / А.П.Спицин // Гигиена и санитария. 2007. - № 2. - С. 54-56.

7. Щеплягина Л.А. Факторы риска и формирование здоровья детей / Л.А. Щеплягина // Российский педиатрический журнал. 2002. - № 2. - С. 4-6.

Ключевые слова: мониторинг, психофизическое состояние, адаптация.

Key words: monitoring, psychophysical state, adaptation.

УДК 796.071:612.015.6:612.126

*Р.С. Рахманов, Т.В. Блинова, Л.А. Страхова,  
В.Е. Царянкин, К.Р. Генрих, Е.В. Орлов*

#### **ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ОРГАНИЗМА КАК БИОМАРКЕР ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ<sup>1</sup>**

*ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора,  
Нижний Новгород, ipz@sandy.ru*

Важным элементом ранней (донозологической) диагностики здоровья, в том числе спортсменов, является определение биомаркеров, определяющих их профессиональную надежность и работоспособность [2]. Известно, что недостаточная насыщенность организма витаминами и минеральными веществами снижает метаболические процессы организма, нарушается питание клеток, органов, нарушаются функции систем организма, снижается работоспособность и профессиональная надежность специалиста [3, 4]. Имеющиеся данные о влиянии витаминов и минеральных веществ на физическую форму спортсменов свидетельствует о том, что при нормальной обеспеченности организма этими нутриентами достигается максимальный уровень работоспособности и выносливости атлетов. Недостаточная обеспеченность их витаминами и минералами может снизить физическую работоспособность, снижая спортивную результативность [1].

Нами была проведена оценка некоторых показателей витаминной и минеральной насыщенности организма спортсменов – гребцов по академической гребле в ходе тренировочно-соревновательного цикла.

---

<sup>1</sup>Rakhmanov R.S., Blinova T.V., Strakhova L.A., Tsaryapkina V.E., Genrikh K.R., Orlov E.V. Vitamin –minerals deficiency of human organism as a biomarker of sportsmen health.

Под наблюдением находилась группа спортсменов, занимающихся академической греблей ( $n=30$ ). Возраст спортсменов составил  $16,8\pm 0,2$  лет; продолжительность занятий гребным спортом была  $5,0\pm 0,3$  лет. В группу вошли кандидаты в мастера спорта и лица, имеющие первый взрослый разряд. Участие спортсменов в обследованиях было на основе добровольного информированного согласия.

Исследования проведены пятикратно: в исходном состоянии, после месяца тренировок, через 15 дней (после участия в соревнованиях), через 15 дней тренировок и через 15 дней (после участия в соревнованиях).

В сыворотке крови определяли концентрации железа, магния, калия, кальция, неорганического фосфора, натрия, хлоридов. Использовали наборы реагентов фирмы «Ольвекс диагностикум» (Россия). Содержания цинка, меди определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра «Квант-2А». С использованием анализатора биожидкостей «Флюорат - 02-АБЛФ-Т» определяли содержание витаминов А, Е, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>. Лабораторные исследования проводились сертифицированными и стандартизованными методами.

Кровь отбирали натощак, начиная с 8.00, на следующие дни после проведения контрольных испытаний или участия в соревнованиях.

Результаты исследований показали, что в начале исследования у 62,3% спортсменов содержание в сыворотке крови витамина А было повышено ( $0,685\pm 0,04$  мкг/мл). В последующие сроки доля лиц с повышенным содержанием витамина А уменьшалась. В динамике наблюдения определено достоверное снижение уровня этого витамина в крови – на 25,8% (до  $0,508\pm 0,03$  мкг/мл,  $p=0,000$ ). При этом увеличивалась и доля лиц, у которых было выявлено снижение витамина А – от 41,6% до 100,0% к концу наблюдения.

Достоверной динамики в содержании витамина Е по периодам наблюдения определено не было ( $8,7\pm 0,3$  мкг/мл – в исходном состоянии;  $8,31\pm 0,36$  мкг/мл - в конце наблюдения). Вместе с тем, по индивидуальным показателям отмечено нарастание доли лиц, у которых насыщенность организма этим витамином снижалась – с 15,4% до 61,5%.

В 100,0% случаев у спортсменов во все периоды наблюдения насыщенность организма витамином В<sub>1</sub> была ниже нормы, к концу наблюдения у 58,3% отмечено дальнейшее снижение насыщенности организма этим витамином.

К концу наблюдения у спортсменов было отмечено достоверное снижение насыщенности организма витамином В<sub>2</sub> (с  $7,44\pm 0,25$  мкг/мл до  $6,18\pm 0,3$

мкг/мл,  $p=0,02$ ), причем, это снижение выявлено у 66,7% обследованных.

Уровни меди, цинка магния, натрия, фосфора, в сыворотке крови по периодам наблюдения достоверно не различались. Вместе с тем, по индивидуальным показателям был установлен рост доли лиц (тенденция по этапам исследования), у которых снижался уровень меди, натрия.

К концу наблюдения определено снижение обеспеченности организма кальцием (с  $2,39\pm 0,03$  ммоль/л до  $2,26\pm 0,037$  ммоль/л - на 5,4-4,6%,  $p=0,008$ ), калием (с  $4,65\pm 0,3$  ммоль/л до  $4,25\pm 0,11$  ммоль/л - на 8,6%,  $p=0,022$ ), хлоридами (с  $101,5\pm 0,81$  ммоль/л до  $91,77\pm 1,3$  ммоль/л - на 9,6%,  $p=0,000$ ).

С начала проведения тренировок потребление железа увеличилось, что привело к снижению его уровня в крови на 35,5%,  $p=0,014$ . При этом в различные периоды у 25,0-64,2% обследованных лиц уровень железа был ниже референтных границ. Эти данные свидетельствовали о формировании железодефицитных состояний.

Таким образом, можно констатировать, что значительные физические нагрузки приводят к снижению насыщенности организма спортсменов, как витаминами, так и минеральными веществами. В период соревнований фиксировались электролитных нарушения в организме спортсменов. Для обеспечения профессиональной надежности в спорте и достижения длительной работоспособности необходим постоянный контроль витаминно-минерального баланса организма и проведение своевременной его коррекции. Витаминно-минеральная насыщенность организма может быть использована как биомаркер – критерий донозологической диагностики здоровья спортсменов.

#### Литература:

1. Закревский В.В. Питание спортсменов, подвергающихся преимущественно аэробной физической нагрузке/ В.В. Закревский, Т.А. Гончарова, Г.Г. Макарова// Питание и здоровье: Материалы IX Всеросс. конгр. диетологов и нутрициологов.- М., 2007.- С. 38.

2. Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения/Ю.А. Рахманин // Гигиена и санитария.- 2012.- № 5.- С. 4-8.

3. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека/ А.В. Скальный.- М.: «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004.- 216 с.

4. Спиричев В.Б. Научное обоснование применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. недостаток витаминов в рационе

современного человека: причины, последствия и пути коррекции/ В.Б. Спиричев // Вопр. питания.- 2010.- Т. 79.- № 5.- С. 4-15.

Ключевые слова: витаминно-минеральная насыщенность организма, тренировочно-соревновательный цикл, биомаркеры

Key words: vitamin –minerals saturation of human organism, training – competition cycle, biomarkers

УДК 681.3.069

*И.В. Склярова*

### СОЦИОМЕТРИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА В ИССЛЕДОВАНИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ СПОРТИВНОГО КОЛЛЕКТИВА<sup>1</sup>

*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,  
Санкт-Петербург, scl@mail.ru  
St. Petersburg state polytechnic university, St. Petersburg*

Спортивная аэробика – это сложный и эмоциональный вид спорта, в котором спортсмены выполняют под музыку комплекс упражнений с высокой интенсивностью и сложно координированными элементами из спортивной и художественной гимнастики и акробатики. Соревнования проводятся по нескольким номинациям: индивидуальные (отдельно для мужчин и женщин), смешанные пары, трио и группы. При оценке программы судьями учитывается искусство движений, в которых проявляется не только сила, выносливость, гибкость, а также артистичность исполнения и сложность программы. В программах смешанных пар, троек и групп большое внимание уделяется взаимодействию между партнерами.

В практической работе тренеру по спортивной аэробике ежедневно приходится решать задачи по улучшению взаимодействия спортсменов и их совместимости. Под психофизиологической совместимостью следует понимать соответствие людей друг другу по возрасту, уровню физического и сенсомоторного развития, по степени подготовленности, тренированности, по проявлению основных свойств нервной системы и т.п. Следовательно, психофизиологическая

---

<sup>1</sup> Sklyarova I.V. Sociometric technology in the study of psychological compatibility sports groups.