

УДК 612.014.32:615.32:57.086

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ НАСЫЩЕННОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Р.С. Рахманов¹, С.А. Разгулин², Ю.Г. Пискарев¹, В.Е. Царяпкин¹,

¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профессиональной патологии»,

²ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия»

Рахманов Рафаил Салыхович – e-mail: raf53@mail.ru

При оценке состояния витаминно-минеральной насыщенности организма спортсменов в зависимости от длительности и интенсивности физических нагрузок выявлены особенности, заключающиеся в том, что перед началом тренировочных циклов у значительной доли обследованных выявлен дефицит ряда витаминов и минеральных веществ. При этом у 100,0% в обеих группах был выявлен дефицит витаминов В₁ и В₂. В ходе тренировок нарастают электролитные нарушения. У гребцов по академической гребле были более выраженные негативные сдвиги по насыщенности организма витамином В₂, Е, минеральным веществам (натрию, хлоридам, калию); у прыгунов с трамплина на лыжах – по насыщенности витамином А, кальцию и меди. У большей доли и в более значимых величинах у гребцов по академической гребле, чем у прыгунов, установлено снижение уровня цинка и железа.

Ключевые слова: физические нагрузки, спорт, витаминно-минеральная насыщенность организма.

Having evaluated vitamin and mineral saturation of sportsmen organism associated with the duration and intensity of physical loads, the authors revealed some peculiarities, notably, vitamin - minerals insufficiency among a considerable part of the sportsmen before the beginning of training cycles. The insufficiency of vitamins В₁ and В₂ was seen in 100% of sportsmen in both groups. Electrolyte disturbances increased during training process. More pronounced negative changes in saturation of В₂, Е, minerals (sodium, chlorides, potassium) were observed in oarsmen (boat racing) as well as such changes in saturation of vitamin А, calcium and copper were found in ski jumpers. The decrease of zinc and iron was revealed in more considerable values and in more part of oarsmen than in ski jumpers.

Key words: physical loads, sport, vitamin- minerals saturation of human organism.

Среди факторов риска здоровью спортсменов может быть недостаточная витаминно-минеральная насыщенность организма, следствием чего является нарушение обмена веществ [1, 2]. Потребность в витаминах всегда возрастает при систематических физических нагрузках (тренировках). На каждую дополнительную тысячу килокалорий потребность в витаминах возрастает на 33%. Причем в случае, если тренировки длительные и проводятся в аэробном режиме, то заметно растет потребность в витаминах С, В₁. При интенсивной тренировке, связанной с накоплением мышечной массы, организму требуется больше витамина В₆. Под воздействием нервно-эмоционального напряжения и специфических гормональных сдвигов у спортсменов значительно повышается потребность в минеральных веществах [3].

Цель исследования: оценка состояния витаминно-минеральной насыщенности организма спортсменов в зависимости от длительности и интенсивности физических нагрузок.

Материалы и методы

В качестве объектов наблюдения были высококвалифицированные спортсмены двух видов спорта: связанного с кратковременными, но значительными физическими нагрузками и связанного с длительными и напряженными физическими нагрузками. Это были, соответственно, прыгуны на лыжах с трамплина (n=20) и гребцы по академической гребле

(n=30). Все спортсмены принимали участие в исследованиях на основе добровольного информированного согласия.

Возраст спортсменов зимнего вида составил 17,5±0,9 лет; они занимались спортом в течение 7,6±0,8 года. Из них 2 человека имели первый спортивный разряд, 8 являлись кандидатами в мастера, 7 имели звание «Мастер спорта».

Возраст спортсменов по академической гребле составил 15,6±0,5 года; продолжительность занятий гребным спортом была 5,0±0,3 года. В группу вошли кандидаты в мастера спорта и лица, имеющие первый взрослый разряд.

Исследования были проведены в одно и то же время (в сентябре-ноябре), во время проведения тренировочных циклов. Обследование спортсменов-прыгунов на лыжах с трамплина проведено до начала тренировок и через 1,5 месяца, гребцов – трехкратно: до начала тренировок, через 15 дней и через 1 месяц (интервал наблюдения 1,5 месяца).

В сыворотке крови определяли концентрации железа, магния, калия, кальция, неорганического фосфора, натрия, хлоридов. Использовали наборы реагентов фирмы «Ольвекс диагностикум». Содержания цинка и меди определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра «Квант-2А».

Для определения содержания витаминов А, Е, В₁ и В₂ использовали анализатор биожидкостей «Флюорат - 02-АБЛФ-Т».

Кровь отбирали в одно и то же время, натошак, начиная с 8.00, на следующие дни после проведения контрольных испытаний.

Лабораторные исследования проводились сертифицированными и стандартизованными методами.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета Statistica 6,0.

Результаты и их обсуждение

В исходном состоянии у 14,3% спортсменов–прыгунов на лыжах с трамплина содержание витамина А в сыворотке крови было ниже референтной границы. К концу наблюдения в целом по группе отмечена тенденция к снижению насыщенности организма этим витамином ($p=0,118$). Однако увеличивалась доля лиц, у которых нарастал дефицит витамина А: он определен у четвертой части спортсменов; у них она была на 13,3% ниже референтной границы (таблица 1).

Перед началом тренировок у половины спортсменов уровень витамина Е в сыворотке крови был ниже нормы. К концу наблюдения также отмечена тенденция к нарастанию доли лиц, у которых нарастал этот дефицит (у 62,5%). Насыщенность организма была на 20,0% ниже референтной границы.

В динамике наблюдения достоверных изменений в насыщенности организма витамином В₁ выявлено не было: весь период у 100,0% спортсменов определялся его дефицит. Максимальное снижение от границы нормы достигало 51,6%.

Содержание витамина В₂ также не менялось: практически во все периоды наблюдения отмечался дефицит у 100,0% спортсменов.

Насыщенность магнием, фосфором и цинком не изменялась и находилась в пределах референтных границ. По индивидуальным показателям лиц с дефицитом этих минеральных веществ по этапам наблюдения не было выявлено.

Несмотря на то, что показатели насыщенности организма спортсменов в целом по группе была в пределах референтных границ, у 50,0% из них, как в исходном состоянии, так и в конце наблюдения, был выявлен дефицит железа, который нарастал: снижение уровня в крови достигло 13,1%.

У такой же доли спортсменов уровень натрия был ниже границы нормы как в исходном состоянии, так и в конце наблюдения. При этом к концу наблюдения уровень натрия в сыворотке крови снижался на 8,1% ($p=0,000$).

Подобное было установлено и при оценке насыщенности организма хлоридами: их уровень был снижен у 50,0% обследованных, а к концу наблюдения уровень хлоридов в сыворотке крови достоверно снижался на 7,8% ($p=0,013$).

В исходном состоянии в сыворотке крови уровни калия и кальция были в пределах референтных границ. К концу наблюдения определено достоверное снижение уровня калия – на 20,5% ($p=0,004$), кальция – на 13,0% ($p=0,003$).

Достоверных изменений в содержании меди в сыворотке крови не происходило. Однако при первичном обследовании было определено, что у 28,6% её уровень был ниже нормы, еще у 14,3% – на уровне нижней границы нормы (всего у 42,9%). К концу наблюдения насыщенность организма медью снижалась на 16,2% ($p=0,171$); при

этом у всех 100,0% спортсменов уровень меди снижался ниже границы нормы.

ТАБЛИЦА 1.
Показатели витаминно-минеральной насыщенности организма прыгунов на лыжах с трамплина, М±м

Показатель	Исходное	Конец наблюдения
Витамин А, мкг/мл	0,68±0,07	0,51±0,08
Витамин Е, мкг/мл	8,48±0,4	7,88±0,4
Витамин В ₁ , мкг/мл*	22,54±0,2	23,34±0,9
Витамин В ₂ , мкг%	9,1±0,05	8,0±0,06
Магний, мМ/мл	0,87±0,03	0,83±0,06
Фосфор, мМ/л	1,22±0,03	1,1±0,03
Цинк, мкг/мл	0,9±0,07	0,9±0,06
Железо, мкМ/л	14,5±1,3	12,6±1,4
Натрий, мМ/л	140,3±1,2	129,0±0,9
Хлориды, мМ/л	98,7±2,7	91,0±1,2
Калий, мМ/мл	4,4±0,25	3,5±0,16
Кальций, мМ/мл	2,3±0,09	2,0±0,03
Медь, мкг/мл	0,74±0,07	0,62±0,05

Примечание: * по определению продукта распада пировиноградной кислоты (ПВК): повышение ПВК – показатель снижения насыщенности организма витамином В₁.

ТАБЛИЦА 2.
Показатели витаминно-минеральной насыщенности организма гребцов по академической гребле, М±м

Показатель	Периоды наблюдения.		
	Начальный	Через 15 дней	Через 45 дней
Витамин А, мкг/мл	0,71±0,05	0,74±0,03	0,79±0,07
Витамин Е, мкг/мл	9,7±0,8	11,2±0,6	11,2±0,9
Витамин В ₁ , мкг/мл	24,9±1,8	22,8±1,1	26,0±0,7
Витамин В ₂ , мкг%	17,4±0,03	15,5±0,01	9,5±0,005
Медь, мкг/мл	0,77±0,07	0,78±0,07	0,8±0,06
Железо, мкМ/л	11,4±5,0	11,0±2,3	11,2±2,0
Магний, мМ/л	0,91±0,08	0,9±0,04	0,88±0,02
Фосфор, мМ/л	1,1±0,17	1,2±0,16	1,09±0,13
Цинк, мкг/мл	0,94±0,08	0,8±0,05	0,83±0,04
Кальций, мМ/л	2,32±0,12	2,2±0,1	2,17±0,22
Калий, мМ/л	4,9±0,16	3,9±0,2	4,0±0,25
Натрий, мМ/л	158,5±8,2	141,0±2,9	140,0±3,0
Хлориды, мМ/л	120,0±6,0	101,9±5,8	93,3±4,5

Результаты исследований витаминно-минеральной насыщенности организма гребцов показали, что в динамике наблюдения концентрация витамина А в сыворотке крови не изменялась. Вместе с тем, на момент промежуточного обследования у 13,3% лиц уровень этого витамина был ниже нормы, в последующий срок отмечено нарастание содержания витамина А до референтных границ (таблица 2).

Уровень витамина Е в крови был в пределах референтных границ, однако к концу наблюдения у 20,0% обследованных отмечено снижение относительно нормы. Содержание витамина В₁ по периодам наблюдения достоверно не изменялось и было ниже границ нормы, витамина В₂ – в исходном состоянии – в пределах границ нормы, затем снижалось на 48,4% ($p=0,016$).

Насыщенность организма медью, железом, магнием и фосфором достоверно не изменялась. Вместе с тем, у 16,7–21,4% лиц уровень меди на 8,3% был ниже границ

нормы. К концу наблюдения у 53,3% спортсменов в пределах референтных границ отмечено снижение уровня железа. В пределах референтных границ также отмечена тенденция к снижению насыщенности организма цинком (на 11,7%), кальцием (на 6,7%).

Достоверно было установлено снижение уровня калия на 18,4% ($p=0,004$); натрия – на 11,8% ($p=0,045$); хлоридов – на 22,3% ($p=0,000$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что для обеспечения профессиональной надежности в спорте и достижения российскими спортсменами выдающихся результатов, длительной работоспособности необходим постоянный контроль витаминно-минерального баланса организма и проведение своевременной его коррекции.

Выводы

1. Перед началом тренировочных циклов у значительной доли спортсменов определялся дефицит ряда витаминов и минеральных веществ. При этом у 100,0% в обеих группах был выявлен дефицит витаминов B_1 и B_2 .

2. В ходе тренировок нарастали электролитные нарушения, о чем свидетельствовали данные определения натрия, хлоридов, калия, кальция.

3. У гребцов по академической гребле были более выраженные негативные сдвиги по насыщенности организма витаминами B_2 , Е, минеральными веществами (натрием, хлоридами, калием); у прыгунов с трамплина на лыжах – по насыщенности витамином А, кальцием и медью.

4. У большей доли и в более значимых величинах у гребцов по академической гребле, чем у прыгунов, установлено снижение уровня цинка и железа.



ЛИТЕРАТУРА

1. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 216 с.
2. 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. Вопр. питания. 2010. № 5. С. 4-15.
3. Пшендин П.И. Рациональное питание спортсменов. СПб.: Гиорд Год, 2002. 111 с.