

ОЦЕНКА СВЯЗИ МЕЖДУ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ СПОРТСМЕНОВ И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ НАСЫЩЕННОСТЬЮ ОРГАНИЗМА

Филиппова О.Н., Рахманов Р.С.

ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора (603950, Нижний Новгород, ул. Семашко, 20), e-mail: ipz@sandy.ru

В условиях значительных физических нагрузок у спортсменов определены негативные сдвиги со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, снижалась их работоспособность. Параллельно нарастанию негативных изменений в организме нарастал дефицит витаминов и минеральных веществ. В ходе полуторамесячного тренировочного цикла было определено снижение насыщенности организма рядом витаминов (А, Е, В1 и В2) и минеральных веществ (железо, кальций, натрий, калий, хлор); во все периоды у значительной доли лиц определялась недостаточная насыщенность цинком и медью. Это свидетельствовало о повышенных потребностях спортсменов в данных нутриентах в период тренировок. Вероятно, их недостаточность приводила к нарушениям метаболических процессов организма, снижая профессиональную надежность спортсменов. Это обуславливает необходимость контроля витаминно-минеральной насыщенности организма и ее своевременной компенсации.

Ключевые слова: спортсмены, работоспособность, тренировочный цикл, витаминная и минеральная насыщенность организма.

EVALUATION OF ASSOCIATION BETWEEN EXERCISE PERFORMANCE OF SPORTSMEN AND VITAMIN-MINERALS SATURATION OF THEIR ORGANISMS

Filippova O.N., Rakhmanov R.S.

FBSI "Nizhny Novgorod research institute for hygiene and occupational pathology", Rosпотребнадзор, Russia (603950, Nizhny Novgorod, street Semashko, 20), e-mail: ipz@sandy.ru

The negative changes in cardiovascular and respiratory systems, decrease of exercise performance were observed in sportsmen during considerable physical loads. Parallel to the increase in negative changes in the body also grew deficiency of vitamins and minerals. The decrease of saturation of sportsmen organism in some vitamins (A, E, B1 and B2) and minerals (iron, calcium, sodium, potassium, chlorine) was found during one-and-a-half-month training cycle. In all periods, deficiency of zinc and copper saturation in considerable portion of sportsmen was revealed. It provided evidence about higher demands of sportsmen in these nutrients in training period. The vitamin-minerals deficiency possibly led to metabolic disturbances in sportsmen organism and decreased their professional reliability. This necessitates the control of vitamin and mineral saturation of the organism and its timely compensation.

Keywords: sportsmen, exercise performance, training cycle, vitamin-minerals saturation of organism.

Среди факторов риска здоровью спортсменов может быть недостаточная витаминно-минеральная насыщенность организма, следствием чего является нарушение обмена веществ, снижение работоспособности и профессиональной надежности. Роль витаминов в спортивном питании достаточно подробно описана в научной литературе. Почти все витамины прямо или косвенно принимают участие в синтезе белка в организме. Но особую важность для атлетов имеют витамины, которые контролируют течение ключевых реакций синтеза анаболических гормонов и белковых молекул. В частности, витамин В₁ участвует в серии сложных биохимических процессов обеспечения выработки энергии, необходимой для синтеза белка из аминокислот. При его дефиците происходит вовлечение аминокислот в энергетический обмен, а не на строительство мышечной ткани, азотистый баланс в организме становится резко отрицательным, фонд аминокислот истощается, что приводит мышеч-

ному застою и нарушению работы сердца. Витамин В₂ также участвует в энергетическом обеспечении синтеза белковых молекул. Кроме того, регулирует процессы потребления кислорода в клетках. При нормальном содержании в организме снижает потребность мышечных тканей в кислороде, что важно при гипоксии во время интенсивной тренировки. Этот механизм обеспечивает полноту мышечного восстановления. Витамин А способствует соединению аминокислот в молекулы белка, также усвоению белка организмом. Повышает сопротивляемость респираторным инфекциям и сокращает продолжительность болевых ощущений. Витамин Е регулирует синтез гемоглобина – основного транспорта кислорода в организме. Витамин Е обладает мощным антиоксидантным эффектом – предохраняет мембраны клеток и клеточных структур от воздействия метаболитов «изнашивания», образующихся при активной мышечной работе [1, 4, 5].

Минеральные вещества являются жизненно важными компонентами пищи человека, необходимыми для построения химических структур живых тканей и осуществления биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма. Так, соединения натрия играют особо важную роль в поддержании постоянного объема жидкости в организме, принимает непосредственное участие в транспорте аминокислот, сахаров и калия в клетки. Соли калия оказывают диуретическое воздействие и, следовательно, усиливают выведение солей натрия из организма. Он необходим для сократительной функции скелетных мышц, без чего невозможны процессы восстановления, тренированности и повышения выносливости. Существенной функцией калия является его участие в регуляции возбудимости мышц, прежде всего сердечной мышцы. Кальций необходим для нормального функционирования нервной системы и сократимости мышц. Является активатором ряда ферментов и гормонов, а также важнейшим компонентом свертывающей системы крови. Вместе с магнием обеспечивает нормальную частоту сердечного ритма. Медь участвует в регуляции процессов биологического окисления и генерации АТФ, в синтезе гемоглобина и важнейших белков соединительной ткани – коллагена и эластина, в обмене железа, в защите клетки от токсического воздействия активированного кислорода, необходима для нормального усвоения витамина С. Цинк необходим для синтеза белков, контролирует сократительную функцию мышц. Цинк воздействует на активность гормонов гипофиза, надпочечников и поджелудочной железы. Железо тесно связано с важнейшими функциями организма, является незаменимой составной частью гемоглобина и миоглобина. Железо входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, участвует в насыщении мышечной ткани кислородом и играет важную роль в кроветворении. Фосфор входит в состав нуклеотидов и нуклеиновых кислот, фосфолипидов и коферментов, принимает участие в процессах кодирования, хранения и использования генетической информации, биосинтезе нуклеиновых кислот, бел-

ков, росте и делении клеток, энергетическом обеспечении процессов жизнедеятельности [2, 3, 6].

Цель исследования – оценка работоспособности спортсменов и витаминно-минеральной насыщенности организма в ходе тренировочного цикла.

Материалы и методы

Под наблюдением в течение трех месяцев находилась группа лиц, 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. Исследование проводилось на основе добровольного информированного согласия. Схема исследования: первичное обследование, промежуточное обследование (через 15 дней) и через 1 месяц тренировок.

В сыворотке крови определяли концентрации магния, калия, кальция, неорганического фосфора, натрия, хлоридов. Использовали наборы реагентов фирмы «Ольвекс диагностикум». Содержания цинка, меди и железа определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра «Квант-2А». Для определения содержания витаминов А, Е, В₁ и В₂ использовали анализатор биожидкостей «Флюорат - 02-АБЛФ-Т». Лабораторные исследования проводились сертифицированными и стандартизованными методами.

Критериями работоспособности были показатели деятельности сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД), коэффициент выносливости (КВ), рассчитанный по ЧСС и пульсовому давлению), данные определения максимального потребления кислорода (МПК), которые были получены при выполнении велоэргометрической пробы. Одновременно определяли мощность работы. МПК определяли по Астранду.

Результаты и обсуждение

При оценке показателей сердечно-сосудистой системы установили, что после начального периода тренировок систолическое артериальное давление несколько возросло, затем имело тенденцию к снижению. Было установлено увеличение диастолического артериального давления; к концу наблюдения оно было выше на 5,1 %, чем в сходном состоянии ($p=0,047$). ЧСС также имела тенденцию к нарастанию: рост к концу наблюдения составил 3,4 %.

После начала проведения тренировок отметили нарастание пульсового давления (ПД), что рассматривалось как позитивный результат. В дальнейшем, после проведения соревнований ПД уменьшалось вплоть до конца наблюдения. При этом оно снизилось на 16,8 % ($p=0,01$), что свидетельствовало о значительных нагрузках на организм спортсменов и напряжении деятельности сердечно-сосудистой системы. Подтверждением этому были дан-

ные по определению коэффициента выносливости, который по группе наблюдения увеличивался. Таким образом, увеличение коэффициента выносливости, связанное с уменьшением ПД, нарастание ЧСС свидетельствовали о напряжении сердечно-сосудистой системы в результате проводимых тренировок. Вероятно, они были значительными, неадекватными для организма.

На первом этапе начала тренировок у спортсменов отметили тенденцию к увеличению максимального потребления кислорода. После проведения соревнований МПК снизилось и сохранялось на этом уровне до конца наблюдения, что свидетельствовало о напряжении функции дыхательной системы. Мощность велоэргометрической работы у спортсменов имела тенденцию к снижению. При этом ЧСС оставалась без изменений.

С началом проведения тренировок потребление железа увеличилось, что привело к снижению его уровня в крови. При этом в различные периоды у 25,0–64,2 % обследованных лиц уровень железа был ниже референтных границ.

Было отмечено достоверное снижение уровня калия на 20,4 % ($p=0,0001$); кальция на 5,2 % ($p=0,05$); натрия – на 11,0 % ($p=0,001$); хлоридов – на 22,3 % ($p=0,001$). К концу наблюдения в 38,5 % случаев уровень меди был ниже нормы.

Содержание цинка, магния, фосфора не менялось и было в пределах границ нормы. Достоверной динамики в уровне содержания меди в сыворотке крови не определено, однако его недостаточность определялась у 21,4 % обследованных лиц, а уровень цинка в пределах границ нормы снизился у 50,0 % спортсменов.

В динамике наблюдения определено достоверное снижение уровня витамина А в крови – на 25,8 %. При этом увеличивалась и доля лиц, у которых было выявлено его снижение – от 41,6 % до 100,0 % к концу наблюдения. По индивидуальным показателям отмечено нарастание доли лиц, у которых уровень витамина Е в крови снижался – с 15,4 % до 61,5 % к концу наблюдения.

В 100,0 % случаев у спортсменов во все периоды наблюдения насыщенность организма витамином В₁ была ниже нормы, а к концу наблюдения у 58,3 % отмечено дальнейшее снижение насыщенности организма данным витамином.

К концу наблюдения у 66,7 % обследованных спортсменов было отмечено достоверное снижение насыщенности организма витамином В₂.

Выводы

1. Данные оценки реакции сердечно-сосудистой системы спортсменов свидетельствовали о нарастании явлений её детренированности. Выявлены нарушения в деятельности дыхательной системы, снижалась работоспособность. Вероятно, нагрузки на организм в ходе

полутора месяцев тренировок были значительными, неадекватными для организма, что требует контроля за их уровнем.

2. Параллельно нарастанию негативных изменений в организме нарастал дефицит витаминов и минеральных веществ. Это доказывает роль этих нутриентов в сохранении здоровья и профессиональной надежности спортсменов и обуславливает контроль за витаминно-минеральной насыщенностью организма и своевременную компенсацию такой недостаточности.

Список литературы

1. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 С.
2. Волгарев М.Н. Особенности питания спортсменов / М.Н. Волгарев, К.А. Коровников, Н.И. Яловая, Г.А Азизбеян // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 1. – С. 34-39.
3. Рогозкин В.А., Пшендин А.И., Шишина Н.Н. Питание спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 160 с.
4. Розенблюм К.А. - Питание спортсменов: пер. с англ. – Киев: Изд-во «Олимпийская литература», 2009. – [Электронный ресурс]: <http://www.alexeykaz.ru>.
5. Спортивная фармакология и диетология / под ред. С.А.Олейника, Л.М. Гуниной. – М.: Изд-во «И.Д.Вильямс», 2008. – 256 с.
6. Lukaski H.C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance // Nutrition. – 2004. – Vol. 20, no. 7–8. – P. 632-644.

Рецензенты:

Матвеева Н.А., д.м.н., профессор, профессор кафедры гигиены ГБОУ ВПО «НижГМА» Минздрава России, г. Н. Новгород;

Поздеева Т.В., д.м.н., доцент, декан медико-профилактического факультета ГБОУ ВПО «НижГМА» Минздрава России, г. Н. Новгород.