

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС И ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РЕГБИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

MINERAL STATUS AND THE STATE OF LIPID PEROXIDATION IN FEMALE RUGBY PLAYERS DURING PRECOMPETITION PERIOD

А.Г. Фесенко*

A.G. Fesenko*

Институт биоэлементологии ГОУ ВПО Оренбургский государственный университет
Institute of Bioelementology, Orenburg State University, Orenburg, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: регби, макроэлементы, микроэлементы, цельная кровь, перекисное окисление липидов

KEY WORDS: rugby, macro elements, trace elements, whole blood, lipid peroxidation

РЕЗЮМЕ: Проведено изучение элементного и антиоксидантного статуса организма профессиональных регбисток, членов национальной сборной страны, в предсоревновательный период. Показано, что в 70% случаев в крови снижено содержание Fe, в 50% случаев в крови снижено содержание Mg и P, в 50% случаев в крови и моче снижено содержание Zn, у 70% спортсменок в моче повышен уровень As. Исследование содержания в крови продуктов ПОЛ показало, что концентрации диеновых конъюгатов и малонового диальдегида у регбисток были близки к верхним значениям нормы, тогда как содержание оснований Шиффа оказалось сильно занижено. Особо следует отметить, что между содержанием в крови и моче спортсменок Fe, Mg, P, Zn и As, с одной стороны, и показателями ПОЛ, с другой стороны, выявлена значимая корреляционная связь.

ABSTRACT: Mineral and antioxidant status of the body of members of national women's rugby team during precompetition period. It was shown that in 70% cases blood had reduced content of Fe, in 50% cases blood had reduced content of Mg and P, in 50% cases the blood and urine had decreased content of Zn, 70% of the had elevated levels of As in urine. The assay of lipid peroxidation products in blood showed that the concentration of diene conjugates and malonic dialdehyde in the female athletes were close to the upper limit of the norm, whereas the content of Schiff bases was very low. It should be noted that be-

tween the blood, urine content of Fe, Mg, P, Zn and As, on the one hand, and parameters of lipid peroxidation, on the other hand, there was found a statistically significant correlation.

ВВЕДЕНИЕ

Современный спорт предъявляет столь высокие требования к организму человека, что медицинское сопровождение команд высшего спортивного мастерства предполагает исследования не только текущего уровня физической работоспособности и своевременного диагностирования предпатологических и патологических состояний, возникающих при нерациональной организации тренировочного процесса. Не менее важно проводить постоянную количественную оценку функциональных резервов организма как меры здоровья (Баевский, 2003), оценивать функционирование регуляторных систем организма, обеспечивающих его целостность и поддерживающих гомеостаз (Самойлов, 2008). В этом контексте, наряду с общепризнанными методами интегральной оценки функционального состояния организма профессиональных спортсменов является контроль элементного статуса (Machefer et al., 2007; Оберлис и др., 2008).

Целью данного исследования явилось определение микроэлементного статуса организма девушек-регбисток из национальной сборной и его связи с другими биохимическими и физиологическими показателями, характеризующими функциональное состояние их организма.

* Адрес для переписки: Фесенко Алексей Георгиевич; e-mail: aeris@bk.ru

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие члены женской национальной сборной команды по регби, $n = 14$, средний возраст $22,6 \pm 0,8$ лет. Исследование проведено в апреле, в предсоревновательный период.

Концентрацию 15 химических элементов (K, Na, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Se, Co, Ni, Pb, Hg, Cd) определяли в цельной крови, содержание 12 элементов определяли в моче (Fe, Zn, Cu, Mn, Se, Co, Ni, Pb, Al, As, Hg, Cd). Анализ осуществляли в лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (Москва), аккредитованном при Федеральном центре Госсанэпиднадзора при Министерстве здравоохранения и социального развития РФ, по стандартной методике в соответствии с методическими указаниями МУК 4.1.1482-03, 4.1.1483-3 (Иванов и др., 2003).

Мониторинг состояния организма девушек-регбисток включал контроль показателей активности системы антиоксидантной защиты в сыворотке крови путем определения содержания первичных (диеновые конъюгаты), вторичных (малоновый диальдегид) и конечных (Шиффовы основания) продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), а также контроль самооценки психоэмоционального состояния по опроснику САН («самочувствие-активность-настроение»). В группу сравнения вошли женщины — учителя физической культуры, $n = 19$, средний возраст $22,9 \pm 1,1$ лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным исследований показательности элементного анализа различных биологических проб (Grabeklis et al., 2011), определение элементного статуса человека более информативно при сочетанном анализе двух биосубстратов, например: измерение химических элементов в волосах и в цельной крови или в волосах и в сыворотке крови, причем использование цельной крови предпочтительнее. В нашей работе исходный элементный статус определяли по результатам анализа цельной крови и мочи. Показано, что из всех взятых в анализ элементов пониженное содержание Fe (по критериям АНО «Центр биотической медицины») выявлено в крови в 70% случаев, пониженное содержание Mg и P — в крови в 50% случаев, пониженное содержание Zn — в крови и моче у 50% девушек, повышенный уровень As — в моче у 70% спортсменок. Содержание остальных элементов не выходило за пределы нормы.

Исследование содержания в крови продуктов ПОЛ в предсоревновательный период показало, что концентрации диеновых конъюгатов ($2,534 \pm 0,021$ мкМ/л) и малонового диальдегида ($0,940 \pm 0,031$ мкМ/л) близки к верхним значениям нормы, тогда как содержание оснований Шиффа ($2,244 \pm 0,074$ отн.ед./л) сильно занижено. Известно, что адаптация к высоким и экстремальным физическим нагрузкам приводит к развитию окислительного стресса, причем в большей степени при развитии силовых качеств (Шастун и др., 2006), что харак-

терно для игры в регби. Полученные нами данные согласуются с этими закономерностями.

Изучение корреляционных связей между уровнем элементов, чье содержание было изменено в организме девушек-регбисток, и показателями ПОЛ спортсменок показало следующее. Снижение в крови и моче Zn, закономерно происходящее при высокой физической нагрузке (Stefanidou et al., 2006; Saper, Rash, 2009), находилось в корреляционной связи с биохимическими показателями. Повышенный уровень As в моче коррелировал с показателями антиоксидантной системы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что функциональное состояние профессиональных регбисток в предсоревновательный период характеризуется целым рядом взаимосвязанных изменений. В частности, биохимическими сдвигами в антиоксидантной системе, изменениями общего метаболизма и нарушениями элементного статуса. Для компенсации выявленных функциональных нарушений, по-видимому, перспективным может оказаться коррекция рациона питания спортсменок и введением в него препаратов и нутрицевтиков, содержащих необходимые микронутриенты.

ЛИТЕРАТУРА

- Баевский Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2003. Т. 89, № 4. С. 473—487.
- Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.Б., Тутельян В.А., Скальный А.В., Демидов В.А., Скальная М.Г., Серебрянский Е.П., Грабеклис А.Р., Кузнецов В.В. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрией: Методические указания (МУК 4.1.1482-03, 4.1.1483-3). М.: ФЦГСН России, 2003. 56 с.
- Оберлис Д., Харланд, Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб., Наука, 2008. 544 с.
- Самойлов В.О. Функциональное состояние человека: методология и принципы оценки // Вестник восстановительной медицины. 2008. № 3 (25). С. 30—32.
- Шастун С.А., Игнатьев А.В., Северин А.Е., Кислицын А.Н. Изучение особенностей процессов свободнорадикального окисления крови у людей, адаптированных к различным видам физической деятельности // Теория и практика физической культуры. 2006. № 1. С. 5—8.
- Grabeklis A.R., Skalny A.V., Nechiporenko S.P., Lakarova E.V. Indicator ability of biosubstances in monitoring the moderate occupation exposure to toxic metals // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2011, 25:541—544.
- Machefer G., Groussard C., Vincent S., Zouhal H., Faure H., Cillard J., Radak Z., Gratas-Delamarche A. Multivitamin-mineral supplementation prevents lipid peroxidation during «the Marathon des Sables» // J Am Coll Nutr. 2007, 26(2):111—120.
- Saper R.B., Rash R. Zinc: an essential micronutrient // Am Fam Physician. 2009, 79(9):768—772.
- Stefanidou M., Maravelias C., Dona A., Spiliopoulou C. Zinc: a multipurpose trace element // Arch Toxicol. 2006, 80(1):1—9.