

ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА В ОРГАНИЗМЕ ФУТБОЛИСТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЫСОКИХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Сайёра ШУКУРОВА

Кандидат технических наук, доцент, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, город Ташкент, Республика Узбекистан.

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы поддержания баланса микроэлементов в организме профессиональных игроков в процессе тренировок и соревнований, а также подчёркивается необходимость их своевременного восполнения. Основное внимание уделено результатам проведённых исследований, которые демонстрируют влияние дефицита микроэлементов на спортивные показатели и указывают на важность оптимальной коррекции их уровня для поддержания высокой работоспособности и восстановления спортсменов.*

***Ключевые слова:** футболисты, физическая активность, анализ крови, макро- и микроэлементы, восстановление.*

Введение. Учебно-тренировочный процесс квалифицированных спортсменов включает длительную высокоинтенсивную физическую нагрузку [2]. Такой режим требует напряженности обменных процессов, а значит увеличения расходов и потребности в энергии, витаминах и минералах. Потери биоактивных элементов приводят к нарушению гомеостаза, что в свою очередь лимитирует жизненно важные функции организма спортсмена [4].

В период соревновательного цикла в спорте высоких достижений организм работает на пределе возможного, и в любой момент малейший недоучет резервных возможностей может привести к серьезным проблемам со здоровьем.

В настоящее время в литературе имеется крайне ограниченное количество работ о взаимосвязях содержания минералов и показателей деятельности спортсменов, которые не дают достаточно полного представления о том, как реализуется в организме взаимодействие макро- и микроэлементов между собой, как это взаимодействие отражается на тренировочной и соревновательной деятельности.

Традиционно все минеральные вещества делят на две группы по содержанию их в организме человека. Макроэлементы, концентрация которых в организме превышает 0,01% и микроэлементы (концентрация от 0,00001% до 0,01%) [1]. Установлено, что наиболее важными для восстановления физической работоспособности явились: магний, калий, кальций, хром, железо, цинк и селен [3].

Одно из основных направлений решения проблемы сохранения здоровья в этих условиях – соответствующая микроэлементная поддержка.

Установлено, что организм спортсмена нуждается в адекватном восполнении целого комплекса макро- и микроэлементов, которые интенсивно расходуются в условиях физического и эмоционального стресса.

Нарушение баланса микроэлементов в организме человека играет существенную роль в патогенезе соматических заболеваний, проявляясь в виде биохимических, клинических и морфологических признаков.

Актуальность данного направления многократно возрастает для лиц, систематически подвергающихся запредельной физической и психоэмоциональной нагрузке. В связи с

этим были зафиксированы особенности микроэлементного статуса футболистов, которые постоянно подвергаются интенсивным физическим и эмоциональным нагрузкам.

Материал и методы исследования.

Качестве контрольной группы отобраны профессиональные футболисты высшей лиги (25 человек в возрасте от 16 до 18 лет). Результаты биохимического анализа исследуемых биосред футболистов были сопоставлены с нормальными концентрациями каждого химического элемента. В таблицах 1 и 2 представлены изменения содержания макроэлементов натрия, калия, кальция и магния в сыворотке крови до и после интенсивной мышечной нагрузки.

Результаты и их обсуждение.

Исследования биосреды в сыворотке у футболистов показали, что данные параметры по сравнению с контролем несколько снижены. При этом выявились индивидуальные различия: у одних футболистов сдвиг были незначительным, у других профессиональных спортсменов выявлен значительным макроэлементов. Более положительные даны зафиксированы у футболистов, которые только вошли в состав ведущих футболистов. Это указывает на то, что при физических нагрузках, постоянных напряженных тренировках у футболистов вместе с потом выводится огромное количество макро и микроэлементов. В результате минеральные запасы организма не восполняются, что создает серьезные проблемы со здоровьем и приводит к травмам.

Согласно литературным данным, концентрация макроэлементов в крови очень низкая. Несмотря на это, они играют важнейшую роль в обеспечении жизнедеятельности организма. Макроэлементный состав плазмы крови важен не только для поддержания осмотического давления и кислотно-щелочного баланса, но и для функционирования клеток организма. Поскольку плазма крови постоянно обменивается электролитами с

микросредой клеток, содержание в ней различных макроэлементов в значительной степени влияет на фундаментальные свойства живых тканей: раздражимость, сократимость, проводимость, секреторную активность клеток, проницаемость клеточных мембран, биоэнергетические процессы.

Известно, что недостаток макроэлементов приводит к разным отклонениям в организме. Так, например, недостаток магния – вызывает апатию, зуд, мышечную дистрофию и судороги; бессонницу; головную боль; постоянное чувство усталости, неконтролируемое раздражение. При длительной недостаточности магния в организме наблюдается усиленное отложение солей кальция в стенках артериальных сосудов, сердечной мышце и почках. Недостаток калия – вызывает мышечную дистрофию, паралич мышц, нарушение передачи нервного импульса и сердечного ритма, а также отеки и склероз. Низкое содержания кальция – вызывает остеопороз, судороги. Понижение его концентрации в крови сопровождается нарушениями функций нервной системы. Снижение содержания натрия вызывает гипотонию, тахикардию, мышечные судороги.

Исследования по изменению содержания натрия и калия в сыворотке показаны в таблице 1. Как видно из таблицы концентрация натрия в сыворотке после физической нагрузки, по сравнению с контролем уменьшилась, а калия увеличилась. Колебания содержания натрия и калия в сыворотке крови, наблюдаемые при интенсивной физической нагрузке, очевидно, обусловлены нарушением барьерных функций различных биологических мембран клеток. Нами установлено, что при интенсивной физической нагрузке действительно усиливается пассивный вход ионов калия в сыворотку крови и выход ионов натрия во внешнюю среду. Вероятно, при физических нагрузках наблюдаются колебания соотношения этих ионов.

Биохимические исследования макроэлементов в крови футболистов

Спорт смены	Концентрация мкг/г химический элементы							
	Натрий в сыворотке		Калий в сыворотке		Кальций в сыворотке		Магний в сыворотке	
	нагрузки		нагрузки		нагрузки		нагрузки	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	165	138	3,4	3,8	2,7	2,0	2,3	1,8
2	154	140	3,7	4,0	2,6	1,8	2,1	1,4
3	167	139	3,6	3,8	2,4	1,7	2,0	1,3
4	145	132	3,8	3,6	2,5	2,0	2,2	1,5
5	172	144	4,2	4,4	2,4	1,9	2,1	1,4
6	159	145	3,4	3,8	2,5	1,8	2,4	1,6
7	156	142	3,8	4,0	2,4	2,0	2,1	1,1
8	146	134	3,4	3,8	2,2	1,7	2,4	1,7
9	145	136	3,2	3,6	2,2	1,9	2,3	1,4
10	150	146	4,1	4,4	2,3	1,8	2,1	1,3
11	139	135	3,0	3,6	2,4	1,9	2,1	1,5
12	154	140	3,4	3,8	2,4	1,7	2,2	1,4
13	150	139	3,8	4,0	2,3	1,8	2,4	1,8
14	160	146	3,5	3,8	2,0	1,7	2,1	0,7
15	158	144	3,2	3,6	2,2	2,0	2,2	1,4
16	159	145	4,1	4,4	2,4	1,6	2,1	1,3
17	156	142	3,2	3,8	2,1	1,5	2,1	1,5
18	147	134	3,6	4,0	2,4	1,4	2,3	1,4
19	149	136	3,4	3,8	2,1	1,6	2,2	1,6
20	144	140	3,1	3,6	2,0	1,9	2,1	1,9
21	140	130	3,0	3,5	2,4	1,8	2,3	0,8
22	151	138	3,4	3,8	2,1	1,7	2,2	1,2
23	145	142	3,8	4,0	2,3	2,0	2,3	1,4
24	144	136	3,2	3,8	2,1	1,8	2,1	0,8
25	142	138	3,4	3,6	2,2	1,7	2,0	1,2

Оптимальный диапазон концентрации микроэлементов в сыворотке крови составляет: Na 140-200 ммоль/л, Mg 1,8-2,5 ммоль/л, Ca 2,04-2,89 ммоль/л, K 3,8-5,4 ммоль/л. Изменения уровня натрия и калия в сыворотке в значительной мере объясняются повышенной проницаемостью мембран эритроцитов и диффузией ионов. Параллельно были изучены изменения содержания кальция и магния в сыворотке после интенсивной мышечной нагрузки. Исследования показали, что уровень плазматического и эритроцитарного кальция и магния находится на нижней границе нормы. Было установлено, что после максимальной физической нагрузки содержание магния и кальция в сыворотке крови снизилось на 50%. Помимо недостаточного поступления магния с пищей, у футболистов возрастает потребность в этом элементе из-за

высокой и продолжительной физической нагрузки, стресса, а также значительных потерь магния с потом (особенно в жаркую погоду и при высокой влажности), а также при посещении спортсменами сауны.

Даже краткое перечисление значений отдельных биоэлементов показывает важность их оптимального содержания в организме, тем более, когда их потребность возрастает в связи с занятиями спортом. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у обследованных спортсменов в результате систематического физического и эмоционального перенапряжения и интенсивного потоотделения происходит невосполнимая потеря микро и макроэлементов. Все это неблагоприятно сказывается на достижениях спортсменов, способности их восстановления после тяжелого соревновательного периода, снижении уровня здоровья.

Изменения содержания макроэлементов в сыворотке крови у футболистов

Спорт смены	Концентрация мкг/г химический элементы							
	Натрий в сыворотке		Калий в сыворотке		Кальций в сыворотке		Магний в сыворотке	
	После нагрузки	Восстановления	После нагрузки	Восстановления	После нагрузки	Восстановления	После нагрузки	Восстановления
1	138	160	3,8	3,1	2,0	2,4	1,8	2,3
2	140	144	4,0	3,5	1,8	2,2	1,4	2,1
3	139	157	3,8	3,2	1,7	2,1	1,3	2,0
4	132	140	3,6	3,1	2,0	2,3	1,5	2,2
5	144	167	4,4	4,0	1,9	2,2	1,4	2,1
6	145	150	3,8	3,1	1,8	2,3	1,6	2,4
7	142	145	4,0	3,2	2,0	2,2	1,1	2,1
8	134	134	3,8	3,1	1,7	2,0	1,7	2,4
9	136	140	3,6	3,0	1,9	2,0	1,4	2,3
10	146	145	4,4	3,9	1,8	2,1	1,3	2,1
11	135	130	3,6	2,8	1,9	2,1	1,5	2,1
12	140	150	3,8	3,1	1,7	2,0	1,4	2,2
13	139	145	4,0	3,6	1,8	2,1	1,8	2,4
14	146	156	3,8	3,1	1,7	1,9	0,7	2,1
15	144	150	3,6	3,0	2,0	2,0	1,4	2,2

Исследования свидетельствуют о недостаточной обеспеченности многих футболистов макроэлементами, поэтому контроль их содержания в организме позволит своевременно скорректировать рацион питания или назначить дополнительную минерализацию путем приема специальных витаминно-минеральных компонентов. Для поддержания оптимального баланса микро- и макроэлементов в организме футболистов на протяжении всего тренировочного и соревновательного циклов необходим прием минеральных комплексов. В межсезонный восстановительный период важно создать резерв адаптационного потенциала спортсменов, насыщая организм всеми необходимыми микро- и макроэлементами.

В ходе исследования полученные результаты свидетельствовали об отчетливом дисбалансе в биоэлементном статусе у футболистов, что подчеркивает необходимость корректировки содержания основных макро- и

микроэлементов у данной категории спортсменов. Сравнение результатов с данными, приведенными в таблице 2, подтверждает эффективность приема предложенных минеральных комплексов. Дефицит минеральных веществ был выявлен у восьми футболистов, что указывает на недостаточное питание, нарушение обмена веществ, дефицит витаминов, а также недостаточное восполнение энергетических затрат в период интенсивного роста и развития организма, особенно в условиях интенсивных тренировок.

Такое гипертрофическое состояние может привести к развитию переутомления, перенапряжения, значительному снижению работоспособности, а в дальнейшем – к возникновению заболеваний и травм.

Рекомендуется: коррекция питания; 4 разовое питание, завтрак и обед 30-35%, полдник 5-10%, ужин 25-30%. Футболисты должны в сутки получать с пищей в среднем 65 ккал на 1 кг веса тела.

Индивидуально дозированная физическая нагрузка с периодическими отдыхами, а также иммуностимулирующая, общеукрепляющая и витаминно-минеральная терапия играют важную роль в поддержании здоровья спортсмена. В дни тренировок витаминно-минеральные препараты желателно принимать после нагрузки, чтобы не заменять ими те естественные изменения в организме, которые мы стремимся достичь. Важно не только восполнить запас витаминов и минералов, израсходованный во время тренировки, но и помочь организму быстрее восстановиться после продолжительных физических нагрузок.

Выводы:

1. Одним из профилактических направлений совершенствования текущего контроля за состоянием здоровья футболистов должен быть мониторинг их минерального обмена и своевременное его восполнение.

2. Для поддержания оптимального макроэлементного баланса в организме людей, занимающихся футболом на протяжении всего тренировочного и соревновательного циклов, необходим прием мульти-макроэлементных комплексов. В межсезонном

восстановительном периоде необходимо создать резерв адаптационного потенциала футболистов путем насыщения организма всеми необходимыми макроэлементами.

3. Изменение содержания биосреды при выполнении нагрузки связано с пассивным транспортом ионов через биологическую мембрану.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о наличии у спортсменов дефицита макро- и микроэлементов, что отражает особенности метаболизма в условиях повышенной физической нагрузки. Дефицит минералов никогда не бывает изолированным, он всегда сопровождается микроэлементным дисбалансом и приводит к значительным нарушениям различных видов обмена веществ. Своевременная коррекция минерального состава организма является важнейшей мерой профилактики при интенсивных тренировочных и соревновательных нагрузках. Обеспечение организма спортсмена необходимыми макро- и микроэлементами должно осуществляться преимущественно за счет продуктов основного рациона.

Annotatsiya. *Ushbu maqolada mashg'ulotlar va musobaqalar paytida professional o'yinchilar tanasida iz yelementlarning muvozanatini saqlash masalalari, o'tkazilgan tadqiqotlar natijalari asosida uni o'z vaqtida to'ldirish zarurligi muhokama qilinadi.*

Kalit so'zlar: *futbolchilar, jismoniy faollik, qon testi, makro va mikroelementlar, tiklanish.*

Annotation. *This article examines the issues of maintaining the balance of microelements in the body of professional players during training and competitions, the need for its timely replenishment based on the results of the studies.*

Key words: *football players, physical activity, blood analysis, macro- and microelements, recovery.*

Библиографические ссылки:

1. Коломийцева М. Г., Габович Р. Д. – Микроэлементы в медицине – М.: Медицина, 1971 г.
2. Петров В. Н. – Физиология и патология обмена железа – М.: Медицина, 1983 г.
3. Сергеев В.Н., Сидоренко Г.В. Оптимизация питания – фундаментальный фактор сохранения здоровья и долголетия // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – № 1. – С. 37-40.
4. Троегубова Н.А., Рылова Н.В., Гильмутдинов Р.Р. Содержание макро- и микроэлементов в слюне юных спортсменов // Практическая медицина. – 2013. – № 6 (75). – С. 170-171.