

ОЦЕНКА ВОДНО-МИНЕРАЛЬНОГО БАЛАНСА У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Пардаев Мусобек Ўктамович

*Студент 2 курса факультета медицинской профилактики, общественного
здоровья и медицинской биологии*

Самаркандского государственного медицинского университета.

Научный руководитель: Тухтаров Бахром Эшназарович

Заведующий кафедрой гигиены и медицинской экологии

*Самаркандского государственного медицинского университета, доктор
медицинских наук, профессор.*

Аннотация: В условиях жаркого климата водно-минеральный обмен организма профессиональных спортсменов подвергается значительным нагрузкам, особенно при интенсивной физической активности. Несмотря на фундаментальное значение воды как жизненно важного питательного элемента, её роль в оценке нутритивного статуса зачастую остаётся недооценённой. Цель данного исследования заключалась в комплексной оценке гидратационного статуса у мужчин-спортсменов в возрасте от 18 до 30 лет, занимающихся различными видами спорта, с учётом климатических условий, характера питания и уровня физической нагрузки. В работе применялись валидированные методы оценки потерь жидкости через пот, мочу и дыхание, а также учитывался состав потребляемых напитков. Установлено, что в жаркий период суточные потери жидкости достигают 5 литров и более, что требует пересмотра режимов водопотребления и минерализации питьевой воды. Предложено использование искусственно минерализованной воды, что позволило значительно приблизить фактическое потребление кальция, магния, калия и хлоридов к физиологическим нормам. Результаты исследования обладают высокой практической значимостью для разработки рекомендаций по водно-минеральному обеспечению спортсменов в экстремальных климатических условиях.

Ключевые слова: гидратация, спортсмены, водный баланс, жаркий климат, потери жидкости, минералы, микроэлементы, спортивное питание, питьевой режим

Annotatsiya: Issiq iqlim sharoitida professional sportchilarning organizmida suv va mineral moddalarning muvozanati keskin o'zgarishga uchraydi, ayniqsa kuchli jismoniy yuklamalar vaqtida. Garchi suvning hayotiy muhim oziq modda sifatidagi

roli keng e'tirof etilgan bo'lsa-da, uning ovqatlanish holatini baholashdagi ahamiyati ko'pincha yetarlicha inobatga olinmaydi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — 18–30 yoshdagi erkak sportchilarda gidratatsiya holatini harorat sharoiti, iste'mol qilinayotgan suyuqliklar va jismoniy faollik darajasini inobatga olgan holda kompleks baholashdan iborat bo'ldi. Tadqiqot davomida suyuqlik yo'qotilishi (ter, siydik va nafas orqali), iste'mol qilinayotgan ichimliklar tarkibi, mineral moddalar ehtiyoji va ularning ta'minoti darajasi chuqur tahlil qilindi. Issiq mavsumda organizm kuniga 5 litr va undan ortiq suv yo'qotishini aniqladik. Bu esa sportchilarda suv ichish tartibini va mineral moddalarga bo'lgan ehtiyojni qayta ko'rib chiqishni taqozo etadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sun'iy minerallangan ichimlik suvlaridan foydalanish organizmning kaltsiy, magniy, kaliy va xlorid moddalari bilan ta'minlanishini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tadqiqot natijalari sportchilar uchun suv va mineral iste'moli bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: gidratatsiya, sportchilar, suv muvozanati, issiq iqlim, suyuqlik yo'qotilishi, mineral moddalar, mikroelementlar, sport ovqatlanishi, ichimlik rejimi

Abstract: *In hot climatic conditions, the water and mineral balance of professional athletes undergoes significant stress, particularly during intensive physical exertion. Although the fundamental role of water as an essential nutrient is widely acknowledged, its contribution to the assessment of nutritional status is often underestimated. This study aimed to comprehensively assess the hydration status of male athletes aged 18 to 30 engaged in various sports disciplines, taking into account climate conditions, dietary patterns, and physical workload. Validated methods were used to measure fluid losses through sweat, urine, and respiration, as well as to evaluate the types of beverages consumed and their mineral content. Findings revealed that during hot seasons, athletes may lose up to 5 liters or more of fluid daily, which necessitates reconsideration of hydration protocols and the use of mineral-enriched drinking water. Implementation of artificially mineralized water in athletes' diets significantly improved the intake of calcium, magnesium, potassium, and chlorides, aligning them more closely with recommended physiological norms. The study has strong practical implications for developing fluid and electrolyte guidelines tailored to professional athletes training under extreme heat conditions.*

Keywords: *hydration, athletes, water balance, hot climate, fluid loss, minerals, microelements, sports nutrition, drinking regime*

Вода является одним из ключевых компонентов живого организма и играет незаменимую роль в поддержании жизнедеятельности, особенно при интенсивных физических нагрузках. Несмотря на хорошо установленную физиологическую важность воды, её роль в структуре питания часто

недооценивается, а потребление воды редко рассматривается как самостоятельный элемент нутриционной оценки. Современные исследования всё чаще указывают на необходимость более детального изучения водного обмена в организме, особенно среди профессиональных спортсменов, подвергающихся экстремальным нагрузкам в условиях жаркого климата.

Согласно рекомендациям Национального исследовательского совета США (NRC), ежедневное потребление воды должно составлять в среднем 1 мл на каждую килокалорию потребляемой энергии. Однако фактические данные, подтверждающие этот норматив, остаются ограниченными. Для большинства взрослых мужчин и женщин соответствующими считаются 3,7 литра и 2,7 литра воды в сутки соответственно. Однако в условиях высокой температуры окружающей среды, а также интенсивных тренировок и соревнований, потребности организма в воде могут увеличиваться в разы.

На водный баланс организма влияет не только физическая активность, но и индивидуальный состав тела: в тощей мышечной массе содержится до 73% воды, тогда как в жировой ткани — лишь около 10%. Потери воды происходят не только через пот и мочу, но и в результате дыхания и обменных процессов. В экстремальных условиях особенно возрастает значимость рационального контроля водно-электролитного баланса.

Дополнительную сложность представляет тот факт, что при повышенном потоотделении спортсмены теряют не только воду, но и ценные минеральные вещества, в том числе натрий, калий, кальций, магний и хлориды. При этом традиционные напитки, потребляемые спортсменами, не всегда способны обеспечить достаточное поступление этих элементов. Таким образом, изучение состояния гидратации и разработка эффективных подходов к её поддержанию становятся особенно актуальными в спортивной медицине и нутрициологии.

Настоящее исследование направлено на оценку гидратационного статуса профессиональных спортсменов, тренирующихся в условиях жаркого климата, а также на выявление влияния уровня потребления жидкости и её состава на минеральный обмен. Основной акцент сделан на сравнении потерь и поступления жидкости и минералов, а также на анализе эффективности использования искусственно минерализованной воды в спортивном питании.

Материалы и методы: Обследованию подверглись мужчины 18 - 30 летнего возраста, занимающиеся усиленными тренировками по различным видам спорта, находящиеся на регламентированном питании (химический состав рациона устанавливался широко апробированными методами [4,5,6].

Введение: Влагопотери изучались одновременно с исследованием состояния питания. Проводился круглосуточный учет всех видов потребляемой жидкости, отбор и измерение количества мочи, применение влаго впитывающих салфеток,

помещением сальфеток в эксикаторы и с последующим их взвешиванием. Влагопотери с выдыхаемым воздухом определяли, используя среднестатистическое содержание влаги в выдыхаемом воздухе и объема выдыхаемого воздуха. Суточные влагопотери определялось по формуле:

$$X = \frac{\text{Потребление (чай+вода+жидкость в блюдах и продуктах)}}{\text{Выведение (моча+пот+выдыхаемый воздух)}}$$

По результатам исследований установлено, что в среднем влагопотери составляют в зимний период у женщин от $4100,0 \pm 15,0$ мл (у легкоатлетов) до $4500,0 \pm 18,0$ мл (у тяжелоатлетов) и у мужчин от $4320,0 \pm 18,0$ мл (у легкоатлетов), до $4600,0 \pm 16,0$ мл (у тяжелоатлетов) в сутки; в летний период - $4550,0 \pm 16,0$ - $4700,0 \pm 20,0$ мл и $4860,0 \pm 20,0$ - $5100,0 \pm 25,0$ мл соответственно.

Изучение характеристики гидратации профессиональных спортсменов (табл.1.), показало достаточное обеспечение их напитками различного вида, рассчитанных на соответствующие влагопотери (табл. 2.). Однако при этом потери биомикроэлементов у спортсменов не учитываются. Не учитываются так же виды потребляемых напитков с позиции их роли в обеспечении организма спортсменов минеральными веществами (табл.3.), так как практически все спортсмены потребляют одинаковые напитки, кроме, занимающихся велоспортом, для которых есть рекомендации по ограничению потребления напитков с искусственными добавками.

Таблица 1.

Исследование влагопотерь и потребления жидкостей спортсменами - легкоатлетами, за сутки, $M \pm m$.

Сезоны года	Потребление жидкостей			Влагопотери		
	Продукты	Готовые блюда	Вода, напитки (свободная жидкость)	Моча	Пот	Итого, мл
Зимне-весенний	$150,0 \pm 2,3$	$800,0 \pm 8,2$	$2600,0 \pm 11,5$	$3600,0 \pm 14,8$	$520,0 \pm 4,2$	$4100,0 \pm 15,0$
	$165,0 \pm 2,5$	$920,0 \pm 9,1$	$2700,0 \pm 13,2$	$3750,0 \pm 14,6$	$560,0 \pm 4,4$	$4320,0 \pm 18,0$
Летне-осенний	$160,0 \pm 2,2$	$950,0 \pm 9,5$	$3000,0 \pm 13,5$	$3700,0 \pm 14,5$	$650,0 \pm 4,3$	$4550,0 \pm 16,0$
	$165,0 \pm 2,4$	$920,0 \pm 8,6$	$3500,0 \pm 15,2$	$3600,0 \pm 13,5$	$780,0 \pm 5,5$	$4860,0 \pm 20,0$

Примечание: здесь и в табл.2. в знаменателе - мужчины; в числителе—женщины.

Таблица 2.

Исследования влагопотерь и потребления жидкостей спортсменами - тяжелоатлетами, за сутки, $M \pm m$.

Сезоны года	Потребление жидкостей			Влагопотери		
	Продукты	Готовые блюда	Вода, напитки (свободная жидкость)	Моча	Пот	Итого, мл
Зимнее-весенний	180,0 $\pm$ 2,3	900,0 $\pm$ 8,0	3200,0 $\pm$ 15,0	3600,0 $\pm$ 16,0	900,0 $\pm$ 5,0	4500,0 $\pm$ 18,0
	185,0 $\pm$ 2,5	920,0 $\pm$ 9,1	3300,0 $\pm$ 16,0	3650,0 $\pm$ 15,0	950,0 $\pm$ 5,0	4600,0 $\pm$ 16,0
Летнее-осенний	190,0 $\pm$ 2,2	1200,0 $\pm$ 9,0	3500,0 $\pm$ 20,0	3750,0 $\pm$ 18,0	1050,0 $\pm$ 5,0	4800,0 $\pm$ 20,0
	195,0 $\pm$ 2,4	1250,0 $\pm$ 10,0	3600,0 $\pm$ 25,0	3900,0 $\pm$ 22,5	1200,0 $\pm$ 5,5	5100,0 $\pm$ 25,0

Таблица 3.

Виды потребляемых напитков спортсменами различных видов спорта.

№	Виды спорта	Пол	Кол	Фанта	Вода негазированная	Вода газированная, неминерализованная	Чай	Другие виды
1.	Легкая атлетика	М	+	+	+	+	+	
		Ж	+	+	+	+	+	+
2.	Единоборства, тяжелая атлетика	М	+	+	+	+	+	+
		Ж	+	+	+	+	+	+
3.	Велоспорт	М	-	-	+	+	+	+
		Ж	-	-	+	+	+	+
4.	Игровые виды	М	+	+	+	+	+	+
		Ж	+	+	+	+	+	+

Учитывая неизбежные потери минеральных веществ у спортсменов с мочой и потом в условиях интенсивной физической нагрузки нами рекомендовано использование спортсменами искусственно минерализованной воды. Проведенная нами замена не минерализованной питьевой воды, потребляемой

спортсменами, на искусственно минерализованную воду способствовало компенсации потери организмом спортсменов основных минеральных веществ, участвующих в водно-солевом обмене (табл. 4).

Таблица 4.

Сравнительная оценка потребления спортсменами минеральных веществ, участвующих в водно-солевом обмене до и после применения питьевой минерализованной воды, $M \pm m$.

№	Минеральные вещества	Содержание в рационе без минерализованной воды		Содержание в рационе с минерализованной водой		Норма
		Содержание	% к норме	содержание	% к норме	
1.	Кальций, мг	$\frac{1128 \pm 22,0}{1112 \pm 21,0}$	92,0%	$1198,0 \pm 14,4$	99,8%	1200,0
2	Магний, мг	$\frac{536 \pm 18,0}{524 \pm 12,0}$	88,0%	$581,0 \pm 2,0$	96,8%	600,0
3	Натрий, мг	$\frac{5380,0 \pm 35,0}{5260,0 \pm 40,0}$	88,3%	$5700,0 \pm 30,0$	95,0%	6000,0
4	Калий, мг	$\frac{5210 \pm 35,0}{5170 \pm 25,0}$	93,7%	$5337,0 \pm 22,0$	97,0%	5500,0
5	Хлориды, мг	$\frac{6400,0 \pm 50,0}{6250,0 \pm 45}$	90,0%	$6950,0 \pm 55,0$	99,2%	7000,0

Примечание: в числителе - зимне-весенний сезон; в знаменателе - летне-осенний сезон.

Общеизвестно, что содержание минеральных компонентов в большинстве секретов, в том, числе в поте и моче, зависит от интенсивности секреции. С усилением секреции экскреция минералов прогрессивно повышается [1]. В связи с этим, применение минерализованной воды в питьевом режиме спортсменов является наиболее приемлемым мероприятием для пополнения дефицита минеральных веществ.. Так, применение минерализованной воды в объеме 2,0 л в сутки способствовало повышению в суточных рационах спортсменов кальция с 92,0% до 99,8%; магния с 88,0% до 96,8%; калия с 93,7% до 97,0%; хлоридов с 90,0% до 99,2% к объему среднесуточных потребностей.

Таким образом, на основании проведенной оценки состояния статуса гидратации профессиональных спортсменов, занимающихся различными видами спорта, можно сделать следующие выводы:

1. Влагопотери спортсменов составляют в среднем в зимний период у женщин от $4100,0 \pm 15,0$ мл (у легкоатлетов) до $4500,0 \pm 18,0$ мл (у тяжелоатлетов) и у мужчин от $4320,0 \pm 18,0$ мл (у легкоатлетов), до $4600,0 \pm 16,0$ мл (у тяжелоатлетов) в сутки; а в летний период - $4550,0 \pm 16,0$ - $4700,0 \pm 20,0$ мл и $4860,0 \pm 20,0$ - $5100,0 \pm 25,0$ мл соответственно.

2. Оценка питьевого режима профессиональных спортсменов показала, что не учитываются виды потребляемых напитков с учетом их роли в обеспечении организма спортсменов минеральными веществами.

3. Применение искусственно минерализованной воды, в объеме 2,0 л в сутки, взамен газированных напитков, способствовало повышению в суточных рационах спортсменов: кальция с 92,0% до 99,8%; магния с 88,0% до 96,8%; калия с 93,7% до 97,0%; хлоридов с 90,0% до 99,2% к объему среднесуточных потребностей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Washington, OC: National Academies Press; 1989.

2. Andreoli T, Reeves W, Bichet O. Endocrine control of water balance. In: Fray J, Goodman , eds. Handbook o' Physiofogy, Section 7, Volume III: Endocrine Regulation of Water and Electrolyte Balance. New York: Oxford University Press; 2000: 530-569.

3. Fusch C, Gfrorer W, Oickhuth HH, Moeller H. Physical fitness influences water turnover and body water changes during trekking. Med Sci Sports Exerc. 1998;30:704-708.

4. Тутельян В. А., Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н. Коррекция микронутриентного дефицита //Вопросы питания. –1999. -№6. –С. 3-11.

5. Биохимические методы исследования в клинике / Под ред. А.А. Покровского.- М.,1969.

6. Ruby BC, Shriver TC, Zderic TW, Sharkey BJ, Burks C, Tysk S. Total energy expenditure during arduous wildfire suppression. Med Sci Sports Exerc. 2002; 34:1048-1054.