

И. И. Саванович^{1,2}, И. А. Малёваная², А. М. Жуков², М. Е. Лягушевич¹

СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ГИДРАТАЦИИ В СПОРТЕ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹,
ГУ «Республиканский научно-практический центр спорта», г. Минск²

В статье предоставлены современные методы контроля гидратации в спорте и стратегии обеспечения водно-электролитного баланса с учетом характера и специфики спортивной деятельности.

Ключевые слова: гидратация, регидратация, гидратационный статус, гипонатриемия, потоотделение, баланс электролитов.

I. I. Savanovich, I. A. Malyovanya, A. M. Zhukov, M. E. Lagushevich

CURRENT STRATEGIES FOR HYDRATION IN SPORT

The article shows modern methods of hydration control in sports and strategies for ensuring water and electrolyte balance, taking into account the nature and specifics of sports activity.

Key words: hydration, rehydration, hydration status, hyponatremia, sweating, electrolyte balance.

Адекватная гидратация – важная предпосылка для здоровья и работоспособности спортсмена. Общая вода в организме (ОВ) составляет около 66% массы тела человека. ОВ распределяется примерно до 37% во внутриклеточном объеме (ВКО) и примерно 29% во внеклеточном объеме (ВНО). ВНО содержит всю воду вне клеток, включая интерстиций (около 24 %) и объем плазмы (около 5%). Между этими отсеками происходит постоянный обмен. Общий объем и распределение жидкости очень динамично меняются и зависят от возраста, пола, физической активности, состояния здоровья, потоотделения, состояния окружающей среды (температуры, скорость ветра и влажность). Таким образом, состояние гидратации не является статичным, а колеблется около постоянно меняющегося среднего значения ОВ [1].

Обычный человек ежедневно теряет через почки, желудочно-кишечный тракт, легкие, а также за счет потоотделения и прямого испарения через кожу в зависимости от массы тела, пола, возраста и других факторов от

1000 до 2500 мл воды [2]. Во время интенсивной физической работы потери жидкости увеличиваются многократно, в основном за счет потоотделения, и могут составлять 10 и более литров за сутки [3]. Эти потери должны быть компенсированы жидкостью, поступающей с пищей и питьем, так как даже легкое обезвоживание организма негативно сказывается на работоспособности и выносливости. Правильная гидратация способствует оптимальному состоянию здоровья и физической активности. Оптимальным считается потребление жидкости, обеспечивающее диапазон изменения массы тела (МТ) относительно базовой величины в пределах $\pm 1-2\%$ [1, 4]. Потеря жидкости в количестве 2% МТ и более сопровождается, как правило, чувством жажды, снижением выносливости у спортсменов; потеря 3% приводит к снижению силы; потеря 5% веса вызывает снижение слюноотделения и мочеобразования, учащенный пульс, апатию, мышечную слабость, тошноту [1, 5]. Тяжелая гипогидратация при дефиците воды от 6% до 10% МТ оказывает еще более выраженное влияние

на переносимость физической нагрузки, снижает сердечный выброс, потоотделение, кожный и мышечный кровоток [6]. Потеря воды более 10% МТ представляет потенциальную угрозу жизни [7].

При определенных условиях спортсмены могут столкнуться с гипергидратацией, когда употребление жидкости в процессе выполнения физической нагрузки превышает ее потери с потом, мочой и перспирацией. Это состояние часто сочетается с низким содержанием натрия в плазме крови (гипонатриемия), что клинически сопровождается вздутием живота, тошнотой, рвотой, головной болью, а в тяжелых случаях – отеками, спутанностью сознания, бредом, судорогами, дыхательной недостаточностью, потерей сознания и, возможно, смертью при отсутствии немедленной медицинской помощи [6].

В настоящее время в спортивной медицине нет единого мнения относительно преимуществ и недостатков проактивной / пассивной стратегий гидратации. Очевидно лишь то, что потребность спортсменов в жидкости определяется в основном объемами ее потерь с потом. В этой связи, планируя программу гидратации во время предстоящих соревнований, спортсменам важно оценить вероятность потери большого количества жидкости с потом, возможность компенсировать ее питьем, а также последствия гипогидратации. При умеренном потоотделении и доступности питья можно ориентироваться на чувство жажды. Напротив, при больших потерях жидкости с потом и ограниченных возможностях по ее восполнению, требуется проактивный план гидратации. Отработка стратегий гипергидратации и охлаждения перед соревнованиями может дать спортсменам дополнительное преимущество в очень жарких и/или влажных климатических условиях [6]. Умеренная гипогидратация в день соревнования иногда позволяет улучшить соотношение сила/масса. При этом временные затраты на питье и риск желудочно-кишечных расстройств могут свести на нет преимущества от потребления жидкости во время про-

должительных соревнований. Поэтому победителями в таких состязаниях обычно становятся спортсмены, способные перенести гипогидратацию более 5% от МТ [8].

В настоящее время не существует универсальных методов оценки уровня гидратации спортсменов. За последние годы описаны различные методики, однако их валидность часто ограничена особенностями условий и опытом персонала, проводящего данные исследования [9].

Регулярное измерение баланса жидкости, массы тела до- и после тренировки в динамике позволяет оценить потери жидкости с потом [9]. При адекватном контроле данных параметров изменения массы тела могут характеризовать гидратацию у взрослых на срок до 2 недель при условии относительно постоянного энергетического баланса. В течение продолжительных периодов времени изменения в составе тела снижают точность данного метода оценки гидратации. При правильных условиях и в сочетании с другими данными масса тела дает полезную информацию о статусе гидратации, особенно в течение коротких периодов времени [9, 10].

Достоверность оценки гидратационного статуса обеспечивается использованием дополнительных лабораторных и инструментальных средств диагностики, таких как:

– оценка объема и цвета утренней мочи (небольшое количество темной мочи означает, что организм обезвожен; цветовая шкала для оценки степени дегидратации доступна по ссылке <http://at.uwa.edu/admin/UM/urinecolorchart.doc> [10], данный метод является недорогим, простым и быстрым индикатором состояния гидратации до тренировки, однако он имеет ряд недостатков и ограничений, обусловленных зависимостью цвета мочи от приема некоторых биологически активных субстанций, например, витаминов. В настоящее время на рынке представлены портативные анализаторы мочи, которые позволяют объективно оценить цветность образца по нескольким градациям (к примеру, UriСкан Strip, Россия) [11].

– суточный диурез позволяет ориентировочно оценить состояние гидратации; выделение менее 500 мл мочи за сутки свидетельствует о недостаточном потреблении жидкости, а более 1500 мл – об избытке [10].

– определение удельной плотности и электролитов мочи (при нормальном состоянии водного баланса удельный вес мочи не превышает 1,020 г/л; умеренная дегидратация – 1,020–1,029 г/л; значительная дегидратация – > 1,030 г/л; наиболее важный показатель статуса гидратации – уровень натрия в моче; референтные величины выделения натрия с мочой (суточная моча): мужчины – 40–220 ммоль/сут.; женщины – 27–287 ммоль/сут).

– оценка содержания электролитов в поте и слюне. Использование специальных пластырей, наклеиваемых на время тренировки на область лопаток. Компанией Santimer (США) изобретено устройство, измеряющее степень дегидратации организма по осмоляльности в капле слюны.

– осмотическая концентрация и содержание электролитов в крови. Нормальная осмоляльность сыворотки колеблется в пределах 275–295 мосм/кг и в среднем составляет 285 мосм/кг воды. Концентрация натрия в крови в норме – 136–145 ммоль/л.

– биомаркеры гемоконцентрации. Индикатором состояния гидратации является отношение азота мочевины к креатинину. Референтные значения соотношения мочевины/креатинин – 8–15 мг/дл. Предельный уровень, выше которого проявляется патология – 20 мг/дл.

– биоимпедансный анализ состава тела.

Руководящие принципы по поддержанию эугидратации

Надлежащая гидратация до-, во время- и после физической нагрузки является неотъемлемой частью здорового, безопасного и успешного занятия спортом [7–11].

Спортсмены с повышенным содержанием жира в организме более подвержены

риску обезвоживания при тех же условиях окружающей среды и одинаковой физической нагрузке.

Женщины обычно имеют меньший размер тела, выше содержание жировой ткани и более низкие показатели потоотделения, чем у мужчин, а потому подвержены большему риску гипергидратации и гипонатриемии.

Повышенная температура окружающей среды и влажность независимо друг от друга способствуют обезвоживанию и риску тепловых расстройств.

Некоторые лекарственные препараты или недавно перенесенные заболевания, в особенности желудочно-кишечные расстройства (например, рвота, диарея) и / или лихорадка, могут отрицательно повлиять на состояние гидратации спортсмена [7–11].

Гидратация перед соревнованиями. Некоторые спортсмены приступают к соревнованиям будучи в гипогидратированном состоянии из-за «сгонки веса», жаркой погоды или предшествующих в течение дня тренировок и состязаний. Недостаточный уровень суточного диуреза и чрезмерно насыщенный цвет мочи свидетельствуют о нарушении водно-солевого баланса. Достичь эугидратации в этом случае может помочь прием жидкости из расчета 5–10 мл на 1 кг массы тела за 2–4 часа до начала соревнований. За 15 минут до соревнований целесообразно выпить еще 250–500 мл жидкости [9, 10]. Натрий, потребляемый с напитками или продуктами, способствует удержанию воды в организме [5].

Гидратация во время соревнований. Во время физической работы организм теряет с потом в течение часа от 0,3 до 2,5 л жидкости. Если физическая активность продолжается более 60 минут, спортсмены должны восполнять эти потери, чтобы дефицит жидкости не превышал 2% массы тела. Оценить потери жидкости с потом позволяет регулярное взвешивание до- и после тренировки. Потеря 1 кг массы тела означает потерю приблизительно 1 л пота. Непосредственно в ходе тренировок и соревнований спортсме-

ны обычно восполняют дефицит жидкости на уровне 50–70 % от величины потерь [10].

Во время состязаний длительностью один-два часа при комфортной температуре достаточно потреблять воду для утоления жажды. Интенсивные физические нагрузки в условиях жары продолжительностью более 90 минут могут потребовать планомерного приема жидкости, особенно при интенсивном потоотделении (также желательна потребление углеводов 1 г/мин) [11].

План потребления жидкости должен быть индивидуальным и не выходить за рамки физиологических возможностей (максимальное значение около – 1,2 л/ч). Обычно он предусматривает потребление от 0,4 до 0,8 л/ч, в зависимости от квалификации и выносливости спортсмена, наличия возможностей для приема жидкости. Потребление жидкости не должно быть чрезмерным, чтобы не вызвать гипергидратацию и дисбаланс электролитов. Рациональным считается потребление от 120 до 250 мл жидкости каждые 15–20 минут.

Спортсменам с высоким уровнем потоотделения ($> 1,2$ л/ч) и потерь электролитов с потом (солёный пот) при продолжительных физических нагрузках (> 2 часов) рекомендуется потребление напитков, содержащих 0,4–1,2 г/л натрия. В их состав также могут входить углеводы (концентрацией не более 6–8%). В жаркую погоду и при повышенной влажности воздуха целесообразно потребление напитков с содержанием глицерина в жидкости в соотношении 1:19 [7-11].

Пример персонализированного подхода к расчету объема гидратации во время соревнований.

Необходимо рассчитать объем жидкости бегуна на длительную дистанцию (марафон) [12].

Подходы к решению.

1. Отработка на этапе подготовки расчетов скорости потоотделения с учетом температуры окружающей среды (15 °С) и клиническая оценка переносимости спортсменом потери до 2–3 % веса во время физической активности.

1.1. Взвешивание до тренировки (утром натощак после дефекации с опорожненным мочевым пузырем (49,5 кг)

1.2. Подсчет длительности тренировки (105 мин $\approx 1,75$ ч)

1.3. Взвешивание после тренировки (47,9 кг) и расчет потери с потом (49,5 кг – 47,9 кг = 1,6 кг $\approx 1,6$ л)

1.4. Скорость потоотделения за 1 час при данном виде физической активности (1,6 л/1,75 ч = 0,91 л/ч)

1.5. Установлено, что спортсмен за время неоднократного мониторинга хорошо переносит потерю веса до 2–3% от исходного по данным оценки клинического статуса ($\approx 1,3$ кг).

2. Расчет объема гидратации во время соревнований (температура воздуха 14 °С, предполагаемая длительность забега 2 ч 33 мин ($\approx 2,5$ ч)

2.1. Подсчет потери жидкости с потом в течение предполагаемой длительности забега (0,91 л/ч $\times 2,5$ ч = 2,3 л ($\approx 4,65$ % массы тела)

2.2. Рекомендуемый объем восполнения до 80% от потери (0,8 $\times 2,3$ л = 1,84 л; 1,84 л/2,5 ч = 0,73 л/ч $\approx 0,7$ л/ч)

2.3. Рекомендуемый объем гидратации на время забега: 2,3 кг – 1,3 кг = 1 кг ≈ 1 л жидкости на время забега (1 л/2,5 ч $\approx 0,4$ л/ч).

Регидратация после физической нагрузки. Большинство спортсменов завершают соревнования с дефицитом жидкости в организме и нуждаются в восстановлении водного и электролитного баланса. Оптимальным средством восполнения дефицита углеводов, жидкости и минералов являются изотонические углеводно-электролитные растворы. Наличие в составе напитка глюкозы и фруктозы в соотношении 2:1 существенно ускоряет темпы ресинтеза мышечного гликогена, что особенно важно при повторяющихся соревновательных или тренировочных нагрузках [10–14].

Потребление воды и натрия должно проходить с умеренной скоростью, чтобы мини-

мизировать потери с мочой. Поскольку потоотделение и диурез продолжают в постсоревновательный период, эффективная регидратация может потребовать и избыточного потребления жидкости (примерно 1,25–1,5 л на каждый потерянный килограмм массы тела). Для процесса регидратации предпочтительно потребление жидкостей в сочетании с твердой пищей, включая соленую [10–14].

Литература

1. Treff G, Steinacker JM. Monitoring des Flüssigkeitshaushalts im Sport. Dtsch Z Sportmed. 2014; 65: 342-346. doi:10.5960/dzsm.2014.155
2. Рябов, Г. А. Синдромы критических состояний / Г. А. Рябов. – М.: Медицина, 1994. – 368 с.
3. Розенблюм А. Питание спортсменов. Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми / А. Розенблюм. – Киев : Олимпийская литература, 2005. – 535 с.
4. Дмитриев А. В. Основы спортивной нутрициологии / А. В. Дмитриев, Л. М. Гунина – СПб: Издательство ООО «РА «Русский Ювелир». – 2018. – 560 с.
5. Пшендин, П. И. Рациональное питание спортсменов / П. И. Пшендин. – М., 2005. – 76 с.
6. Thomas, D. T. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance / Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. – Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2016. – Vol. 48(3). – 543–568 p.
7. Клинические рекомендации по методикам регидратации организма спортсмена в различных олимпийских видах спорта во время тренировочных мероприятий и спортивных соревнований / И. Т. Выходец [и др.]; под ред. проф. В. В. Уйба. – М.: ФМБА России, 2018. – 54 с.
8. International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics / Burke, L. M. et al. – International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. – Vol. 29 (2). – 73–84 p. Retrieved Jan 25, 2021, from <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p73.xml>. – Date of access: 25.01.2021

Не существует универсальных рекомендаций в отношении стратегии гидратации в спорте. Выбирать стратегию восполнения жидкости в организме необходимо индивидуально для каждого спортсмена. Планы по регидратации должны быть заблаговременно отработаны во время тренировок, с учетом климатических условий и специфики предстоящих соревнований [10–14].

9. Barley OR, Chapman DW, Abbiss CR. Reviewing the current methods of assessing hydration in athletes. J Int Soc Sports Nutr. 2020 Oct 30;17(1):52. doi: 10.1186/s12970-020-00381-6. PMID: 33126891; PMCID: PMC7602338.
10. Position Statement and Recommendations for Hydration to Minimize the Risk for Dehydration and Heat Illness / National Federation of State High School Associations (NFHS), Sports Medicine Advisory Committee (SMAC). – Revised and Approved April 2018, October 2014, October 2011, October 2008. – Mode of access: <https://www.nfhs.org/media/1014751/nfhs-hydration-position-statement-final-april-2018.pdf>. – Date of access: 25.01.2021
11. Belval LN, Hosokawa Y, Casa DJ, et al. Practical Hydration Solutions for Sports. Nutrients. 2019;11(7):1550. Published 2019 Jul 9. doi:10.3390/nu11071550
12. Mosler S, Braun H, Carlsohn A et al. Fluid replacement in sports. Position of the working group sports nutrition of the German Nutrition Society (DGE). Ernährungs Umschau. 2019 66(3): 52–59 DOI: 10.4455/eu.2019.011
13. Адаптация спортсменов к условиям проведения XXXII летних Олимпийских игр 2020 года в г. Токио (Япония): метод. рекомендации / сост.: И. А. Малёваная [и др.]; Респ. науч.-практ. центр спорта. – Минск: БГУФК, 2019. – 46 с.
14. Beat the heat during the Olympic Games Tokyo 2020 [Electronic resource] / Recommendations from the IOC Medical Department. – 2020. – Mode of access: https://d2g8uwgn11fzhj.cloudfront.net/wp-content/uploads/2019/08/20102016/2019_A365_Beat-theHeat2020_8a.pdf. – Date of access: 25.01.2021.

Поступила 2.02.2021 г.