

МОДУЛЬ 3: Использование жидкостей, углеводов и электролитов

3.1 Спортивные напитки

В настоящее время существует большое количество напитков, которые мы могли бы назвать под этикеткой "спортивные напитки". В соответствии с этим термином, как представляется, любой тип жидкости, что может быть использован в спортивных мероприятиях может быть назван таким образом.

В этом модуле мы постараемся углубиться в преимущества и недостатки, которые могут возникнуть при использовании различных напитков, классифицировать, таким образом, их пригодность (или нет) в физических усилиях.

Вода в настоящее время является универсальной жидкостью и поэтому является наиболее доступной для потребления. Хотя на протяжении всего вышесказанного она является полезным инструментом для удовлетворения изо дня в день потребностей, перед лицом определенных усилий, где объем и интенсивность высоки, мы должны признать, что эта жидкость не обеспечивает энергию и электролиты "к делу", и поэтому она может стать причинным агентом "отравления водой" спортсмена. В этот момент приходят на сцену напитки с определенным запасом углеводов и электролитов, которые начинают быть фундаментальными в какой-то момент физической нагрузки.

Из небольшого обзора истории происхождения напитков, которые сегодня называют «спортивными», *таймень* и формы приготовления, мы постараемся разобраться в причинах и использовании этих напитков спортсменами.

3.1.1 Исторический обзор

Летом 1965 года помощник тренера в Университете Флориды, со стремлением достижения максимальной производительности своей команды, "Los Gators de Florida", собрался с группой ученых, чтобы найти ответ на вопрос, почему большинство игроков снижало производительность из-за жары. Здесь появляется фигура Доктора Роберта Кейда и его престижной группы исследователей (доктор Дана Ширс, д-р Х. Джеймс Фри и д-р Алехандро Де Кесада), которые начали искать решение этой проблемы.

На первом месте они смогли определить, что через потоотделение, игроки страдали из-за потери жидкостей и электролитов, параллельно, в свою очередь, к большой потере углеводов, которые они использовали, и не могли восстановить.



Эти открытия были рассмотрены в лаборатории и таким образом был сформулирован напиток, который смог бы сбалансировать потери (воды, углеводов и электролитов) и помочь спортсменам восстановиться после физических требований.

Название, под которым другие команды называли этот напиток, было «Gator's aid», (помощь для Gators) не зная, что в будущем он станет одним из основных брендов рынка в настоящее время (Gatorade). Спортивные результаты команды были превосходными, а физическая производительность превзошла. Поэтому их называли «командой второго тайма», потому что в нём им удавалось побеждать соперников. Тренер обнаружил, что его игроки показывали физические преимущества после принятия напитка, так как они имели меньше обезвоживания и более высокий уровень производительности. В 1966 году они увенчали спортивный успех после победы, впервые в истории, в *Orange Bowl* той страны (восстановленный goo.gl/5HHRAS)

Через несколько лет этот продукт начал продаваться и стал первым из многих глюкозно-электролитных растворов (ГЭР). Несколько лет спустя, в улучшенной версии, с растворами глюкозного полимера (РГП) и различными электролитными зарядами, продукт вышел в качестве «спортивного напитка» на рынок.

Глюкозно-электролитные растворы были препаратами, которые изначально были разработаны для замены жидкостей и углеводов. Кроме воды, основными ингредиентами этих растворов являются углеводы, которые обычно находятся в различных комбинациях глюкозы, полимеров глюкозы, сахарозы или фруктозы и некоторых из основных электролитов, участвующих в потоотделении (натрий, хлор, калий и фосфор). Содержание сахара обычно колеблется от 5 до 8%, в зависимости от бренда, как и потребление энергии, которое также обычно колеблется между 80 и 350 ккал/л (переменная по отношению к количеству углеводов).

Некоторые бренды могут также добавлять целый ряд других веществ, в том числе и витаминов (обычно В и С), минералов (кальций и магний), лекарств (кофеин) и растительных продуктов (женьшень).

Растворы полимера глюкозы предназначены для обеспечения углеводов и для того, чтобы одновременно снизить осмотическую концентрацию раствора. Осмолярность колеблется от 200 до 400 мОсм/л, что помогает свести к минимуму воздействие на опорожнение желудка спортсмена (Coombes и Hamilton, 2000).

3.1.2 Роль спортивного напитка

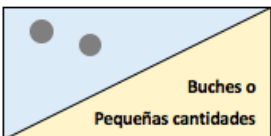
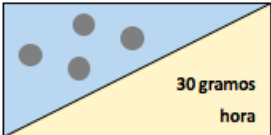
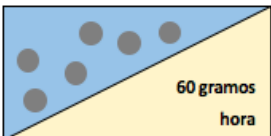
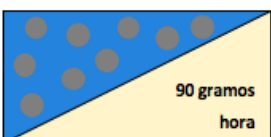
В предыдущих модулях подробно описана важность потребления углеводов (СНО) во время физических упражнений в качестве инструмента для задержки появления усталости у спортсмена. Помните, что СНО являются основным топливом во время физических упражнений и, если к этому мы добавим, что исследования поддерживают что более высокая температура окружающей среды может ускорить мышечный гликоген, то синтез "гидратации и спортивного напитка" становится необходимым для



улучшения физической производительности.

Как предлагает Jeukendrup (2014) в последующем обзоре, многочисленные исследования показывают, что потребности CHO являются постепенными в зависимости от продолжительности упражнения (см. таблицу 1).

Таблица 1: Потребление CHO во время физических упражнений

DURACION DEL EJERCICIO	NECESIDADES DE CHO	TIPOS DE CHO DE PREFERENCIA
30 – 75 minutos	 Buches o Pequeñas cantidades	CHO DE TRANSPORTE SIMPLE O MULTIPLE
1 – 2 horas	 30 gramos hora	CHO DE TRANSPORTE SIMPLE O MULTIPLE
2 – 3 horas	 60 gramos hora	CHO DE TRANSPORTE SIMPLE O MULTIPLE
> 2,5 horas	 90 gramos hora	CHO DE TRANSPORTE MULTIPLE

Источник: Адаптировано из Jeukendrup, 2014

Duración del ejercicio	Продолжительность физических упражнений
Necesidades del CHO	Потребности CHO
Tipos de CHO de preferencia	Предпочтительные типы CHO
Minutos	Минуты
Horas	Часы
Buches o pequeñas cantidades	Глотки или небольшие суммы
30 gramos hora	30 г час
60 gramos hora	60 г час
90 gramos hora	90 г час
Cho de transporte simple o múltiple	CHO простого или множественного транспорта
Cho de transporte múltiple	Мульти-транспортный CHO

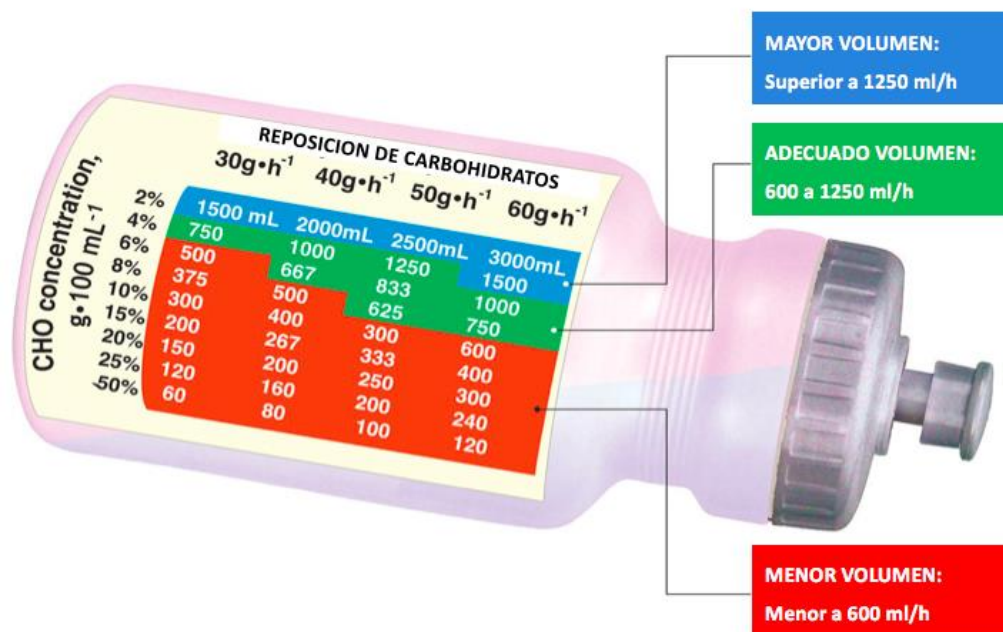
Таким же образом, исследования показывают, что достаточное количество CHO в растворе может поддерживать температуру тела так же эффективно, как вода, и, из-за его вклада "сахаров", может улучшить длительную производительность.

Мы должны остановиться на этом, потому что в то время как внос CHO в различных комбинациях и концентрациях может быть полезным, мы должны также знать, что растворы, которые обеспечивают более 15-20% CHO могут значительно замедлить опорожнение желудка, снизить поглощение кишечника и, таким образом, вызвать желудочно-кишечные расстройства.

В целом растворы с CHO, которые варьируются в порядке 5 и 8% опорожняют желудок так же эффективно, как вода во время физических упражнений. По сравнению с водой, не было обнаружено никаких значительных побочных эффектов этих растворов на объеме плазмы, генерации пота, или регулировании температуры. В самом деле, они могут помочь сохранить объем плазмы, гликоген печени и уровень глюкозы в крови во время длительных физических упражнений (Maughan, 2000).

На следующем изображении можно увидеть количество жидкости, которое мы можем принимать в определенной концентрации, чтобы таким образом было доступно к требуемому количеству граммов CHO для мероприятия.

Рисунок 1: Концентрация CHO в зависимости от объема жидкости



Источник: Адаптировано из McArdle, 2015

Reposición de carbohidratos	Пополнение углеводов
Cho concentration	Концентрация CHO
g. 100 ml-1	г. 100 мл-1
30g h-1	30 г ч-1
40g h-1	40 г ч-1
50g h-1	50 г ч-1
60g h-1	60 г ч-1
mL	Мл
Mayor volumen: superior a 1250 ml/h	Самый большой объем: более 1250 мл/ч
Adecuado volumen: 600 a 1250 ml/h	Подходящий объем: от 600 до 1250 мл/ч
Menor volumen: menor a 600 ml/h	Меньший объем: менее 600 мл/ч

Еще одна роль, которую следует учитывать в спортивных напитках, связана с заменой электролитов в длительных видах спорта. Именно здесь, из-за высоких потерь пота, нужно компенсировать эти потери, главным образом натрием и калием.

Если не выполняться восстановление электролитов в тех видах спорта, в которых физические нагрузки длятся более 4 часов (велоспорт, триатлон, марафоны, теннис и т. д.), можно войти в риск гипонатриемии, состояние, в котором появляется дефицит в уровне натрия в крови – мы это позже подробно рассмотрим. Во время усилий этого вида потребление большого количества чистой воды может привести к перемещению натрия из внеклеточной среды в кишечник, что приведет к ускорению сокращения натрия плазмы (Mountain, Cheuvront и Sawka, 2006).

Поэтому, натрий является «электролитом звездой», который, если добавленный в напитки, которые принимаются во время физических упражнений, обеспечивает физиологические преимущества. Концентрация от 20 до 50 ммоль/л (460-1150 мг/л) стимулирует максимальное поступление воды и углеводов в тонкий кишечник и помогает поддерживать объем внеклеточной жидкости.

С другой стороны, несмотря на то что это важно, потери калия могут быть в меньшем количестве (4-8 ммоль/л), и поэтому, восстановление калия не является таким необходимым, как восстановление натрия, хотя бы во время выполнения усилий. Обычно, желательно его добавить в напитки, используемые для восстановления потерей после усилий, так как это способствует удержанию воды во внутриклеточном пространстве и помогает достичь надлежащей регидратации.

3.1.3 Разработка домашнего спортивного напитка

В своем обзоре эффективности напитков, доступных на рынке, Coombes и Hamilton (2000) предлагают ряд руководящих принципов для оптимальной формулировки спортивного напитка, детали которого приведены ниже:

Оптимальный спортивный напиток должен содержать:

- от 50 до 80 г СНО/л;
- от 80 до 350 ккал/л;
- более одного типа углеводов в своем составе (не только глюкоза);
- осмолярность от 200 до 400 м/л;
- от 20 до 60 ммоль/л натрия (от 460 до 1380 мг/л).

Исходя из этого оригинального предложения и пересматривая питательные вещества



существующих напитков на рынке (см. таблицу 2), мы можем приготовить похожий "домашний" напиток, который является доступной альтернативой, особенно когда невозможно назначать расходы на осуществление потребления промышленных спортивных напитков.

Таблица 2: Состав различных видов спортивных напитков, существующих на рынке (каждые 1000 с. с.)

Напиток	Ккал	СНО (%)	СНО (г/л)	Натрий (мг/л)	Калий (мг/л)
Gatorade	222	5,83 %	58,3	444,4	125
Powerade	222	5,83 %	58,3	416	97,2
SIS Go	292	7,2 %	72	1000	120
GU Drink Mix	195	5,0 %	50	694	83,3
Isostar Fast Hydration	288	6,7 %	67	700	190

Источник: собственная разработка.

Для наиболее традиционного приготовления домашнего спортивного напитка требуется вода (водопроводная или упакованная), апельсиновый/грейпфрутовый сок, сахар и столовая соль. Некоторые ингредиенты приносят большую изменчивость в состав препарата из-за того, что при использовании водопроводной воды, состав натрия не всегда является тем же самым. Таким образом, если не будут использоваться точные веса для столовой соли, то могут быть проблемы из-за общего количества, что нужно добавлять маленькой ложкой. То же самое происходит с химическим составом СНО цитрусовых фруктов, но следует учитывать, что поскольку это «домашний препарат», будет сложно идеально стандартизировать приготовление этого напитка.

Еще одной из переменных, которые следует учитывать при приготовлении домашнего спортивного напитка, является потребление натрия в бутилированной воде, если замениться водопроводная питьевая вода (примерно 50 мг Na/л). Они классифицируются, в зависимости от индустрии, в воду низкого содержания натрия (до 20 мг Na/л), умеренного содержания натрия (до 100 мг Na/л) или высокого содержания натрия (более 100 мг Na/л).

Даже если препарат может иметь варианты, которые изменяют химический состав конечного продукта (с добавлением мальтодекстринов, глюкозы, или добавлением коммерческого порошка сока), ингредиенты и базовые количества для домашнего формата можно увидеть в следующей таблице.

Таблица 3: Обычное домашнее приготовление спортивного напитка



Ингредиенты	Количество	СНО (г/л)	Натрий (мг/л)
Водопроводная питьевая вода	1000 ml	-	50 mg (*)
1/4 чайной ложки со столовой солью(*)	1 gr sal	-	400 mg
3 больших ложки сахара	60 gr	60 gr	-
2 лимона (сок)	150 gr	8 cc	-
В общем	288	68 gr	450 mg
<p>(*) Это можно заменить 1 таблеткой по 1 г соли, которая обеспечивает то же самое.</p> <p>(*) Это может варьироваться в зависимости от зоны, о которой идет речь, или если это замениться водой из бутылочки.</p>			

Источник: собственная разработка.

Мы видим, что, если мы будем уважать эти количества, то критические элементы спортивного напитка, такие как натрий и СНО, сохраняют значения идеального спортивного напитка в соответствии с предложением Coombes и Hamilton (2000).

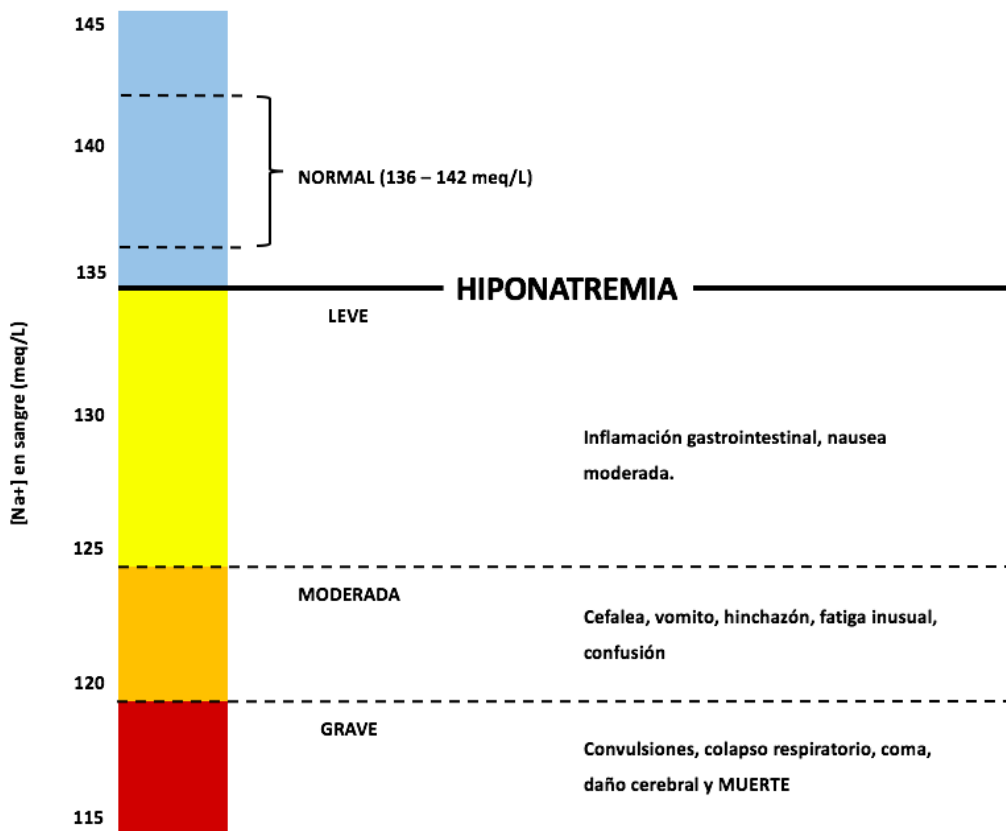
3.1.4 Гипонатриемия, связанная с физическими упражнениями

Мы прошли через весь модуль и периодически напоминали о важности потребления жидкости до, во время и после соревнования. Также, мы обратили соответствующее внимание на потребление гипотонической воды в некоторых случаях, но мы должны признать, что в некоторых случаях, такое потребление может быть контрпродуктивным и вызывать осложнение, известное как гипонатриемия или "отравление водой".

Снижение концентрации натрия в плазме приводит к осмотическому дисбалансу в гематоэнцефалическом барьере, который позволяет быстрое попадание воды в мозг. Такое воспаление тканей головного мозга производит каскад легкой до тяжелой симптоматики, которая выражается в связи со значениями концентрации натрия в крови – это можно обнаружить на рисунке 2 (Rosner и Kinver, 2007).

Рисунок 2: Симптоматология гипонатриемии, связанная с физическими упражнениями (ГСФ)





Источник: Адаптировано из McGraw Hill, 2011.

Normal (136-142 meq/L)	Нормальный (136-142 мек/л)
[Na+] en sangre (meq/L)	[Na+] в крови (мек/л)
Hiponatremia	Гипонатриемия
Leve	Лёгкая
Moderada	Умеренная
Grave	Серьезная
Inflamación gastrointestinal, náusea moderada	Воспаление желудочно-кишечного тракта, умеренная тошнота
Cefalea, vómito, hinchazón, fatiga inusual, confusión	Головная боль, рвота, отек, необычная усталость, спутанность сознания
Convulsiones, colapso respiratorio, coma, daño cerebral y muerte	Конвульсии, респираторный коллапс, кома, повреждение головного мозга и смерть

Гипонатриемия в физических упражнениях обычно появляется вместе с двумя факторами, которые ей способствуют, а именно:

1. объем физических упражнений длительности более 4 или 5 часов;



2. чрезмерное потребление большого количества простой воды в течение этого периода.

Это довольно обычное осложнение между триатлонистами, марафонцами и спортсменами высокой выносливости. И оно меньше происходит, например в теннисе, где воздействие тепла, продолжительность игры и чрезмерная гидратация водой составляют комбо, который производит её.

Помимо концентрации натрия в сыворотке крови, которую мы недавно рассматривали, продолжительная физическая активность усиливает проблему, так как уменьшается производство мочи из-за более низкой способности почечного кровотока, ухудшая способность выделения избытка воды.

Рекомендации для предотвращения гипонатриемии

Вот несколько рекомендаций для предотвращения гипонатриемии:

1. Можно составить план гидратации, который бы позволил восстановить жидкости в соответствии с предвидимой потерей и избежать неконтролируемую чрезмерную гидратацию.
2. Следует использовать спортивные напитки в тех видах спорта, где продолжительность физических упражнений превышает 3 часа, особенно для тех, кто «обильно потеют». Помимо вноса электролитов, наличие глюкозы облегчает кишечное поглощение воды через механизм транспортировки глюкозы и натрия.
3. До длительных физических упражнений и воздействия высоких температур предпочтительнее солить «немного больше» пищу.
4. Спортсмена нужно обучать для того, чтобы он умел определять "предупреждающие симптомы" и, в зависимости от этого, приостановить физические упражнения, перестать пить и попросить медицинскую помощь.



3.2 Другие аспекты, которые следует рассмотреть

Темы, связанные с гидратацией, в спорте получили значительное внимание за последнее время, в том числе целый ряд различных исследований о типах напитков, которые можно использовать, как улучшить приспособляемость к жидкостям в физических упражнениях и некоторые добавки, которые могли бы помочь гидратации спортсменов.

Эти вопросы являются некоторыми из которых мы будем глубоко рассматривать на протяжении всего этого модуля.

3.2.1 Использование различных напитков при выполнении физических упражнений

С развитием индустрии и появлением различных напитков на рынке, спортсменам стало сложнее выбирать. Мы ранее рассмотрели некоторые аспекты, связанные с пользой спортивных напитков для спортсменов, но мы не рассмотрели преимущества и недостатки других жидкостей, которые субъект может принимать во время его физической нагрузки.

Вода

Вода является наиболее доступной универсальной жидкостью и напитком в природе. Она играет решающую роль в большом количестве физиологических функций, а именно:

- Он действует как средство, которое позволяет разные метаболические реакции.
- В качестве основного компонента крови она помогает транспортировать питательные вещества, гормоны, отходы и так далее.
- Это растворитель, который помогает удалять растворимые метаболические отходы через почки, через производство мочи.
- Она отвечает за регулирование температуры тела и является основным компонентом пота. Через его испарение на поверхности кожи, помогает рассеять избыток тепла в организме.

Однако, как мы видели, в контексте продолжительных физических упражнений, это может быть причинным агентом разбавления в крови уровней натрия и, таким образом, вызвать гипонатриемию. Это одна из причин, из-за которых она является жизненно важной для многих из функций нашего тела, но мы всегда должны иметь в виду, что она не обеспечивает электролиты или энергию, что в некоторых моментах нужны при физических усилиях.

Спортивные напитки без сахара



Эта группа напитков появилась в последнее время благодаря производителям, которые решили расширить рынок с вариантом "без" сахара. Основой, на которой составлены эти напитки, является то, что они могут дать людям наиболее важные электролиты при физической нагрузке (натрий и калий), но без добавления калорий. Здесь стоит одна из главных проблем, поскольку они не являются напитками, которые могли бы устойчивым образом обеспечить нас углеводами, таким образом, чтобы падение гликогена было компенсировано в течение практики спорта. Тем не менее они могут быть действительным вариантом для тех субъектов, которые "не терпят" сладкие спортивные напитки, поскольку такие напитки без сахара требуют меньше усилий для адаптации и толерантности в желудочно-кишечном тракте.

В какой-то момент физического усилия перераспределение кровотока в желудке не работает так же, как в начале практики. В этот момент обычно спортсмен сообщает о непереносимости потребления определенных продуктов питания и то же самое касается сладких спортивных напитков. Хотя, как мы увидим позже, это "тренируемый" процесс, в котором обрез сахара этих напитков делает их более эффективными для толерантности спортсмена.

Возможно, понимая, что напиток по выбору спортсмена является спортивным напитком (так как она позволяет пополнить СНО и электролиты), эта группа несладких напитков появляется на горизонте в качестве альтернативы, которую нужно рассмотреть, когда её потребление перемежается с регулярными спортивными напитками и её лучшая адаптивность к желудочно-кишечному тракту улучшает толерантность субъекта.

Энергетические напитки

Энергетические напитки являются не алкоголическими, обычно они газифицированные, в основном состоящие из кофеина и СНО различной скорости поглощения, наряду с другими ингредиентами (аминокислоты, витамины, минералы, растительные экстракты и т. д.).

Индустрия квалифицирует их как функциональная пища, поскольку они были разработаны для того, чтобы обеспечить благотворное влияние, связанное с быстрым чувством благополучия и улучшением импульса субъекта перед дополнительными, физическими или умственными усилиями.

Концепция энергетического напитка дается внесенными калориями, а также жизненностью, что предоставляет организму гуарана и кофеин, которые ускоряют действия мозга и дают энергическое ощущение.

Обычно, наличие газа, его высокое содержание СНО и кофеина являются одними из факторов, которые препятствуют гидратации человека. Этот состав обычно замедляет опорожнение желудка и препятствует усвоению других питательных веществ в кишечнике (Bonci, 2002).

Также, использование такого типа напитков создаёт более высокую распространенность



побочных эффектов после усилий, такие как бессонница, нервозность и раздражительность, которые обычно прерывают паттерны сна, момент, который считается основным столпом в производительности спортсменов (Salinero, Lara, Abian-Vicente, González-Millán, Areces, Gallo-Salazar, Ruiz-Vicente и Del Coso, 2014).

Оральные сыворотки

Поскольку основными ингредиентами оральных сывороток являются вода, электролиты и углеводы, их использование продвигалось в различных спортивных ситуациях. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) предлагает их использовать для восстановления потерь от диареи, и поэтому их концентрации полностью отличаются от концентраций спортивного напитка, так как количество потерянных жидкостей и электролитов значительно выше, чем та, что происходит через пот. На следующей таблице можно увидеть содержание ингредиентов сыворотки оральных регидратационных солей ВОЗ (ОРС):

Таблица 4: Состав стандарта ОРС и пониженной осмолярности ВОЗ

Composición	SRO estándar de OMS (1975)	SRO de osmolaridad reducida de OMS (2002)
Glucosa (mmol/l)	111	75
Sodio (mEq/l)	90	75
Potasio (mEq/l)	20	20
Cloro (mEq/l)	80	65
Citrato (mmol/l)	10	10
Osmolaridad (mOsm/l)	311	245

Источник: JAMA, 2004, 291:2632-5

Composición	Состав
Sro estándar de OMS (1975)	Стандартная ОРС ВОЗ (1975)
Sro de osmolaridad reducida de OMS (2002)	ОРС сокращенной осмолярности ВОЗ (2002)
Glucosa (mmol/l)	Глюкоза(ммоль/л)
Sodio (mEq/l)	Натрий (mEq/л)
Potasio (mEq/l)	Калий (mEq/л)
Cloro (mEq/l)	Хлор (mEq/л)
Citrato (mmol/l)	Цитрат (ммоль/л)
Osmolaridad (mOsm/l)	Осмолярность(мОсм/л)

Помимо разницы в концентрации электролитов, еще одна серьезная проблема, которую они представляют для использования спортсменами, заключается в их низком вкладе CHO (60 г/л против 13 г/л) и их неприятном вкусе, который становится решающим, когда необходимо принимать большие количества.



3.2.2 Добавки и их действие на гидратацию

Наиболее изученные добавки из-за их связи в паттернах гидратации субъекта являются глицерин, креатин и кофеин. В кратком обзоре мы изучим предполагаемые плюсы и минусы, что предоставляет использование таких добавок в физических упражнениях.

Кофеин

Кофеин исторически был признан мочегонным потенциалом, поэтому в свое время рекомендовалось избегать его использовать до и во время физических упражнений. Тем не менее последние данные свидетельствуют о том, что эта проблема осуществляется только при потреблении более 300 мг до усилий. Другие исследования показывают, что потребление около 250 мг не позволили обнаружить обезвоживание до или во время физических упражнений (EFSA, 2015).

Следуя этим последним рекомендациям и в силу эргогенного воздействия кофеина на спортсменов (особенно на выносливость), нет никаких причин ограничивать их потребление значениями, не превышающими 300 мг до практики спорта.

Креатин

В нескольких исследованиях результаты показывают, что добавки с креатином повышают общую массу тела. Ранние изменения, наблюдаемые в массе тела, после потребления креатина, вероятно, могут быть объяснены увеличением воды в организме, особенно в мышечных внутриклеточных отсеках. Предполагается, что причиной увеличения воды в организме является более высокая осмотическая нагрузка, связанная с увеличением концентрации креатина в клетке.

Другие исследования сообщили о некоторых возможных обезвоживаниях, к которым он может привести, способствуя мышечным судороги.

Некоторые циркулирующие данные из прошлого свидетельствуют о том, что креатин извлекал воду из сосудистого пространства (для хранения во внутриклеточном пространстве), что могло бы вызывать тепловой стресс.

Но в самом деле, наиболее серьезно структурированные исследования не доказали никаких последовательных побочных эффектов на паттерн гидратации субъектов, кроме увеличения веса за счет увеличения внутриклеточных мышечных отсеков (Buford, Kreider, Stout, Greenwood, Campbell, Spano, Ziegenfuss, López и Landis, 2009).

Глицерин

Глицерин является гипергидратирующим агентом, который иногда используется перед соревнованиями. Его основная функция заключается в увеличении органического хранения воды и может, при определенных условиях, защитить от теплового стресса. Однако, не все исследования показывают, что глицерин генерирует значительное



влияние на терморегуляцию, по сравнению с адекватным паттерном гидратации с простой водой до тренировки.

Обычно используемая доза составляет 1 г глицерина на кг массы тела, а также 1 или 2 литра воды перед тренировкой (его гипер-гидратационный эффект длится до 6 часов). Одна из проблем заключается в том, что его использование является не очень практичным и, в то же время, он обычно вызывает ряд побочных эффектов, таких как головные боли, тошнота, головокружение и нестабильность (Goulet, Aubertin-Leheudre, Plante и Dionne, 2007).

Поскольку это является значительной темой для научного сообщества, нужно ожидать дополнительные исследования о преимуществах экзогенного глицерина, которые могут укрепить эти концепции.

3.2.3 Адаптивность к потреблению напитков

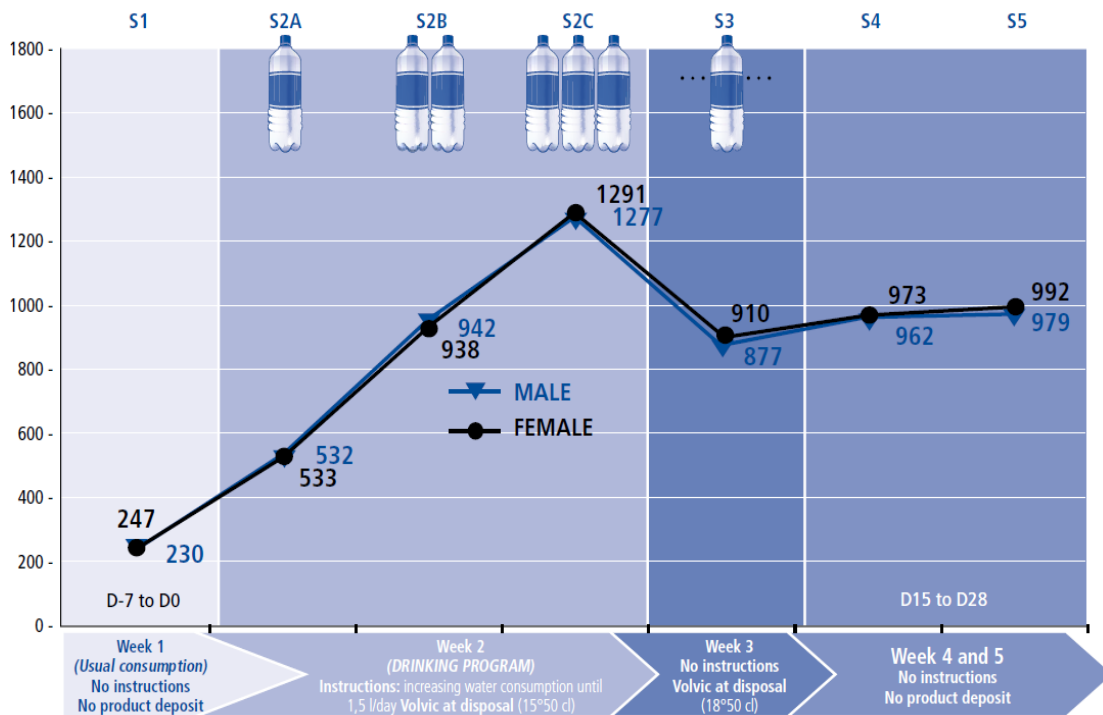
Из вышесказанного ясно, что можно приступить к физическим задачам при правильном состоянии гидратации и что те же самые физические задачи, наряду с отсутствием приема жидкости, приводят нас к обезвоживанию после усилий. Итак, еще одна концепция, которую мы должны понять это, что, если мы начнем выполнять физические упражнения в состоянии обезвоживания, мы вряд ли перейдем к состоянию нормального баланса воды в теле или к чрезмерной гидратации в течение всей продолжительности выполнения физических упражнений.

Именно поэтому адаптивность к потреблению жидкостей до и в течение усилий необходима для того, чтобы не дойти до ситуаций, которые бы вызвали обезвоживание у спортсмена. Именно здесь мы должны пересмотреть концепцию адаптации субъектов к потреблению жидкостей.

Известно, что с помощью соответствующей стратегии питания, тренировка и адаптивность к потреблению жидкости может быть улучшена в течение 3 до 4 недель. Laurent Le Bellego и другие (2010) нам доказали в 2010 году, через исследование, проведенное в 4 городах Франции, что изученные субъекты перешли от потребления около 240 мл/день воды до почти 1000 мл/день, с различными стратегиями вмешательства для того чтобы это произошло (реестр принятия жидкости, увеличение доступности жидкостей, давать соответствующие инструкции для их потребления и т.д.).

Рисунок 3: Адаптивность к потреблению жидкостей в рамках стратегии питания





Источник: Laurent Le Bellego и др.

Male	Мужчины
Female	Женщины
Week 1 (usual consumption) No instructions No product deposit	Неделя 1 (обычное потребление) Нет инструкций Нет депозита продукта
Week 2 (drinking program) Instructions: increasing water consumption until 1,5 l/day Volvic at disposal (1550 cl)	Неделя 2 (питьевая программа) Инструкции: увеличить потребление воды до 1.5 л/день Volvic в распоряжении (15°50 cl)
Week 3 No instructions Volvic at disposal (18°50 cl)	Неделя 3 Нет инструкций Volvic в распоряжении (18°50 cl)
Week 4 and 5 No instructions No product deposit	Неделя 4 и 5 Нет инструкций Нет депозита продукта
D15 to D28	D15 до D28
D-7 to D0	D-7 до D0
S2A	S2A
S2B	S2B
S2C	S2C
S3	S3
S4	S4
S5	S5



Выбор продуктов питания, сделанный субъектами (будь то спортсмены или нет) находится под влиянием различных вопросов, связанных с биологическими, социальными и культурными аспектами. Таким же образом, оказывает влияние информация, предоставляемая через средства массовой информации, рекламу, взаимодействие между людьми и, очевидно, доступность и доступ к продуктам. Вот здесь мы имеем ключевой момент, аспект, который нужно улучшить (будучи членами медицинского штаба) когда мы общаемся со спортсменом.

Одним из инструментов, что обычно не доступны для спортсменов является обучение, связанное с питанием для улучшения их производительности. Убедить спортсмена о важности гидратации для производительности – задача окружающих его сотрудников. Очень много бывает ситуаций, в которых спортсмен не гидратирован должным образом во время спортивного мероприятия, потому что в течение нескольких недель подготовки не обращалось никакого внимания на эти вопросы. Сложно передать важность систематической гидратации (чтобы это потом натурально получалось), когда тренер или команда не позволяют чтобы это происходило во время подготовки к мероприятию. Сосредоточиться только на физической или технико-тактической подготовке субъекта и игнорировать, что обезвоживание - через моторную несогласованность, которую оно может вызвать - является фактором, который наносит ущерб, это то же самое что не знать полностью "правила игры". Вот именно эти вопросы мы должны рассмотреть, как члены междисциплинарной команды.

Учреждения и правила делают свое дело, так как они также не рассматривают гидратацию в качестве жизненно важного процесса в производительности спортсмена. Спорт с паузами внутри игры позволяют иметь лучшую модель гидратации, чем те виды спорта, которые не имеют их. Например, легче выполнить гидратацию в командных видах спорта, таких как баскетбол или волейбол, динамика которых позволяет внутри матчевые перерывы, особенно по сравнению с футболом, где таких моментов не существует, и гидратация находится на усмотрение арбитра матча.

Создание изменения, которое бы позволило структурировать эти вопросы, имеет жизненно важное значение в качестве стратегии содействия изменению привычек, что позволит принимать больше жидкостей в спортивных мероприятиях.

3.2.4 Разработка плана гидратации

Для разработки плана гидратации спортсмена мы должны рассмотреть два вопроса, которые имеют центральное значение для его формулирования:

1. максимальный уровень обезвоживания, предложенный ASCM, как отмечалось выше, не должен превышать 2% от потери веса массы тела между началом и концом сессии;
2. мы должны установить, как мы видели в предыдущих разделах, скорость потоотделения субъекта в климате, аналогичном тому, для которого будет составлен соответствующий план (т. е. попытаться узнать его скорость потоотделения в тех температуры и влажности, похожих на те, в которых он будет



играть).

Глядя на эти вопросы, создание плана питания является не более чем простым перекрестным умножением, которое позволит нам рассчитать общий объем, что спортсмену нужно будет принять для этого мероприятия. Давайте рассмотрим пример того, как мы можем это рассчитать.

Данные:

- Скорость потоотделения (СП): 2,3 л/час (при условиях, похожих на то мероприятие).
- Вес спортсмена: 80 кг.
- Продолжительность будущего мероприятия: 120 минут (2 часа).
- Допустимая потеря веса в соответствии с ASCM: $80 \text{ кг} \times 2 \% = 1,6 \text{ кг} = 1,6 \text{ л}$.

Итак, давайте рассмотрим:

1. Максимальный порог потери спортсмена не должен быть больше 1,6 литра.
2. Предполагая, что продолжительность мероприятия будет 2 часа, с СП 2,3 л /час (в аналогичном климате), он потеряет около 4,6 литров в общей сложности во время физической нагрузки.
3. Максимальная допустимая потеря (2%) это 1,6 литра, поэтому нужно покрыть 3 литра общей жидкости в этот период ($4,6 - 1,6 = 3 \text{ л}$).
4. Понимая, что идеал устанавливается в соответствии с его СП, как минимум, при возможности, нужно восстановить 3 литра, с 1,5 литров напитка/час, потому что не всегда возможно, что спортсмен адаптируется к идеальному принятию жидкостей.

После того, как будет установлено общее количество жидкостей, которые нужно будет принимать, то можно будет квалифицировать различные виды жидкостей, что будут использоваться в соответствии с предложением Jeukendrup (2014), который мы недавно рассмотрели.

- До 60 минут: без вноса СНО.
- Между 60-120 минут: 30 г СНО/час.
- Между 120-180 минут: 60 г СНО/час.
- Более 180 минут: 90 г СНО/час.

Чтобы закрыть рекомендации для примера, который мы видели ранее, мы можем указать следующее базовое потребление:

- Рекомендуется принимать 1,5 литра воды в первые 60 минут физических усилий.
- Рекомендуется принимать 1 литр воды + 500 с.с. спортивного напитка в следующий час (которые вносят 30 г СНО). Однако, превентивно, если спортсмен адаптирован или привык к принятию спортивного напитка, также рекомендуется



чтобы после часа он принимал главным образом этот вид напитка (в данном случае оставшиеся 1,5 литра).



Ссылки

Asker Jeukendrup. Sports Med (2014). A Step Towards Personalized Sports Nutrition: Carbohydrate Intake During Exercise.

Bonci, L. (2002). Energy drinks: help, harm, or hype. Sports Sci Exchange.

Coombes, J. S., y Hamilton, K. L. (2000). The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks. *Sports Medicine*, 29(3), 181-209.

EFSA. (2015). Scientific Opinion on the Safety of Caffeine. *EFSA Journal*, 13(5), 4091-4102.

Goulet, E. D. B., Aubertin-Leheudre, M., Plante, G. E., y Dionne, I. J. (2007). A Meta-Analysis of the Effects of Glycerol- Induced Hyperhydration on Fluid Retention and Endurance Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17(4), 391-410.

Laurent Le Bellego, P. D., et al. (2010). Understanding Fluid Consumption Patterns to Improve Healthy Hydration. *Nutrition Today*, 45(6),

Maughan, R. J. (2000). Food and fluids before, during and after exercise. B R. J. Shephard (Ed.), *Endurance in Sport*, pp. 409-422. Oxford, UK: Blackwell.

Mountain, S. J., Chevront, S. N., y Sawka, M. N. (2006). Exercise associated hyponatremia: quantitative analysis for understand the aetiology. *Sports Medicine*, 40(12), 98-106.

Rosner, M. H., y Kirven, J. (2007). Exercise-associated hyponatremia. *Clin J Am Soc Nephrol*; 2:151.

Salinero, J. J., Lara, B., Abian-Vicen, J., González-Millán, C., Areces, F., Gallo-Salazar, C., Ruiz-Vicente, D., y Del Coso, J. (2014). The use of energy drinks in sport: perceived ergogenicity and side effects in male and female athletes. *British Journal of Nutrition*.

