

МОДУЛЬ 3: Прикладное спортивное питание

3.1 Конкурирующее питание

Цель спортсменов во время соревнований — работа на максимальной степени. Есть несколько факторов, которые могут снизить производительность, один из них это питание.

Конкурентное питание основано на разработке плана питания, который поможет уменьшить или отсрочить возникновение факторов, вызывающих усталость или снижение эффективности. Конечно, эта конкурентная стратегия в области питания должна учитывать индивидуальные особенности и практические аспекты её осуществления, а ещё заранее пройти проверку на практике. Всё это не вызывает дискомфорта в ЖКТ, негативно влияющего на результаты спортсмена.

Идеальный план питания для конкурса необходимо организовать с учетом тех стратегий питания, которые будут применяться до, во время и после мероприятия.

3.1.1 Предусмотрительность

Существуют различные факторы, связанные с питанием, которые могут приводить у спортсмена к упущению шансов во время соревнований. (Берк, 2006 год):

- Истощение запасов гликогена в мышцах.
- Гипогликемия.
- Обезвоживание.
- Желудочно-кишечные заболевания.
- Гипонатриемия.
- Нейромедиаторные механизмы центральной усталости.

Но важно, что риск возникновения проблемы в ходе конкуренции и сама серьезность конкуренции зависят от таких факторов, как: продолжительность и интенсивность усилий, условия окружающей среды, где проводится конкурс, состояние подготовки, индивидуальные характеристики и успех плана питания до и во время спортивного события.

Мероприятия в области питания, которые мы планируем для конкурса, должны начинаться с определения ограничивающих факторов эффективности. Особенно тех, на которых благоприятнее скажется соответствующий план питания. Конечно, гораздо легче распознавать эти факторы в более простых видах деятельности (бег или езда на велосипеде). Но в при повышении сложности, например, в коллективных видах спорта,

это определение дается тяжелее. При этом, как только данные факторы выявляются, далее стоит продумать цели в области питания, они помогут добиться положительных изменений. В конце, следует разработать непосредственно план или стратегии в области питания, они позволят достичь поставленных ранее целей.

Важно, что стратегии в области питания перед конкурсом должны включать целый ряд мероприятий, которые можно осуществить за неделю до начала конкурса или за несколько часов до начала. По истечении этого времени они всегда должны позитивно воздействовать на физиологические проблемы, связанные с каждой спортивной дисциплиной. То есть, в зависимости от особенностей спортивного события, эти стратегии могут быть стараться свести к минимуму дефицита жидкости, обеспечить наличие энергетических субстратов или предотвратить желудочно-кишечный дискомфорт (Берк, 2005).

Конечно, в идеале план по обеспечению питанием участников должен базироваться на сочетании стратегий, охватывающих период до, во время и после конкурса. Но на практике иногда спортсмен не в состоянии воспользоваться всеми возможностями для принятия мер в области питания. И если произошла утрата этих возможностей или использование их не в полном объеме, то впоследствии нужно уделить больше внимания стратегиям, компенсирующим данные моменты.

К слову, основная цель предварительного питания заключается в оптимизации мышечных и печеночных резервов гликогена. Ведь истощение запасов СНО в организме это один из основных факторов, вызывающих усталость во время физических упражнений сопротивления, в периодических природных видах спорта и в других интенсивных работах. Помимо этого, раз глюкоза является основным топливом для центральной нервной системы, то наличие СНО может влиять на спорт, зависящий от комплексных моторных или координирующих способностей. Есть и другие цели, которые преследует диета на данном этапе: обеспечение оптимального состояния гидратации и предотвращение голода, последний возникает во время конкуренции, особенно, если она длится долго, но при этом избегается желудочно-кишечный дискомфорт, снижающий производительность.

Общие рекомендации в отношении продуктов в такие периоды:

- высокое содержание СНО,
- умеренное содержание белка,
- низкое содержание жиров и волокон для облегчения опорожнения желудка
- обеспечение достаточного количества жидкости
- эта еда знакома и нравится спортсмену (Американский колледж спортивной медицины, 2000).

Количество пищи и время ее приема обратно пропорциональны: чем ближе спортсмен к началу соревнований, тем меньшее количество еды он потребляет. Большинство исследований продемонстрировали положительное влияние на производительность на такой схеме: количество СНО 200-300 г потребляется игроком за 3-4 часа до начала соревнований (Американский колледж спортивной медицины, 2000). Если мы хотим выполнить эту рекомендацию, конечно, учитывая размеры тела спортсмена, то мы

можем предложить потребление 4-5 г СНО/кг примерно за 4 часа до соревнования. И это количество должно быть уменьшено до 1-2 г СНО/кг, если еда будет съедена за 1 час до соревнования.

3.1.2 Во время соревнований

Без всякого сомнения, во время физических упражнений или соревнований спортсмены могут получать воду и пищу. Преимущества этого в повышении производительности, снижении физиологического стресса, особенно, для сердечно-сосудистой, нервной и мышечной систем.

Однако, несмотря на многочисленные научные данные, подтверждающие теорию потребления жидкостей и СНО во время тренировок, бывает сложно перевести эти рекомендации в практическое руководство, которому бы следовали спортсмены в реальной конкурентной ситуации.

А что касается основных питательных веществ, потребляемых во время физических упражнений или соревнований, то это СНО, жидкости и натрий. И, собственно,, во время тренировок не рекомендуется потреблять такие вещества: глицерол, жиры, белки и аминокислоты (АА), прекурсоры нейромедиаторов (Койл, 2004).

Разумеется, СНО являются самыми важными питательными веществами в диете спортсмена, так как это основной энергетический субстрат в интенсивных упражнениях. Та же усталость во время интенсивных и длительных усилий возникает из-за истощения мышц и печеночного гликогена. Что наглядно показывает ограниченность запасов СНО в организме. И потребление СНО во время упражнений помогает поддерживать уровень глюкозы в крови, который является главенствующим на последних стадиях длительной компенсации. А значит, что потребление СНО во время длительных тренировок может задерживать наступление усталости.

Потребление СНО во время тренировок становится в разы важнее при обстоятельствах, когда спортсмен не имел возможности получить необходимый объем СНО: не получилось приготовить еду до соревнования или в случае низкокалорийного питания для снижения веса (Американский колледж спортивной медицины, 2000).

Факт, что большинство углеводов (глюкоза, сахароза, мальтоза, мальтодекстрин, амилопектин) окисляются до относительно высоких уровней, в то время как другие углеводы (такие, как фруктоза, галактоза, трегалоза), наоборот, окисляются до более низких уровней (Лейссен и др., 1995). Углеводы, потребляемые в ходе обучения, окисляются в небольших количествах на первом часу выполнения упражнений (примерно 20 г), а затем достигают уровня до 60 г/г. А вот даже при поступлении большого количества углеводов не достигаются высокие уровни окисления (Jeukendrup & Jentjens 2000; Jeukendrup 2004).

Как правило, для двухчасовых упражнений рекомендуется принимать углеводы в количестве 60 г/ч до усталости или истощения запасов углеводов в организме.

Потребление свыше 60 г/ч не имеет аддитивного эффекта и может вызывать желудочно-кишечный дискомфорт. При этом, для упражнений на 1-2 часа уместнее получать 30 г/ч углеводов (Jeukendrup & Mclaughlin 2011).

Если вспомнить прошлое, то долгое время спорили на тему потребления СНО на мероприятиях, которые длятся около часа. Однако, нынешние рекомендации подтверждают пользу от применения такой практики, особенно, у спортсменов, занимающихся спортом по утрам (Американский колледж спортивной медицины, 2000).

Ещё, использование СНО во время тренировок может положительно влиять на результативность. Однако, чтобы это произошло, нужно потреблять оптимальную дозу: слишком большое количество или не тот СНО могут привести к разным проблемам, ухудшающим производительность. А реальное воздействие на производительность будет маленьким. Посмотрите таблицу 1, там кратко изложены рекомендации в отношении оптимальных объемов и видов потребления СНО по категориям усилий.

Таблица 1: Рекомендации в отношении объема и видов углеводов, необходимых для обеспечения оптимальной эффективности различных видов работ

Событие	Рекомендуемое количество СНО для оптимальной производительности	Тип СНО
Максимальное упражнение, продолжительность 45'. Скоростной велосипед. Большинство тестов по плаванию. Большинство спортивных гонок, включая 10 км.	Они не нужны	
Максимальное упражнение, от 45 футов до 60 футов. Велоспорт: 1 км против часов. Баскетбол. Футбол: один раз.	Менее 30 г/час	Глюкоза, сахароза, мальтодеза, мальтодекстрин, амилпектин, фруктоза, гактоза, изомальтулзе, трегалоза, амилоза.
Командный спорт, продолжительность ~90'. Футбольный матч, регби и т.д.	До 50 г/час	Глюкоза, сахароза, мальтодеза, мальтодекстрин, амилпектин, фруктоза, гактоза, изомальтулзе, трегалоза, амилоза.

Суб-максимум упражнений, продолжительность более 2 часов. Рекреационный теннисный матч. Рекреационный велоспорт. Пешие прогулки.	До 60 г/час	Глюкоза, сахароза, мальтодеза, мальтодекстрин, амилпектин, фруктоза, гактоза, изомальтулзе, трегалоза, амилоза.
Максимальное и почти максимальное упражнение продолжительностью более 2 часов. Марафон. Велоспорт: индивидуальная погоня. Соревнования по теннису. Лыжные гонки, 50 км.	50-70 г/час	Глюкоза, сахароза, мальтоза, мальтодекстрин, амилопектин.
Триатлон Ironman, Тур де Франс	60-90 г/час	Вероятно, это достигается только при приеме различных типов СНО: глюкозы, фруктозы, сахарозы, мальтодекстринов, амилопектина и т.д.

Источник: Адаптировано из Jeukendrup, 2007.

В нашей индустрии спортсмены потребляют углеводы во время физических упражнений через различные продукты питания и напитки, а также благодаря вариативным графикам питания. Углеводы эффективно окисляются, если они предлагаются в твердом виде, как в барах, в жевательной резинке, полутвердых гелях, или, наоборот, в напитках (Пфайфер и др., 2010). Другими словами, стратегии по обеспечению углеводов весом около 30-60-90 г/ч (в зависимости от продолжительности упражнения) могут меняться как в соответствии с предпочтениями игрока, так и в контексте других потребностей в питании, например, потребности игрока в жидкости. Спортивные напитки (коммерческие жидкости, которые содержат от 4 до 8% углеводов — 4-8 г углеводов/100 мл, электролиты и приятные ароматы) крайне важны, ведь они позволяют спортсмену одновременно заменять свои потребности и в углеводе, и в жидкости. Если спортсмен занимается спортом, для которого характерно продолжительность больше 60 минут и появление усталости, то рекомендуется разработать индивидуальные планы питания для органичного совмещения потребностей с предпочтениями (Burke et al., 2011).

А общая рекомендация заключается в том, чтобы по возможности организовать спортсменам потребление достаточного количества жидкости для баланса скорости потливости (Койл, 2004). Обосновано это тем, что обезвоживание уменьшает рассеивание тепла тела, а следовательно приводит к повышению температуры тела. Кроме того, обезвоживание может вызывать повышение частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время физических упражнений, проявляется это в снижении систолического объема и негативно влияет на эффективность тренировки на сопротивление. В случае полной или частичной невозможности потреблять достаточное количество жидкости, спортсмены могут переносить обезвоживание, эквивалентное 2-3% их веса тела и без существенного воздействия на производительность или здоровье, особенно, в холодных или умеренных условиях окружающей среды. Но при этом, если предпринимаются физические усилия в условиях высокой температуры внешней среды (>30°C) и уровень дегидратации достигает 2% , то это предрасполагает к осложнениям, например, тепловой удар.

Имеющееся предположение о всасывании натрия во время тренировок базируется на том, что хлорид натрия является основной солью, которая уходит с потом, и на том, что натрий это основной электролит в организме. Количество потерянного натрия с потом сильно варьируется у разных людей. И поэтому предполагается, что спортсмен заранее думает об этом и потребляет жидкости с натрием во время физической нагрузки, длящейся свыше двух часов или в условиях окружающей среды со стимуляцией сильного потоотделения.

Наконец, каждый вид спорта или физических занятий сам по себе открывает возможности для потребления жидкостей и углеводов на протяжении всей сессии: в пунктах оказания первой помощи, через поставки самого спортсмена, в официальных паузах игры, например, в перерывах между таймами. Очень важно, чтобы спортсмен, тренер и медицинская команда помнили про применение стратегии питания на практике в указанные периоды.

3.1.3 Постконкурентность

Восстановление после тренировки — это сложный процесс. Он требует, чтобы запасы тела были заполнены энергетическими субстратами, поврежденная мышечная ткань восстановилась и, наконец, началась адаптация к занятиям (Айви, 2004). Что необходимо для этого? Чтобы организм перешел от катаболизма к анаболизму. Вот почему необходимо не только потреблять соответствующие питательные вещества, но и обеспечивать их достаточное количество установленные сроки.

Одним из главнейших компонентов является восстановление запасов гликогена мышц. Этот медленный процесс, требует ряда факторов, особенно, когда между учебными сессиями или соревнованиями остается мало времени. Ведь когда время между сессиями или мероприятиями очень ограничено (в часах или меньше), то имеет смысл преобразовать каждую минуту в эффективное время восстановления. И здесь спортсмен может потреблять углеводы не сразу после тренировки, а придерживаясь

удобного графика питания при условии, что будут достигнуты цели по полному потреблению углеводов в день.

В подобных условиях мышечный гликоген может быть восстановлен до уровня покоя уже через 24 часа после упражнений (Паркин и др., 1997), но так же можно достичь быстрого роста запасов, если он потребляется в первые два часа после упражнения (Айви, 2001). Помимо этого, есть доказательства, что продукты питания богатые углеводами и напитки с высоким/умеренным GI могут лучше запастись гликоген, чем продукты с более низким GI (епдепз & Леикепадгир 2003). Поэтому мы сосредоточим наше внимание на вопросе о продовольствии в период восстановления.

Интересно, что по последним исследованиям уровень ресинтеза мышечного гликогена может быть более медленным после интенсивных упражнений и упражнений характера с перерывами, например, футбольный матч. А запасы гликогена после соревнований обычно ниже, чем в концентрациях за 48 часов до матча, несмотря на потребление углеводов в пищу с высоким содержанием углеводов (Bangsbo et al., 2006; Krstrup et al., 2011).

Обратите внимание, что большинство спортсменов не потребляют достаточно жидкости во время тренировок, для компенсации потери с потоотделением и всё заканчивается обезвоживанием (Американский колледж спортивной медицины, 2000). Вот почему еще одной центральной точкой питания на этой стадии является замена жидкостей и электролитов для восстановления оптимального состояния гидратации.

Наконец, последним элементом, который нужно учитывать при восстановлении спортсменов это вклад белков после нагрузки. К сожалению, он больше всего игнорируется спортсменами, особенно, аспект сопротивления.

Кстати, специфичные для футбола виды деятельности, а также частые изменения рулевого управления и замедление спринтеров имеют высокий эксцентричный компонент и эксцентрические сокращения в сочетании с контактами между игроками, что приводит к повреждению мышц, ухудшению способности синтеза гликогена (Краструп и др., 2011}. Подобный феномен не смягчается высокой диетой углеводов и молочного белка (Gunnarsson et al., 2013), однако некоторые аминокислоты сильно влияют на секрецию инсулина, являющегося стимулятором регенерации гликогена (van Loon et al., 2000). Поэтому изучаются последствия добавления аминокислот и белков в углеводы.

Цели восстановления также включают уделение внимания иммунной системе, всем мышцам и восстановлению после травм. В связи с этим, полезно потреблять углеводы, богатые питательными веществами, и напитки в период восстановления для потребления ряд важных питательных веществ. (Betts & Williams 2010).

С целью ускорить восстановление игрока и уменьшить его мышечную боль все чаще используется криотерапия или ледяные ванны во многих видах спорта. Вместе с тем, усилилась обеспокоенность по поводу ухудшения ресинтеза гликогена из-за уменьшения количества субстрата благодаря сокращению кровотока в мышцы, а

изначальной причиной называют связь с вазоконстрикторными последствиями криотерапии.

В противовес этому, одно исследование эффекта погружения нижних конечностей в холодную воду (8°C), после обширных упражнений, не обнаружило никаких изменений в восстановлении гликогена по сравнению с отдыхом, на фоне употребления соответствующего количества углеводов (Gregson et al., 2013).

Белки в восстановлении

Как вы знаете, упражнения увеличивают разрыв мышечного белка и его синтез. Таким образом, если отсутствует белок в рационе, то его баланс будет всё ещё отрицательным. Таким образом, белок является ключевым ингредиентом после игр и тренировок для достижения положительного белкового баланса. Еще помимо общего воздействия физических упражнений, большинство видов спорта «стоп-стоп-стоп» связаны со многими замедлениями (эксцентрическими сокращениями) и контактами между спортсменами, приводящими к повреждению мышц. Ввиду этого, прием белка рекомендуется для восстановления мышечной ткани и других потенциальных повреждений (Вез 2014).

Было наглядно показано, что после упражнений на выносливость синтез мышечного белка в ответ на прием пищи достигает пика в течение 24 часов (Burd et al., 2011). И прием белка лучше всего начинать сразу после тренировки для оптимального восстановления, в частности, если время ограничено до следующей игры или крупного события. Синтез мышечного белка со временем уменьшается, хоть аминокислоты в крови и продолжают быть высокими. Вывод: для оптимального восстановления белковые блюда стоит потреблять примерно каждые 3 часа, а последняя закуска с белком должна быть перед сном (Res et al., 2012; Areta et al., 2013).

Между прочим, после тренировок потребление различных количеств пищи обеспечивает аналогичное количество необходимых аминокислот. Но скорость поступления аминокислот, профиля разветвленной цепи АА (ВСАА) и лейцина будет меняться (Burke et al., 2012). Самая оптимальная доза белков для стимуляции максимального синтеза мышечного белка — около 20-25 г или 0,3 г/кг МС (Moore et al., 2009; Witard et al., 2014). К слову, животный белок содержит больше аминокислотного лейцина, который является основным катализатором для увеличения синтеза мышечного белка (Van Loon, 2012). А сывороточный белок может быть быстро переварен, абсорбирован и ещё содержит высокую долю лейцина. Например, около 2,5 г лейцина находится в 20 г молочного белка. Молочный же белок превосходит в синтезе мышечного белка соевое или казеиновое, если принимать в низкокалорийном количестве (Tang et al., 2009). А вот растительные белки содержат меньше лейцина по сравнению с молочными белками и их стоит принимать в большем количестве для максимизации синтеза мышечного белка. По этой причине, белок молока (или его хороший источник) является предпочтительным белком для потребления непосредственно после тренировок.

После начального приема белка по окончании тренировки игроки должны продолжать увеличивать свой синтез мышечного белка. В дневное время поощряйте спортсмена за потребление в пищу белка из различных продуктов питания (рыба, мясо, птица и молочные продукты), а также из растительных источников (бобовые, орехи, рис, кукуруза или пшеница). Вот Casein полезен для закусок перед сном, потому что является белком медленного пищеварения, он доступен для большей части ночи (Res et al., 2012).

Вообще, рекомендуется спортсменам ежедневно потреблять белок на уровне 1,3-1,8 г/кг СМ (Phillips & Van Loon, 2011).

Если не смотреть на эти исследования, которые ставят на преимущества потребления высокого уровня белка, наши текущие рекомендации для ежедневного потребления белка игроком около 70 кг съесть около 120 граммов белка, поделенных на 6 блюд, перемешивая каждые 3 часа, в котором каждое из этих блюд содержит приблизительно 20 г белка (Филлипс и Ван Лун 2011). Но помните, что в случае экстремального физического спроса или дефицита энергии белковые потребности могут быть выше.

3.1.4 Тренировочные циклы

Обычно, периодизация подготовки включает изменение компонентов учебной нагрузки (объема и интенсивности) в течение всего года для достижения максимальной эффективности. Несмотря на то, что существует множество моделей периодизации, которые разделяют спортивный сезон на циклы, самыми популярными у тренеров и спортсменов являются следующие три цикла:

- Подготовительный период (прецизионный). Целями для спортсменов на данном этапе являются: развитие сердечно-сосудистой устойчивости, общей силы, техники и тактики, гибкости. Иногда может потребоваться внести изменения в состав органов.
- Конкурентный период. Цели здесь: власть, конкретная сила и тактика.
- Переходный период (или вне сезона). Тут спортсмены занимаются неструктурированными упражнениями или другими видами спорта для поддержания уровня физической подготовки, а также осуществления реабилитационных процессов и изменения состава тела.

По большому счету, любой план периодизации должен учитывать другие факторы, которые влияют на подготовку кадров и восстановление. Конечно же, это питание, хоть часто и не принимается во внимание в долгосрочной перспективе (в рамках годового учебного плана). Идеально, если спортсмены осуществляют план пищевой периодизации (РН для поддержания изменений в тренировочной нагрузке, а ещё находятся в оптимальном состоянии для выполнения высококачественных тренировок и быстрого восстановления.

И прежде чем выносить рекомендации о потребностях в питательных веществах с оптимальными сроками их удовлетворения в процессе каждого учебного цикла, крайне

важно иметь четко представлять о поставленных целях и о том, какой объем нагрузки будет достигнут спортсменом. Это включает информацию о периодичности обучения, направленности занятий, продолжительности и интенсивности обучения и т.д.

Ежедневные потребности в питательных микроэлементах для спортсменов охватывают довольно широкий диапазон. С одной стороны, это из-за различий между разными видами спорта, да даже в рамках одного и того же — между различными специальностями или позициями. А с противоположной стороны, это из-за индивидуальности каждого спортсмена и целей, которые каждый имеет в своем учебном цикле. И тут важно знать, что эти диапазоны являются лишь начальной точкой, на основе которой план питания адаптируется к программе подготовки.

3.2 Питание по различным видам спорта

3.2.1 Виды спорта на выносливость

В общем и целом, питание это одно из ключевых факторов, определяющих устойчивость в нагрузках, особенно превышающих примерно 90 минут. Кстати, усталость во время длительных упражнений часто связана с истощением мышечного гликогена и снижением уровня глюкозы в крови. Высокая концентрация мышечного и печеночного гликогена до воздействия считается необходимой для оптимальной эффективности, но маловероятно, что какой-то из этих факторов может ограничивать производительность в длительных усилиях (Jeukendrup, 2011).

Важная пометка: вдобавок к истощению СНО в запасах тела, обезвоживание тоже негативно влияет на показатели сопротивления (Sawka et al., 2007).

Питание в дни, предшествующие соревнованию

Целью потребления СНО в такие важные дни является максимизация запасов гликогена тела. Концентрация гликогена в скелетной мышце малоподвижных людей обычно составляет от 12 до 16 г/кг (от 65 ммоль до 90 ммоль/кг w.w.), а это равно 300-400 г СНО. А для обученных испытуемых концентрации гликогена уже выше — около 100-120 ммоль/кг w.w. (Jeukendrup и Gleeson, 2004).

В литературе концентрация гликогена мышц выражается по-разному. Наиболее распространенными формами являются ммоль глюкозы/кг сырого веса (w.w. или ммоль глюкозы/кг сухого веса (d.w.)). Для преобразования значений, выраженных в w.w. в d.w. концентрация гликогена должна быть умножена на 4,28 (Jeukendrup & Gleeson, 2004).

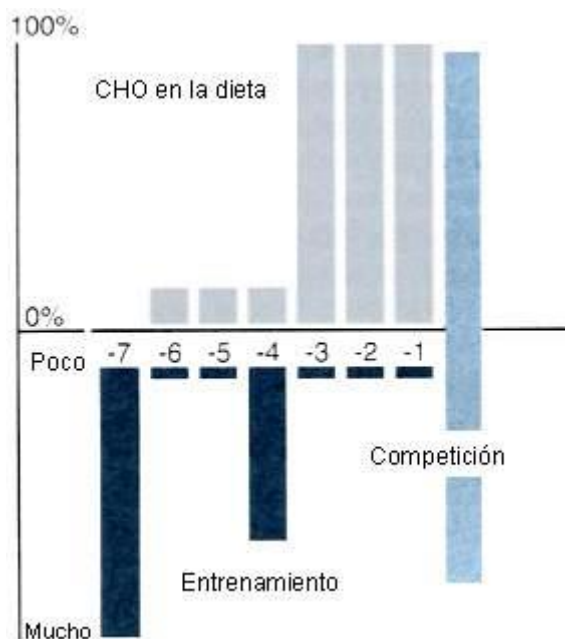
Интересный факт: скандинавские исследователи в 1960-х годах обнаружили, что мышечные отложения могут быть значительно выше нормы благодаря манипуляции с питанием и тренировками в дни, предшествующие соревнованию. Они даже разработали методологию известной гликогенной перегрузки или сверхкомпенсации гликогена. Данный протокол длится около недели, начинаясь с интенсивных упражнений, истощающих запасы гликогена тела (рисунок 1). А вот потом идет диета с низким СНО на протяжении 3 дней. Еще одно всеобъемлющее усилие.

Далее, на четвертый день перед соревнованием меняется тип питания — диета с высоким содержанием СНО в течение трех дней. Это классический протокол, в первоначальных исследованиях про него сообщалось, что он позволяет достичь концентрации мышечного гликогена около 210 ммоль/кг ш.в., правда он имеет и ряд недостатков (Jeukendrup & Gleeson, 2004):

- Развитие гипогликемии на диете с низким СНО.
- Практические проблемы при проведении таких экстремальных диет.

- Проблемы с желудочно-кишечным трактом во время низкого режима питания (часто сообщается про диарею).
- Плохое восстановление во время плохой фазы в CHO.
- Спортсменам не очень комфортно находиться вне тренировок так много дней.
- Повышенный риск получения травмы.

Рисунок 1. Классический гликогенный протокол перекомпенсации



Источник: Адаптировано от Jeukendrup и Gleeson, 2004.

CHO en la dieta	CHO в диете
poco	Мало
mucho	Много
entrenamiento	Тренировка
competicion	Соревнование

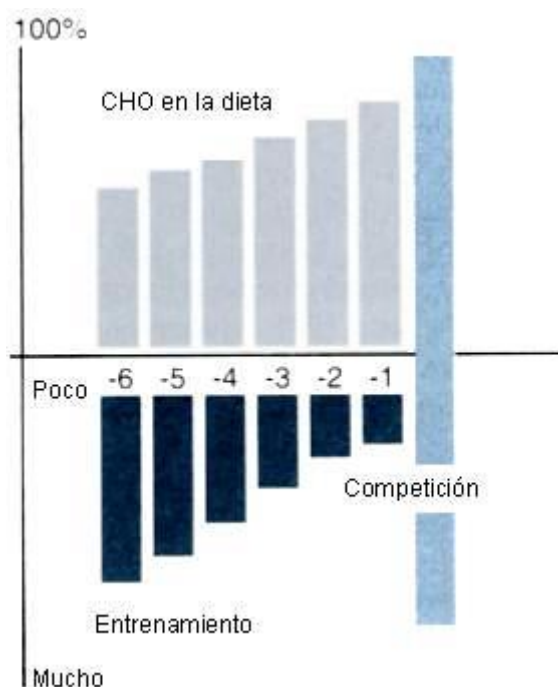
Получилось так: из-за проблем с классическим протоколом и на основе данных про то, что тренированные спортсмены не нуждаются в истощенной фазе для получения чрезмерной компенсации в мышечном гликогене, в начале 80-х годов предлагается модификация протокола (Шерман, Костилл, Финк, & Миллер, 1981). Эта стратегия была менее радикальной и более простой в реализации, чем классический протокол, и дала концентрацию мышечного гликогена в 203 ммоль/кг w.w.

Запомните, общая стратегия, предложенная с измененной версией протокола перегрузки, заключается в том, чтобы за несколько дней до начала конкурса значительно сокращать усилия по подготовке кадров (на этапе сокращения или

настройки) и значительно увеличивать содержание СНО в рационе питания, особенно, за 3 дня до начала конкурса (рисунок 2). Преимущество модифицированного протокола в его практичности подготовки к соревнованию: он устраняет усталость из-за низкого уровня мышечного гликогена в стадии истощения. И все это в дополнение к более простой стратегии обучения и питания.

Да, упомянутые протоколы гликогенной перегрузки эффективны для увеличения резервов гликогена в мышцах до очень высоких уровней, но они имеют ограничение — требуется всего несколько дней. А ведь это очень важно для спортсменов, которые не хотят прерывать или менять тренировочную программу задолго до соревнования. И поэтому возникла необходимость в разработке протоколов гликогенной перегрузки меньшей продолжительности.

Рисунок 2. Общая стратегия модифицированного гликогенного протокола перекомпенсации



Источник: Адаптировано по данным Jeukendrup & Gleeson, 2004 год.

CHO en la dieta	CHO в диете
poco	Мало
mucho	Много
entrenamiento	Тренировка
competicion	Соревнование

И тут самым коротким протоколом в литературе является протокол от Fairchild в 2002. Создатели учли, что после кратковременных упражнений и максимальной интенсивности были более высокие коэффициенты ресинтеза гликогена по сравнению

с показателями после длительных упражнений средней интенсивности. И после анализа предложили протокол, который требует всего 1 день. В ходе исследования семь человек, прошли подготовку по вопросам резистентности. Они в течение трех минут прилагали усилия на циклоэргометре (от 150 секунд до 130% от пикового значения VO₂, а за ним уже следовал спринт продолжительностью 30 секунд). Далее в течение 24 часов люди потребляли диету с высоким содержанием ЧО (10,3 г/кг веса тела).

Диета свела к минимуму потребление энергодефицитных продуктов питания (овощей) и продуктов с высоким содержанием белка и жира. Всё для облегчения потребления продуктов питания ЧО с высоким гликемическим индексом (ГИ). Продуманная стратегия оказалась весьма эффективной — повысила уровень гликогена в мышечной системе с первоначальных значений 109,1 8,2 ммоль/кг в.в., до 198,2 13,1 ммоль/кг в.в. 24 часа спустя.

Финально добавим, что с помощью разных протоколов перегрузки гликогенов (мы рассказали вам только про самые популярные) можно переносить мышечные отложения гликогена до уровней около 150-200 ммоль/кг в.в., а это преимуществом в конкуренции при длительных усилиях выносливости.

Перегрузка СНО и производительность в усилиях сопротивления

Имейте в виду, что польза от проведения глюкогенной перегрузки будет наблюдаться только при условии, если продолжительность нагрузки от 90 минут или более. Эта стратегия в области питания была связана с увеличением продолжительности жизни до 20% и с сокращением времени для осуществления определенных усилий (испытания во времени) на уровне 2-3% (Хоули, Шаборт, Ноакс и Деннис, 1997 год). Иначе говоря, такой вид вмешательства может быть полезен во многих соревнованиях на выносливость: марафон, триатлон или продолжительные велогонки.

Но вот при физической нагрузке с продолжительностью от 45 до 90 минут уже не наблюдается значительного улучшения производительности после выполнения глюкогенной перегрузки (Берк, 2006).

В конечном счете, этот метод на первый взгляд кажется простым, но его трудно реализовать. А если есть желание это сделать, то спортсмену нужно наблюдение специализированного диетолога. И практиковать это как дополнение к тестированию во время тренировок, или небольших соревнований.

Питание для других видов спорта

Спортсмены, которые не участвуют в соревнованиях на выносливость, то есть участвуют их продолжительность нагрузки меньше 90 минут, могут не получить пользы в применении такой стратегии до старта соревнования. Потому что сверхкомпенсируемые отложения мышечного гликогена не дают энергетического преимущества в спортивных мероприятиях продолжительностью от 60 до 90 минут.

Что касается футбола и периодически динамичных видов спорта, то здесь ВFC предполагает такой формат: ежедневное потребление углеводов должно быть пропорционально предполагаемой энергии, затраченной на тренировку или матч. Относительный вклад углеводов и жиров во время физических упражнений зависит от многочисленных факторов, например, углеводов, хранящихся в pre-ejercicio (гликоген мышц и печени), интенсивности и продолжительности физических упражнений, а финально, о тренировочного статуса игрока (Jeukendrup, 2003).

Но, к сожалению, общее количество углеводов в запасах организма ограничено и оно значительно меньше, чем та энергия, что необходима на тренировках и соревнованиях спортсменов. Еще стоит учитывать, что уменьшение количества углеводов в запасах и является причиной усталости, недостатка работоспособности во время тренировок, особенно, на продолжительных в 90 мин и более с субмаксимальной или периодически высокой интенсивностью. Подобная усталость наблюдается как в периферической системе (периферическая усталость), так и в центральной нервной системе (центральная усталость)(Noakes 2000; Nybo 2003). Из всего следует, что стратегии спортсменов заключаются в потреблении углеводов до и во время нагрузки, а также в окошки восстановления между эпизодами физических упражнений. По действующим правилам, при низкой интенсивности тренировок игроки потребляют 3-5 г углеводов/кг МС/день. А вот когда интенсивность или продолжительность тренировок у этих игроков возрастает, например, когда они заканчивают умеренные часовые занятия в день, их углеводное потребление должно составлять 5-7 г/кг МС/день (Burke et al., 2011). Требования к количеству потребляемых углеводов менее распространены в командном виде спорта. Однако, во время подготовки, когда физическое состояние спортсмена крайне важно, его потребление ежедневных углеводов должны быть от 6 до 10 г/кг МС/день — чтобы он выдержал 1-3 часа тренировок (Burke et al., 2011). Важно вносить изменения в состав тела каждого спортсмена, которые обычно наблюдаются в предисловии. В таблице 2 вы увидите примеры использования углеводов в различных ситуациях.

Таблица 2. Ежедневные углеводы, необходимые для энергоснабжения и восстановления

Ситуации	Углев одны е цели г /кг / МС/ день	Тип и время приема
----------	--	--------------------

Мягкий	Низкая интенсивность, восстановление или конкретные навыки деятельности.	3- 5	Время приема должно способствовать быстрому пополнению запасов гликогена или обеспечить поступление углеводов в течение дневных тренировочных сессий. При условии удовлетворения потребностей в углеводах структура потребления может определяться исходя из соображений удобства и индивидуального выбора. Богатые белками и другими питательными веществами комбинированные продукты и меню позволят спортсмену достичь других целей спортивного питания
Умеренный	Программа умеренных упражнений 1 час в день	5-7	
Высокий	От умеренной до высокой интенсивности выносливости или программа физических упражнений 1-3 часа в день	6-10	Спортсмены могут выбрать компактные источники, богатые углеводами, с низким содержанием клетчатки и простые в употреблении, чтобы обеспечить достижение цели по расходу энергии. Спортсменам следует практиковаться, чтобы найти углеводный рацион, соответствующий их индивидуальным целям, включая потребности в гидратации и отдыхе кишечника
Очень высокий	Экстремальные упражнения средней и высокой интенсивности >3 ч в день	8-12	Продукты, содержащие множество транспортабельных углеводов (смесь глюкозы и фруктозы), достигали высоких скоростей окисления углеводов, потребляемых во время физических упражнений.

Источник: Адаптация, Берк и др., 2011 год.

Примечание: Эти рекомендации следует пересмотреть с учетом индивидуальных соображений в отношении общего объема необходимых энергоресурсов, а также конкретных потребностей в подготовке кадров и обратной связи в области подготовки кадров/конкуренции.

Что касается углеводов в мышцах и печени, они должны запасаться там перед физическими упражнениями. Это крайне важно, когда спортсмены хотят выступать в полную силу. И ключевыми факторами при запасании гликогена являются ежедневное поступление углеводов, а при их хранении в мышцах — регулируемые упражнения или отдых. Если нет мышечных повреждений, то запасы мышечного гликогена могут быть

восстановлены в течение суток отдыха, конечно же, если параллельно есть адекватное потребление ЧО (7-10 г/кг/сутки) (Берк и др., 1995 год). Правда, количество, близкое к 10 г/кг/сутки, может быть чрезмерным для таких видов спорта, как футбол, но для регби подойдёт отлично. Несмотря на это, наиболее практичным стоит запланировать день отдыха или легкого обучения перед соревнованием и следовать диете, богатой СНО (Берк, 2006).

На данный момент существует значительное количество исследований, транслирующих нам о преимуществах использования углеводов до и во время интенсивных упражнений с продолжительностью около 1 часа (Anantaraman et al., 1995; Below et al., 1995; Jeukendrup et al., 1997; Carter et al., 2003; Carter et al., 2005; Rollo & Williams 2009). Но на самом деле, тело спортсмена может хранить достаточное количество углеводов для того, чтобы выдержать матч без необходимости дополнительного вклада. И по этой причине неясно, почему дополнительные углеводы должны стать преимуществом. Да, потребление углеводов может улучшить функционирование мозга и центральной нервной системы (ЦНС), снижая напряжение во время тренировок. Вот почему потребление глюкозы не влияет на производительность (Картер и др., 2004). Однако, промывание полости рта углеводным раствором (без глотания жидкости) улучшает производительность в гонке (Ролло и др., 2010) и в велоспорте (Картер и др., 2004). И нам, в качестве потенциального механизма приводится потенциальная активация областей мозга, связанных с вознаграждением, через стимуляцию рецепторов в ротовой полости, что, конечно, подчеркивает метаболические и центральные преимущества углеводов.

Оказалось, что потребление углеводов во время и после упражнений помогает тренировать иммунную реакцию (Gleeson 2000; Gleeson 2006; Nieman & Bishop 2006; Nieman 2007). Ведь функциональная активность клеточных иммунных клеток часто снижаются или прекращаются после длительной тренировки. Есть теория, что улучшение иммунного статуса в результате приема углеводов приводит к более редким заболеваниям спортсмена.

Кормление в часы перед соревнованием

Как вы помните из прошлого раздела, увеличение потребления СНО в сочетании со снижением интенсивности тренировок и/или объема в дни перед соревнованием могут значительно увеличить внутримышечные запасы гликогена. Однако, если приготовление пищи до начала конкурса не было оптимальным, был умеренный период голодания (8-12 часов) или был ограниченный доступ/вовсе невозможен к СНО во время конкурса, тогда потребление СНО в часы перед соревнованием окажет положительное влияние на производительность.

Имеет важное значение, чтобы участники практиковали любую стратегию в области питания до начала тренировок в месяцы перед соревнованием, с целью выявить возможных промахи и свести к минимуму неблагоприятные последствия.

Важно, что исследования по вопросу о привлечении СНО до приобретения компетенции были сосредоточены на двух периодах времени: за 3-4 ч до начала конкурса или от 30

до 60 минут до начала работы. В обоих случаях цель в увеличении доступности глюкозы для скелетных мышц и при этом сведение к минимуму дискомфорта в ЖКТ с потенциальными отрицательными метаболическими эффектами, которые гиперинсулинемия может вызвать у чувствительных спортсменов.

Потребление углеводов за 3-4 часа до тренировки

Употребление богатых углеводами продуктов питания и жидкостей в заранее приготовленных блюдах имеет важное значение, если запасы углеводов в организме не восстановились полностью и/или когда спортивное событие оказалось продолжительнее и интенсивнее, истощив запасы.

И тогда важность гликогена в футболе привела к широко повторяющейся стратегии доигровой еды. Потребление пищи, богатой СНО (приблизительно 140-330 г СНО), даёт увеличение запасов мышечного гликогена (и, вероятно, печени), плюс улучшает производительность (Hargreaves, 2001).

Во время матча преимущества, получаемые за счет эндогенных запасов гликогена с добавлением углеводов, соотносятся с первоначальным количеством и состоянием тренировки мышц. А поскольку запасы гликогена в печени могут быть значительно сокращены после ночи поста, в этом случае потребление СНО увеличит резервы и будет способствовать поддержанию оптимального уровня глюкозы в крови во время физических упражнений. Интересно, что после ночного поста прием пищи с 2,5 г углеводов на кг МС игрока увеличивает мышечный гликоген до 11-15%, печени на 33%, за 3 ч после приема внутрь (Taylor et al., 1996; Ву и Уильямс 2006).

Кстати говоря, потребление СНО за несколько часов до начала упражнений часто приводит к кратковременному падению глюкозы в крови в начале упражнений, увеличению окисления СНО и уменьшению мобилизации свободных жирных кислот (AGL) (Hargreaves, 2001). Такие нарушения обмена веществ могут сохраняться в течение нескольких часов после потребления СНО и не оказывают негативного воздействия на эффективность в течение финансового года, с одним условием — увеличение объема СНО должно компенсировать расширение использования СНО.

В 1989 году Шерман провел исследование, иллюстрирующее преимущества потребления СНО до сопротивления. Мы у 10 спортсменов оценили эффект приема жидкой добавки. Она обеспечивала 312 г СНО vs a placebo 4 hs перед прерывистым усилием на циклоэргометре с продолжительностью в 95 мин. Затем, после 5-минутной паузы, следовало испытание на время, в котором испытуемые должны были выполнить заранее установленный объем работы как можно быстрее. И placebo не обеспечивал СНО, в то время как 312 г СНО, добавки представляли собой сумму, эквивалентную 4,5 г СНО, /кг. После потребления напитка с СНО в начале и во время упражнений наблюдали повышение инсулинемии и снижение глюкозы в крови в первые 15 минут нагрузки (потом уже он увеличился и остался неизменным). Тем не менее, испытуемые сократили продолжительность пробного теста на 8,3 мин., что представляет собой повышение производительности на 15% .

В практическом смысле, если доступ к СНО во время упражнений будет ограничен или невозможен, то потребление 200-300 г СНО в течение 3-4 часов до начала работы может стать эффективной стратегией, направленной на улучшение показателей выносливости.

Потребление углеводов от 30' до 60' (минуты) перед тренировкой

Рассмотрим второй вариант. Здесь прием СНО за час до тренировки приводит к заметному повышению глюкозы и инсулина в плазме. Поэтому непосредственно перед разогревом или матчем (по желанию) игроки должны принимать углеводы (25-30 г) для уменьшения выброса глюкозы из печени в кровь (Howlett et al., 1998). Роль гликогена печени заключается в регуляции уровня глюкозы в крови (нормальная гликемия: 4-5,5 ммоль/л).

Итак, в начале упражнения наблюдается резкое падение уровня глюкозы в крови при продолжающемся всасывании СНО из кишечника. Это объясняется комбинированным стимулирующим эффектом, вызванным: гиперинсулинемией, сокращением активности при потреблении глюкозы скелетной мышцей, ингибированием увеличения, вызванного мышечной активностью при синтезе глюкозы в печени (Харгрив, 2001). Любопытно отметить, что уровень глюкозы в крови при повторяющихся спринтах остается высоким, а снижение концентраций, влияющее на производительность, наблюдается редко (Краструп и др., 2006). Полученные данные говорят о том, что количество глюкозы, высвобождаемой из печени, является достаточным для компенсации её расхода в крови в течение 90 мин. футбольной активности, как раз у хорошо питающихся игроков.

Важно, что если матч затягивается и есть дополнительное добавленное время, то концентрация глюкозы в крови уменьшается. И если не происходит восстановления, то возникает гипогликемия (Foskett et al., 2008). Запомните симптомы гипогликемии: субоптимальное функционирование центральной нервной системы, с возможными последствиями для физических и технических характеристик (Vergauwen et al., 1998; Nybo 2003; Mcrae & Galloway 2012)

Повышение потребления глюкозы в плазме и дальнейшего окисления в скелетных мышцах это явление, объясняющее увеличение окисления ЧО, наблюдаемое при проглатывании ЧО перед физическими упражнениями (Костилл и др., 1977; Хоровиц, Мора-Родригес, Берли, и Койл, 1997).

Кстати, поступление до-ксерического СНО приводит к ослаблению роста свободных от плазмы жирных кислот (АСИ), обычно наблюдающееся при нагрузке. Происходит это вследствие ослабления липолиза, вызванного увеличением инсулина (Horowitz et al., 1997). Подобное низкое окисление жиров при употреблении пищи, богатой СНО, до тренировок объясняется меньшей доступностью плазмы АГЛ, а также ингибированием окисления внутримышечных триглицеридов (IMTG) (Coyle, 1998; Coyle, Jeukendrup, Wagenmakers, & Saris, 1997).

Всё потому, что все метаболические эффекты предварительного осуществления СНО являются следствием гипергликемии и гиперинсулинемии. Многочисленные альтернативы были исследованы, чтобы свести к минимуму изменения в глюкозе и

концентрации инсулина в крови до старта физических упражнений. Вот некоторые из них были такими: а) потребление фруктозы или другого типа СНО, кроме глюкозы с различным значением IG;

- б) изменение количества СНО и часов потребления;
- в) добавление жиров в пищу перед тренировкой;
- г) включение теплового входа перед тренировкой.

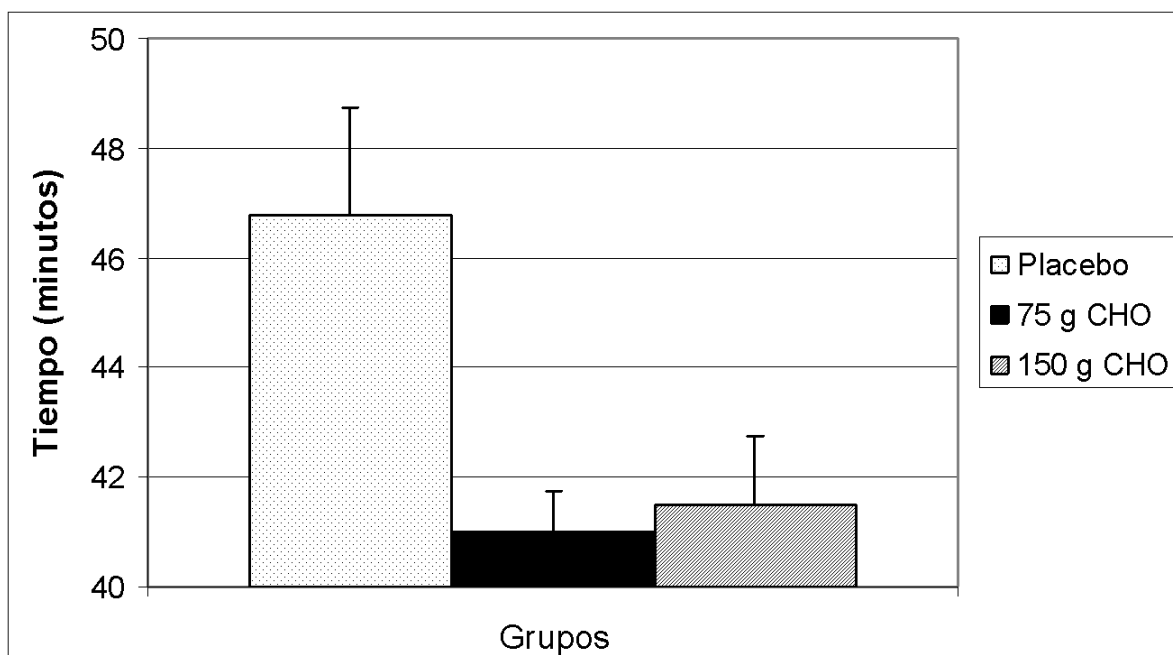
В целом, хотя эти вмешательства изменяют метаболическую реакцию на физические нагрузки, ослабление инсулинемической и гликемической реакции перед тренировкой, по-видимому, не дает существенного преимущества по сравнению с физической работоспособностью (Hargreaves, 2001).

Помимо этого, когда СНО потребляется во время длительных физических упражнений, IG пищи перед тренировкой не оказывает существенного влияния на метаболические реакции и производительность (Burke, Claassen, Hawley, Noakes, 1998).

А ещё метаболические изменения, связанные с приемом СНО в предварительное время усилия могут повлиять на физическую работоспособность. Было высказано предположение в некоторых исследованиях, что увеличение мышечного гликолиза (Costill et al., 1977) может привести к раннему наступлению усталости во время физических упражнений. Но с момента публикации исследований, другие такие не нашли каких-либо изменений (Реббгау, Кинан, Ангус, Кэмпбелл, Гарнхэм, 2000; Спаркс, Селиг, Февбрейо, 1998), или даже рассказали об улучшении физической производительности (Кирван, О'Горман, Эванс, 1998; Шерман и др., 1991).

Давайте в качестве примера мы кратко обсудим результаты исследования Шермана и др. (1991 год). Исследование сравнивало эффект потребления 2 чл жидких добавок за 1 час до упражнения на циклоэргометре. Девять наблюдаемых выпили по напиток из трех: первый с 75 г СНО (1,1 г СНО/Кг), второй с 150 г СНО (2,2 г СНО/Кг) и некалорийное плацебо. Они не знали достоверно ,какой напиток им дали. Испытуемые крутили педали 70% VO₂max. в течение 90 мин., а затем выполнили испытание временем (по аналогии с тем, что было в работе Шермана и др., (1989)). Результаты контрольного теста вы можете увидеть на рис. 3. Средняя производительность в тесте счетчиков часов улучшилась на 12,5%, когда потреблялся напиток с 75 г СНО (1,1 г/кг). Стоит отметить, что производительность не улучшается и не ухудшается, если в два раза больше потребляется СНО (2,2 г/кг). Проще говоря, несмотря на значительно высокие концентрации плазменного инсулина и первоначальное снижение глюкозы в крови в начале физических упражнений, СНО потребление 60 мин. до напряжения давало улучшение производительности.

Рисунок 3. Производительность в пробном тесте на циклоэргометре после употребления двух напитков, которые содержали 75 г (1,1 г/кг) или 150 г СНО (2,2 г/кг) и плацебо за 1 час до теста



Источник: Адаптировано от Шермана, Педена, и Райта, 1991.

tiempo	Время
minutos	Минуты
grupos	Группы

Получается, что, хотя потребление СНО в час перед тренировкой имеет пресловутые метаболические эффекты с негативными последствиями для восприимчивых людей, но на самом деле, крайне мало научных доказательств для рекомендации не потреблять СНО во время предварительного усилия час (Койл, 1997; Харгривз, 2001). А ещё, следует отметить, что потребление чо во время физических упражнений уменьшает потенциальные негативные последствия, сопровождающие потребление в предварительное время усилий.

Стоит отметить, что идея соревноваться пред стратегии кормления должна осуществляться индивидуально для каждого спортсмена, а ещё это должно быть проверено на практике в учебных или незначительных соревнованиях. Для того, чтобы была возможность сравнить различные протоколы приема и найти протокол с наилучшими результатами. Каждый спортсмен должен судить о преимуществах и практических вопросах, связанных с предварительной подачей усилий в их конкретной ситуации. В общем, предконкурентные продукты питания должны сбалансировать ряд факторов, например, индивидуальные предпочтения, наличие продуктов питания и напитков, а также дискомфорт в ЖКТ.

Что интересно, в ВFC, тип, продолжительность и количество предсудебных блюд организованы в соответствии с индивидуальными обстоятельствами, опытом и предпочтениями каждого спортсмена. И продукты с низким содержанием жира, низко-

волокнистые и низко-умеренные белковые продукты становятся предпочтительными для предварительной обработки, ведь они с меньшей вероятностью смогут вызвать проблемы в желудочно-кишечном тракте (Jeukendrup & Killer 2010).

Стратегии острого потребления углеводов для компетенций различной продолжительности упоминаются в таблице 3.

Таблица 3. Далее приводятся ссылки на стратегии острого потребления углеводов для соревнований различной продолжительности.

	Ситуации	Цели в отношении углеводов г/кг масса тела/ день	Тип и продолжительность приема
Общая подготовка	Подготовка к мероприятиям длиной до 90 мин	7-12	Спортсмены могут выбирать компактные источники, богатые углеводами, с низким содержанием клетчатки и легко потребляемые, чтобы обеспечить достижение целевых показателей по расходу энергии, а также для достижения целей по отдыху кишечника или более быстрым гонкам. Небольшие регулярные перекусы могут принести пользу
Углеводная нагрузка	Подготовка к мероприятиям упражнений более 90 мин непрерывно/ с перерывами	36-48 ч с 10-12	Этого можно достичь, увеличив количество углеводных порций в рационе и перекусывая продуктами, богатыми углеводами, между приемами пищи.
Предварительное питание		1-4 г 1-4 ч перед тренировкой	Время, количество и тип углеводных продуктов и напитков следует выбирать в соответствии с практическими потребностями

	Перед тренировкой >60 мин		<p>мероприятия и индивидуальными предпочтениями / опытом.</p> <p>Избегайте продуктов с высоким содержанием жира / белка / клетчатки, чтобы снизить риск желудочно-кишечных расстройств во время тренировки.</p> <p>Выбор продуктов с низким гликемическим индексом может обеспечить более устойчивый источник топлива в ситуациях, когда углеводы не могут потребляться во время тренировки.</p>
Во время краткосрочных упражнений	<45 мин	Жидкость для полоскания рта не требуется	Спортсменам может быть полезно полоскать рот раствором углеводов
Во время непрерывных упражнений высокой интенсивности	45-60 мин.	Требуемое небольшое количество / жидкость для полоскания рта	
Во время упражнения на выносливость, которое включает в себя остановки и занятия спортом	1,0-2,5 ч	30-60 г/ч	<p>Возможности употребления продуктов питания и напитков варьируются в зависимости от правил и характера каждого вида спорта.</p> <p>Широкий ассортимент напитков и спортивных продуктов может обеспечить организм</p>

			<p>углеводами, которые легко усваиваются.</p> <p>Наличие диетических вариантов и специализированных спортивных продуктов, варьирующихся по форме от жидких до твердых, может оказаться полезным.</p> <p>Спортсмен должен практиковать потребление углеводов во время тренировки, прежде чем применять эту практику на соревнованиях.</p> <p>Это поможет определить индивидуальные цели и предпочтения с учетом потребностей в гидратации и комфорта кишечника.</p>
<p>Во время упражнений на сверхвыносливость</p>	<p>>2,5-3 ч</p>	<p>До 90 г /ч</p>	<p>Более высокое потребление углеводов связано с лучшей производительностью.</p> <p>Продукты, которые содержат множество переносимых углеводов (смеси глюкозы и фруктозы), позволят достичь высоких скоростей окисления углеводов, потребляемых во время тренировки.</p>

<p>Быстрое восстановление</p>	<p>< 8 часов восстановления между двумя напряженными тренировками или проведением двух соревновательных матчей в неделю.</p>	<p>1,0-1,2 г в течение 4 часов после тренировки, затем возобновите ежедневную потребность в углеводах.</p>	<p>Спортсмену следует потренироваться, чтобы попытаться найти углеводный рацион, соответствующий его индивидуальным целям, включая потребности в гидратации и комфорт для кишечника.</p>
--------------------------------------	---	--	--

Источник: Адаптировано из Берк и др., 2011.

Гидратация перед соревнованиями

К большому сожалению, обезвоживание является одной из наиболее распространенных проблем питания в спорте. В большинстве ситуаций вероятность этого состояния вызвана процессом потоотделения. Поэтому важно, чтобы спортсмены начинали соревнования и тренировки уже хорошо гидратированные. Это становится еще актуальнее, когда есть вероятность, что игрокам не удалось восстановить свой баланс биологических жидкостей после предыдущих усилий.

Помните, что общей рекомендацией, полезной для большинства спортсменов, является то, что перед началом соревнования нужно потреблять объем, эквивалентный 5 мл жидкости на кг веса тела. А уже более детальный план состоит в том, чтобы потреблять 300-600 мл в предвыборной трапезе, а затем 300-450 мл около 15-20 мин. до начала мероприятия (Берк, 2006). Другой вариант в отношении предварительной гидратации состоит в том, чтобы потреблять 5-7 мл/кг не менее 4 часов до начала. И если спортсмен не мочится или его моча темная, то он должен потреблять больше жидкости (около 3-5 мл/кг) примерно за 2 часа до начала соревнования (Sawka et al., 2007). Запуск предварительной гидратации за несколько часов до старта события дает достаточно времени, чтобы потенциально избыточная жидкость была выведена почками.

Кажется, что вода может быть подходящим вариантом для предварительной гидратации, но использование спортивных напитков (например, растворов СНО и электролитов) является идеей получше, особенно до более длительных событий, так как она обеспечивает организм как жидкостью, так и СНО.

3.2.2 Силовые, скоростные и/или силовые виды спорта

Безусловно, сила и мощь являются важными факторами в производительности многочисленных видов спорта. Это наиболее очевидно в спорте, где спортсмены должны не только проявлять высокий уровень своих способностей в индивидуальных усилиях (например, олимпийское восстание или спортивные броски), но и способность производить силу, власть, что играет важнейшую роль в исполнении многих других спортивных дисциплин. Учитывая огромное количество и разнообразие спортивных

дисциплин мы в этом материале не сможем охватить сразу все, но опишем общие аспекты питания, применяемые к силовой подготовке.

Для максимизации результатов тренировок, спортсмен должен следовать диетическому плану, позволяющему выдержать сложный тренировочный процесс. А ещё адекватная схема питания нужным образом влияет на гормональную систему, которая благоприятствует анаболическим реакциям и уменьшает катаболизм, а также обеспечивает все необходимыми питательными веществами, во времени и форме, для достижения желаемых адаптаций.

И основными питательными факторами являются достижение положительного энергетического баланса, достаточное потребление белка и оптимальное снабжение питательными веществами (с точки зрения типа, количества и времени) по сравнению с силовыми тренировками. Последнее можно кратко изложить в рамках концепции "времени", то есть своевременного и скоординированного вклада основных питательных веществ в зависимости от стимулов (учебных занятий) для достижения оптимизации адаптации. Что, в свою очередь, даст провести более эффективную подготовку, которая в конечном итоге позволит повысить спортивные результаты.

Потребление энергии

В этой теме мы должны учитывать, во-первых, что для изменения веса тела необходимо изменить энергетический баланс: сделать его отрицательным, если надо похудеть или позитивным, нужно набрать вес. Кажется, что менять туда-сюда баланс это дело простое. Но на самом деле, несколько факторов могут влиять на способность спортсмена достичь этого. Они присущи изменению компонентов уравнения энергетического баланса, хотя факторы, специфическими для каждого человека тоже оказывают влияние. Последние могут быть связаны с генетической наследственностью, образом жизни, социальными условиями и поведенческими аспектами, эволюционной стадией, а еще с пищевыми привычками и практикой физической активности (Маноре и Томпсон, 2007).

Еще прибавление веса у спортсмена создает впечатление, что это тоже простое событие: увеличиваешь потребление энергии и готово. Но это не так. Многие спортсмены сталкиваются с проблемами в достижении позитивного энергетического баланса. Помимо этого, рост веса достигается за счет постной ткани, а не за счет простого прибавления веса (увеличение жировой ткани). Вот поэтому таким важным является качество этой

дополнительной энергии, которая помогает достичь положительного энергетического баланса.

Программа набора веса для спортсмена начинается с разработки плана повышения силы с соответствующими характеристиками для роста мышечной массы, сюда добавляется энергетически плотное питание, для обеспечения положительного энергетического баланса. Важно уделять внимание отдыху и восстановлению, это имеет важное значение для синтеза новых тканей. Также стоит стремиться к достижению

логической и реалистичной цели увеличения веса, например, оптимально увеличить вес в пределах от 0,25 до 0,5 кг/неделя. Да, это будет во многом зависеть от особенностей каждого спортсмена, например, их генетики и истории силовой подготовки. И вот тут остановитесь для размышления: если набор веса слишком большой или происходит очень быстро, то вероятно, вы ещё и массу жира увеличиваете.

Бесспорно, положительный энергетический баланс будет способствовать увеличению массы тела за счет увеличения массы тела и массы жира. Однако имеются значительные различия с точки зрения количества и распределения веса скота (Бушар и др., 1990 год).

Увы, масштабы увеличения энергетических потребностей и степень положительного энергетического баланса, нужного для максимального увеличения мышечной массы и сведения к минимуму увеличения массы жира, не были подробно изучены среди спортсменов. Отчасти это объясняется сложностью взаимосвязей между энергетическим метаболизмом и белковым метаболизмом.

В различных рекомендациях от авторов известно, что большинство из них согласны рекомендовать незначительное увеличение потребления энергии для максимального увеличения объема получения постной ткани и достижения минимального прироста массы жира. И рекомендуется произвести оценку ежедневных расходов на энергию по данному спортсмену и добавить туда же небольшое количество «плюс» энергии для помощи в достижении положительного энергетического баланса. И вот некоторые авторы даже предполагают увеличение до 200 ккал/сутки или 3 ккал/кг веса (Баттерфилд, 1991). А другие предлагают увеличить потребление энергии на 300-500 ккал/сутки, поддерживая нормальное распределение макроэлементов в 5 рационе питания (Маноре и Томпсон, 2007)

Но, как и в случае с потерей веса, ввиду сложности процесса, спортсменам часто рекомендуется использовать конкурентный перерыв (вне сезона) для выполнения этого плана.

Потребление углеводов

К сожалению, многие сильные спортсмены считают потребление СНО в своей диете незначительным. И в действительности потребности СНО в этом спортивном срезе изучены гораздо меньше, чем потребности в других спортивных специальностях. Но, тем не менее, прием СНО может играть важную роль в оптимизации адаптации при реализации подготовки двумя путями:

- Во-первых, адекватный вклад СНО в сильных спортсменов позволил бы им тренироваться более интенсивно, что дало бы прямой эргогенный эффект, оптимизируя адаптацию к тренировкам.
- Во-вторых, прием СНО может способствовать формированию такой клеточной гормональной среды, способствующей положительному энергетическому балансу (например, сделать перевес в сторону синтеза белка, а не его деградации) мышечных белков или улучшению других аспектов восстановления и адаптации к тренировкам.

Вообще, в литературе не приводятся результаты продольных исследований, где оценивалось бы общее суточное потребление СНО в рамках результатов, связанных с силовым обучением. Но вместе с тем были проведены исследования, где оценили воздействие экстренных добавок к СНО до и/или во время силового сеанса на различные аспекты деятельности в ходе этих сеансов. Конечно, результаты являются несколько противоречивыми, поскольку одни исследования сообщили о благоприятном воздействии на потребление СНО, а другие такого не обнаружили. Подобные различия можно объяснить несколькими факторами, но основной из них связан с количеством гликогена, используемого в ходе сессии. Выходит, что поступление СНО с большей вероятностью будет иметь эргогенный эффект, когда речь идет о продолжительных сеансах (около 60 мин. или более). А это связано с высокой рабочей нагрузкой, аналогично работе, которая выполняется в гипертрофических фазах при прохождении периодизированных силовых тренировках (Хафф, Лемкул, Маккой, и Стоун, 2003).

Хочется отметить, что несмотря на данные о положительном воздействии потребления СНО на различные аспекты метаболических реакций при силовой подготовке, этого недостаточно для того, чтобы дать точные рекомендации. И тем не менее, остается разумным рекомендовать спортсменам набор СНО, как стратегию по отношению к тренировочным занятиям. Потребление СНО до и во время сессий позволит поддерживать более адекватную доступность глюкозы во время длительных работ.

А также, потребление СНО после тренировки оказывает незначительное влияние на баланс мышечных белков (синтез будет преобладать над деградацией белков), будет иметь благоприятный эффект на ресинтез гликогена, что будет плюсом к следующей тренировке.

Хоть и верно, что диета сильных спортсменов не требует значительного количества СНО, по сравнению с другими спортивными специальностями (например, выносливость), но это не является причиной рекомендовать специальное ограничение СНО или низкое количество СНО в такой диете (например, Atkins). Поэтому следует предусмотреть обычное количество СНО (например, 5-6 г/кг/сутки) и скорректировать в соответствии с уровнем требований, предусмотренных в плане вашей подготовки.

Требования к белкам

Напоминаем, что организм не в состоянии синтезировать все аминокислоты (АА), необходимые для синтеза белка (например, основные АА). И поскольку повторное использование АА из катаболизма белков организма не является на 100% эффективным, необходимо давать ежедневно определенное количество белка (Филлипс, 2002).

Активные споры по поводу белковых потребностей физически активных людей и тех, кто тренирует силу, сосредоточены на концепции "адекватного" (например, сколько белка требуется для преодоления стресса от физических упражнений). И в связи с этим было отмечено, что увеличение синтеза белка происходит тогда, когда поглощаемого количества достаточно (1,4 г/кг/сутки) для удовлетворения потребностей при

подготовке по сравнению с недостаточным питанием (0,85 г/кг/сутки). Но при этом, если будет предоставлено чрезмерное количество белка, то это уже не будет иметь «экстраанаболического эффекта», а только вызовет увеличение окисления АА (диета 1,4 против 2,4 г/кг/сут). (Тарнопольский и др., 1992).

А другой важный аспект заключается в том, что количество белка, необходимого в рационе питания, как для поддержания, так и для увеличения запасов белков тела, тесно и неразрывно связано с количеством энергии, которое обеспечивает нам наша диета (Butterfield, 1991; Phillips, 2002; Tarnopolsky, 2006). Поэтому, если мы будем потреблять достаточно энергии, то наши потребности в белке будут ниже, чем при низкокалорийной диете.

Всё-таки, у спортсменов потребности в белке несколько выше, чем у наблюдаемых с сидячим образом жизни, особенно, на основе исследований, когда оценивается азотный баланс. Вообще, предлагается потреблять белок в размере от 1,2 до 2 г/кг мт/сут. А более подробная рекомендация, с охватом на различные ситуации, приводится в нашей таблице 4. Но имейте ввиду, что эти значения лишь ориентиры и для установления оптимальных потребностей в белках необходимо учитывать другие факторы. Не только практикуемый спорт, но и конкретные ситуации, характерные для каждого спортсмена: цели, которые он поставил себе (например, потеря веса) или особенности его тренировочной программы.

Ещё важно отметить, что хотя рекомендуемое максимальное значение для спортсменов (2 Г/кг/сутки) более чем в два раза превышает значение для людей с сидячим образом жизни (0,8 г/кг/сутки), то это количество белка относительно легко покрыть естественным и разнообразным питанием. Потребление белковых добавок не является необходимым, особенно, когда спортсмены потребляют достаточно энергии в своем рационе питания и включают в себя пищевые источники белка высокой биологической ценности (Тарнопольский, 2006; Типтон и Витард, 2007).

Таблица 4. Оценка потребностей в белке для различных видов спорта

Группы	Требование к белку (г/кг/день)
Сидячие мужчины и женщины	0,8 - 1
Рекреационные спортсмены выносливости	0,8 - 1
Выносливость спортсменов, обучение	1,2
Спортсмены на выносливость (элита)	1,6
Силовые виды спорта	1,4 - 1,7
Силовые виды спорта: начало тренировочной программы	1,5 - 1,7

Силовые виды спорта: техническое обслуживание	1 - 1,2
Спортсмены-подростки	1,5 - 2
Женщины-спортсмены	На 15% меньше, чем у мужчин

Источник: Адаптировано из Тарнопольского, 2006.

Примечание: (а): обучение, эквивалентное 4-5 раз в неделю, в течение 30 минут при менее чем 55% Vo₂max. ; (b): подготовка приблизительно 4-5 раз в неделю, от 45' до 60'; (с): подготовка, которая требует как перегрузки, с аэробикой и силовой подготовкой (например, регби или футбол).

Влияние типа питательных веществ и времени их приема на метаболизм мышечного белка

Ещё до недавнего времени обсуждение потребностей спортсменов в белках вращалось только вокруг общего ежедневного количества белка, который нужно было потреблять. Но в последние годы имеется множество свидетельств в пользу того, что важно не только достижение общей суточной ценности, но и другие факторы: тип потребляемого белка или АА; время, в которое он потребляется; имеет ли одновременное потребление каких-либо других питательных веществ (например, СНО) какую-либо дополнительную пользу. И поэтому, помимо установления заданного белкового требования, которое по мнению некоторых авторов, учитывая сложность темы, почти невозможно (Tipton & Wolfe, 2004), должно быть принято во внимание что потребляет спортсмен и когда он делает это.

Упражнение в силе вызывает увеличение скорости синтеза мышечных белков (SPM) в период восстановления после усилия, но вместе с этим увеличением наблюдается и повышение скорости гидролиза белка. Выходит, что баланс белка-нетто остается отрицательным до тех пор, пока АА не прибавится к мышце (Типтон, Феррандо, Филипс, Дойл, и Вулф, 1999). Еще, что состав АА, поставляемый на восстановление, может влиять на реакцию чистого баланса мышечных белков, поскольку только введение основного АА (ААЕ) может стимулировать синтез белков (Борскайм, Типтон, Вольф, и Вулф, 2002; Типтон и др, 1999).

Не менее важным аспектом, требующим рассмотрения, является предоставляемая доза АА. Минимальная эффективная доза АА, необходимая для увеличения SPM по сравнению с базовыми или послесиловыми тренировочными значениями при постфорировании, составляет примерно 3-6 г ААЭ (Borsheim et al., 2002; Cuthbertson et al., 2005; Miller, Tipton, Chinkes, Wolf, & Wolfe, 2003) А еще доза, стимулирующая SPM на максимальном уровне, как на отдыхе (Cuthbertson et al., 2005), так и после силовых тренировок (Moore et al., 2009), составляет около 8-10 г ААЕ.

Интересная информация, что недавние исследования поставили под сомнение роль потребления СНО и сопутствующей гиперинсулинемии в достижении оптимального ответа при замещении мышечных белков. К примеру, исследование, проведенное Коорман et al., (2007), было направлено на оценку воздействия различных количеств потребляемого СНО вместе с достаточным количеством белков на SPM после

применения силы. Там десять молодых людей участвовали в трех экспериментах. В каждом из них они провели силовой сеанс (продолжительность около 1 ч) и их изучали в течение 6 часов восстановления, где каждые 30 мин. они потребляли один из следующих трех напитков:

- а) PRO — только белки (0,3 г/кг/час),
- б) PRO + LCHO — низкодозированные белки CHO (0,3 г PRO/кг/час + 0,15 г CHO/кг/час),
- в) PRO + HCHO — высокодозированные белки CHO (0,3 г PRO/кг/час + 0,6 г CHO/кг/час).

Оказалось, что между различными напитками нет никаких различий в скорости дробного синтеза (FSR) мышечного белка. В итоге, можно сказать, что при адекватной дозе получаемого белка потребление CHO на стадии восстановления силовых упражнений не является необходимым для максимизации SPM (Koopman et al., 2007; Phillips, 2011, Phillips, 2014).

Да и в целом, белки в зависимости от степени их пищеварения можно разделить на «быстрые» белки (например, сыворотки, соевые белки) или «медленные» белки (например, молоко-казеин) в зависимости от степени поглощения их АА и их появления в циркуляции (Burd, Tang, Moore, & Phillips, 2009; Phillips, 2011).

Не менее важным фактором, модулирующим анаболический эффект приема различных белков, помимо скорости пищеварения, является АА-содержание конкретного белка. То есть, различные белки, считающиеся полными с питательными свойствами (т.е. «высокого качества»), могут дать иную амплитуду и продолжительность в повышении плазмы основных АА, в частности лейцина. Последний в конечном итоге повлияет на степень стимуляции синтеза белка, особенно, на мышечном уровне (Филлипс, 2009; Филлипс, 2011).

Ещё одно исследование, где Танг, Мур, Куйбида, Тарнопольский и Филлипс (2009) сравнили реакцию SPM с поступлением 3 высококачественных белков, но с различными скоростями пищеварения, как на отдыхе, так и после силовой тренировки. В исследовании участвовало 18 молодых мужчин, разделенных на три группы. Каждая группа потребляла эквивалентное количество (около 21 г) белка (сыворотка, казеин или соя) после сеанса силы. В состоянии покоя, потребление сыворотки и сои производится значительно выше FSR, чем потребление кейсина. Однако, после силовых упражнений, FSR был значительно выше, чем в состоянии покоя во всех 3 группах. Хотя опять же значения, полученные с сывороткой и соей были значительно выше, чем у сазейт, было также отмечено, что ответ, вызванный потреблением сыворотки был значительно выше, чем с соевыми бобами.

Кстати, мы с вами также должны задаться вопросом, существует ли зависимость между дозой и реакцией между количеством белка, поглощаемого в организм, и стимуляцией SPM после упражнений силы. Вообще, об этом мало что известно. Мур и др. (2009) провели исследование, там изучали реакцию SPM на различные дозы белка яиц (0, 5, 10, 20 и 40 г) после упражнений на прочность. Основной результат был в том, что

увеличение дозы пропитанного белка стимулирует SPM в соотношении доз-реакция до 20 г потребляемого белка (что эквивалентно примерно 8,5 г ААЭ). И количество, из которого не наблюдается более высоких SPM, но наблюдается более высокое окисление АА. А когда эта оптимальная доза выражается в зависимости от веса тела, она эквивалентна приблизительно 0,25 г/кг (Филлипс, 2014).

Также в некоторых исследованиях такой вопрос рассматривается в контексте продуктов питания в целом, хотя их запасов меньше. Еще были опубликованы другие исследования, где есть свидетельства о положительном влиянии потребления молока на стадии восстановления после сеанса повышения прочности. Например, Уилкинсон и др. (2007) исследовали воздействие изонитрогенов и изоэнергетических количеств соевых и молочных белковых напитков (745 кДж; 18,2 г белка; 23 г СНО; 1,5г жира) на чистый баланс и FSR мышечных белков после сеанса силы.

Вероятно, что различные скорости пищеварения белков вместе с их различной композицией АА дали разные ответы, даже несмотря на то, что оба белка были высокого качества и полными. Главный результат состоял в том, что оба напитка позволили достичь положительного белкового баланса и увеличения P5В мышечного белка после силового сеанса, но эффект, наблюдаемый при потреблении молочного напитка, был выше.

И все-таки, несмотря на наличие большого объема данных, подтверждающих положительное воздействие различных сочетаний питательных веществ в период после тренировки по укреплению, один из спорных факторов это вопрос о том, когда это наиболее целесообразно. Помимо некоторых расхождений между различными исследованиями на эту тему, есть информация о том, что увеличение наличия АА вблизи к моменту проведения силовых сессий период (до, во время или после) полезно для обеспечения адаптации к силовой подготовке. И некоторые авторы предлагают, чтобы «анаболическое окно», когда потребляются АА или белки для достижения максимального увеличения массы мышц был периодом 30-45 мин до и/или в течение 2 часов после сессии (Филлипс, Танги Мур, 2009).

3.2.3 Прерывистые виды спорта

Начнем с того, что периодические упражнения характеризуются чередованием нагрузок с высокой интенсивностью и с менее интенсивными, а иногда даже отдыхом. Это является отличительной особенностью такого рода усилий и влечет за собой ряд физиологических требований, отличающихся от тех, что характеризуют длительные усилия выносливости, которые мы проанализировали с вами в предыдущем разделе.

Такой вид деятельности обычно охватывает широкий спектр видов спорта (большинство командных видов спорта, а также многие отдельные виды спорта). Они имеют некоторые общие характеристики, но для анализа их группируют в три большие группы:

1. Коллективные полевые виды спорта (например, футбол, регби, хоккей на траве и т. д.).

2. Коллективные корты (например, баскетбол, волейбол и т. д.).
3. Ракетлон.

Итак, в этом разделе мы сосредоточим внимание на первой из этих групп, так как они являются наиболее изученными в области ND, применяемых к прерывистым нагрузкам.

Общие характеристики командных видов спорта

Большинство видов спорта в полевых командах можно рассматривать по продолжительности, как длительные или даже длительные усилия, ведь они длятся 60-90 минут. Но было бы ошибкой считать, что они имеют те же характеристики, что и непрерывные и длительные усилия. Только аналогичной продолжительности здесь недостаточно.

Ниже мы кратко изложены некоторые характерные особенности этого вида деятельности:

- Чередующиеся высокоинтенсивные игровые переходы, с деятельностью меньшей интенсивности (ходьба, пробежка) или иногда даже паузой.
- Игра включает перерывы в своей динамике. Они перерывы могут быть официальными («промежутки времени») или неофициальными (замена игроков, травмы, нарушение правил и т. д.).
- Игровая динамика различных позиций внутри команды или даже в игровых стилях между командами может сильно различаться. В одном и том же виде спорта игроки могут предъявлять разные требования (как физические, так и физиологические), что влечет за собой различные потребности в питании.
- Одна из основных особенностей заключается в том, что режим работы в соревнованиях непредсказуем. Априори существует очень мало того, что можно предсказать из событий на матче. Поэтому крайне сложно дать максимально точную оценку того, с какими проблемами в области питания столкнутся игроки в каждом соревновании.
- Хотя в некоторых видах спорта была произведена оценка структуры деятельности игроков (например, общее расстояние, время или расстояние, пройденное на различных скоростях и т. д.), но эти расчеты занижают реальные затраты энергии во время игры, по мере ускорения, замедления, изменения направления движения, управления шарами и т. д.
- Существуют различные модели конкуренции. И может быть несколько альтернатив, но наиболее распространенные: а) лига или регулярный сезон; б) «плей-офф», где предварительные этапы играют перед финальной стадией; в) турнир (несколько матчей играют за короткое время). Поэтому при планировании учебных мероприятий и восстановительных работ предусматривают различные стратегии. А количество соревнований у спортсменов, как правило, варьируется. И даже различные компетенции пересекаются. Всё это создаёт настоящую проблему при планировании стратегий в области питания (как обучения, так и соревнований), которыми должны пользоваться спортсмены для достижения своих целей в области питания.

- И финальной особенностью стало то, что производительность часто определяется сложным сочетанием физических/физиологических детерминантов, а также координирующих способностей.

Вопросы питания, общие для командных видов спорта

Безусловно, потребности полевых команд в питании являются сложными и разнообразными. В некоторых случаях попытки учесть их являются большой проблемой для спортсменов. А ещё эти потребности могут меняться в течение сезона, в зависимости от её фазы. Хотя и очевидно, что между различными видами спорта есть различия в потребностях в питании, иногда возникают различия даже в рамках одной и той же команды.

А мы здесь кратко изложим вам общие моменты, которые нужно принять во внимание спортсменам из полевых команд, проводя различие между ними в зависимости от того, идет ли речь о соревнованиях или тренировках:

Обучение:

- Удовлетворение высоких энергетических потребностей, особенно, в очень трудные периоды подготовки: предсезонные периоды, «двойные смены» и т. д.), а также во время силовых тренировочных этапов для развития мышечной массы, или в периоды подросткового роста.
- Обеспечение высокого потребления СНО для оптимального пополнения запасов гликогена в организме.
- Потребление достаточного количества белка для выдерживания трудных тренировок, процессов восстановления и адаптации к тренировкам.
- Контроль за потреблением СНО и жидкостей во время расширенных учебных занятий.
- Реализация образовательных программ в области питания для улучшения знаний спортсменов по ключевым вопросам питания.

Конкуренция:

- Потребление пищи до дееспособности.
- Управление поступлением жидкости и СНО во время игры.
- Пополнение запасов топлива и правильная регидратация между соревнованиями, особенно, во время турниров.
- Планирование оптимального питания в путешествиях спортсменов при перемещениях на различные соревнования.
- Уменьшение или сведение к минимуму потребления алкоголя, особенно, после соревнований — для полноценного и правильного процесса восстановления.

Давайте кратко рассмотрим два основных аспекта питания в командных видах спорта: прием СНО и потребление жидкостей для поддержания оптимального состояния гидратации.

Потребление углеводов в командных видах спорта

Увы, ограниченность имеющихся данных затрудняет нам разработку точных руководящих принципов приема ЧО в случае таких событий. Однако, логичным полагать, что в видах спорта с более сложной моделью или даже в одном и том же спорте/команде, игроки с высокими требованиями к себе во время тренировок или матчей, должны уделять больше внимания адекватному набору СНО.

Дело в том, что одно исследование в футболе показало, что высокая диета СНО (около 8 г/кг/день) увеличивает мышечные отложения гликогена и позволяет игрокам выполнять больший объем работы (примерно 33%) с высокой интенсивностью во время моделирования матча 4 против 4 из 90 мин. продолжительности, по сравнению с тем же потреблением низкой диеты в СНО (Бальсом, Вуд, Олссон и Экблум, 1999)

Конечно же, необходимо провести дополнительные исследования для выработки более четких рекомендаций коллективным спортивным игрокам. Но представляется разумным установить целевой показатель в 5-7 г СНО/кг/день для тех видов спорта, которые не имеют очень сложной игровой динамики, для тренировок или соревнований, а ещё не очень требовательных, или для игроков с низким уровнем энергопотребления. В случае тех спортсменов с более важными требованиями и желанием максимизировать свои мышечные запасы гликогена между сессиями, необходимо поднять дозу до 7-10 г СНО/кг/день.

Водный баланс и эффективность в целом по видам спорта

Уже широко изучено влияние обезвоживания на эксплуатационные возможности в ходе непрерывных и длительных работ. В рамках такого рода усилий регидратация ассоциируется с уменьшением мощности и эффективности резистентности, а также с более низкой терморегуляционной способностью, особенно, в горячих средах. Ещё было отмечено, что это уменьшает опорожнение желудка и повышает риск желудочно-кишечных заболеваний — эти два фактора имеют большое значение, из-за затруднения замены жидкостей и СНО.

Но при этом, в периодических усилиях с характеристиками командных видов спорта, воздействие гипогидратации изучено гораздо меньше. Ожидается, что как выносливость, так и производительность окажутся под негативным воздействием от гипогидратации. Даже в связи с тем, что командные виды спорта характеризуются не только прерывистыми усилиями, но и использованием навыков координации и умственных функций (связанных с чтением игр и принятием решений), то гипогидратация, скорее всего, окажет сильное влияние на такой вид спорта, чем на те, где характеристики локомоторного типа (бег, езда на велосипеде). Важное замечание, что снижение уровня гипогидратации до 2% потери веса тела негативно влияет на умственные функции.

И для всего сказанного мы ниже обобщим ряд рекомендаций по созданию баланса жидкости в организме и минимизации эффекта гипогидратации (Вике, 1997):

1. В умеренных экологических условиях, при отсутствии сильного теплового напряжения, поддерживайте дефицит менее 1-1,5% от веса тела до тренировки. А вот в жаркую погоду более практично ослабить эту цель и попытаться поддерживать дефицит менее чем на 2%.
2. В теплой среде (при температуре выше 25°C и 60% RH) есть пути накопления избыточного тепла. Иногда можно модифицировать часть из них для уменьшения теплового напряжения (особенно при обучении). Например, можно учитывать время суток, продолжительность сессии, время работы без перерыва до приема жидкостей, используемую одежду и т.д.
3. Игроки могут узнать о типичной потере пота в различных условиях окружающей среды, например, с простой привычкой взвешиваться до и после тренировки/игры. Это позволит не только отслеживать успех стратегий флюидного пополнения, но и выявлять игроков, подверженных сильным потерям потовой жидкости.
4. Идеально, когда игроки должны начинать сеанс или матч в состоянии нормальной гидратации. Но, если их состояние ниже этого уровня, то стоит потребить 500 мл за 2 часа до матча.
5. Следует выявлять и оптимизировать возможности потребления напитков. Это проще осуществлять на тренировках, чем в играх. Но и на последних можно поймать полезные моменты для замены жидкости: во время соревнования, тайм, формальные остановки игры (для травмы, замены или когда гол забит).
6. План по гидратации должен компенсировать как минимум 80% потерь пота, правда иногда это может быть непрактично или невозможно (особенно, у игроков с высокой степенью потливости).
7. Доступ к напиткам во время матчей должен быть продуман и организован заранее. Это важнейший фактор, ведь даже если игрок знает, что он должен пить, а это труднодоступно, то и смысла в этом нет. Учтите такие моменты:
 - наличие достаточного количества напитков для удовлетворения потребностей игроков игрокам до, во время и после тренировок/матчей
 - использование отдельных бутылок, это полезно для контроля каждого игрока;
 - организация тренерского персонала, чтобы он мог приносить напитки игрокам, когда позволяет ситуация в игре;
 - побуждение игроков потреблять жидкости, когда у них есть такая возможность.
8. Ещё одним важным моментом является привлекательность и температура напитков, так как эти факторы имеют ключевое значение для стимулирования их потребления.
9. Спортивные напитки дают «двойное преимущество» над водой:
 - а) помогают пополнять не только жидкости, но и электролиты;
 - б) они также обеспечивают СНО.
10. Учитывайте степень гипогидратации (особенно, во время матчей), так как регидратация должна восстановить 150% потерянного веса, ведь часть

потребляемой жидкости теряется в моче. И напитки с СНО и электролитами должны быть приоритетными.

11. Финальный совет: «план гидратации» для матчей должен практиковаться и тестироваться в процессе обучения, нужно наблюдать за всеми трудностями, включая индивидуальные отклики спортсменов, и корректировать их, индивидуальным ответом каждого игрока, а также вносить необходимые коррективы.

3.2.4 Спорт по весовой категории

Вообще, отличительной особенностью таких видов спорта является то, что в их культуре «придается вес» их категории. Под весом подразумеваются способы спортсменов для похудения в категории ниже естественного веса человека (Райт и Гарт, 2014).

Конечно, в некоторых видах спорта внесли часть изменений в правила взвешивания и в ряд связанных со спортом медицинских организаций, затем предупредили о потенциальных рисках таких практик. Но до сих пор есть спортсмены, использующие такую рискованную практику для придания себе веса. Очень часто спортсмены, соревнующиеся в этих видах спорта, выполняют весовые циклы — этапы, где они чередуют потери с увеличением веса, с повторением от 1 до 15 раз в соревновательном сезоне. В чередовании этих циклов спортсмены стараются придавать вес, поддерживать свою слабую массу, физическую производительность и здоровье. А ещё, пытаясь после взвешивания восстановить свой прежний вес и производительность за счет потребления большого количества еды и напитков (Райт и Гарт, 2014).

Обычно, стратегии снижения веса включают ограничение потребления продуктов питания и/или напитков и/или увеличение физических нагрузок. В число наиболее часто используемых методов ограничения потребления продуктов питания входят: голод, пропуск некоторых видов пищи и вызывание рвоты или чистки. Помимо этого, добавляются методы обезвоживания, сауны, горячие ванны, отапливаемые тренировочные комнаты, пластиковая одежда или резина для стимулирования потливости, слабительного эффекта и/или учащения мочеиспускания (Райт и Гарт, 2014). В общем, спортсмены снижают вес как могут, используя комбинации различных методов.

Естественно, существует ряд потенциальных проблем, связанных с питанием, производительностью и здоровьем спортсменов, когда они так отчаянно пытаются подправить себе вес к соревнованиям. Степень и серьезность каждого из них будут зависеть от того, насколько экстремальную стратегию применял человек и то, как часто она будет применена, а ещё, как долго будет сохранён этот низкий вес и какой индивидуальный ответ спортсмен даст.

В вопросе питания мы должны попытаться индивидуализировать потребности в питании каждого спортсмена и адаптировать их к времени сезона, желаемым целям в плане потери веса. В целом, спортсменам из такого вида спорта рекомендуют поддерживать вес, который не выше 3% от желаемого веса (Райт и Гарт, 2014). Но если

требуется модифицировать состав тела, то идеальным временем для этого станет межсезонный период (например, межсезонные перерывы).

Помимо этого, рекомендуется применять метод постепенного сокращения веса (1 г/неделя) в течение периода содействием потере массы жира и поддержанием массы постного мяса, чтобы свести к минимуму потенциальное негативное воздействие быстрой потери веса на эффективность (Райт и Гарт, 2014).

А также, в зависимости от потребностей каждого спортсмена, оставшиеся 1-2 кг можно запланировать на последний день перед взвешиванием, используя методы быстрой потери веса (ОВР). Это позволит минимизировать потерю лёгкой массы и мышечной прочности.

Кстати, если до взвешивания необходимо указать вес, то рекомендуем ограничить ОВР весом менее 3-4% от веса тела. Это поможет свести к минимуму снижение производительности и симптомы, связанные со стратегиями ОВР (например, головокружение, тошнота, головные боли и т.д.). Сами стратегии ОВР (уменьшение >1 кг/день) обычно осуществляют с 7 дней до 1 дня до взвешивания (Райт и Гарт, 2014).

Ссылки:

Колледж спортивной медицины. (2000). Совместное заявление о позиции: Питание и спортивные результаты. Американский колледж спортивной медицины, Американская диетическая ассоциация и диетологи Канады (собственный перевод). *Med Sci Sports Exerc*, 32(12), 2130-2145.

Анантараман, Р., А.А. Кармина, Г.А. Гаэссер и А. Вельтман (1995). Влияние углеводных добавок на производительность в течение 1 ч упражнений высокой интенсивности. *Int J Sports Med* 16(7): 461-465.

Аэра, Д.Л., Л.М. Берк, М. Л. Росс, Д.М. Камера, Д. У. Уэст, Э.М. Броуд, Н. А. Джекок, Д. Р. Мур, Т. Стеллингверфф, С.М. Филлипс, Д.А. Хоули и В.Г. Коффи (2013). Сроки и распределение приема белка во время длительного восстановления после тренировки сопротивления изменяет синтез миофибриллярского белка. *J Физиол* 591 (Pt 9): 2319-2331.

Бальсом, Р.Д., Вуд, К., Олссон,., Экблом, Б. (1999). Потребление углеводов и несколько спринт спорта: с особыми ссылками на футбол (футбол). *Int J Sports Med*, 20(1), 48-52.

Ниже, Р., Р. Мора-Родригес, Д. Гонсалес Алонсо и Э. Ф. Койл (1995). Прием жидкости и углеводов самостоятельно улучшает производительность в течение 1 ч интенсивных упражнений. *Med Sci Sports Exerc* 27(2): 200-210.

Беттс, Дж.А. и К. Уильямс (2010). Краткосрочное восстановление после длительных физических упражнений: изучение потенциала для приема белка, чтобы подчеркнуть преимущества углеводных добавок. *Спорт Med* 40(11): 941-959.

Борсхайм, Е., Типтон, К.Д., Вольф, С. Е., Вулф, Р. Р. (2002). Незаменимые аминокислоты и восстановление мышечного белка после тренировки сопротивления. *Am J Физиол Эндокринология Метаб*, 283(4), E648-657.

Бушар, К., Трембле, А., Депре, Д.П., Надо, А., Лупьен, П.Дж., Терио, Г., Фурнье, Г. (1990). Реакция на длительное перекорм у идентичных близнецов. *N Engl J Med*, 322(21), 1477-1482.

Берд, Штат Северная А., Тан, Ж. Е., Мур, Д. Р., и Филлипс, С.М. (2009). Тренировка тренировки тренировки и метаболизм протеина: влияния сужения, вход протеина, и секс-основанные различия. *J Appl Physiol*, 106(5), 1692-1701.

Берд, Н.А., Д.В. Уэст, Д. Р. Мур, Пи Джей Атертон, А. У. Стейплс, Т. Прайор, Дж.Э. Тан, М. Дж.Ренни, С. К. Бейкер и С.М. Филлипс (2011). Повышенная аминокислотная чувствительность синтеза миофибриллярского белка сохраняется до 24 ч после тренировки сопротивления у молодых мужчин. *J Nutr* 141(4): 568-573.

Берк, Л. (2007). Практическое спортивное питание. Лидс: Человеческая кинетика.

Берк, Л.М. (2006). Подготовка к конкурсу (собственный перевод). В Л.М. Берк и В. Дикин (Eds.), Клиническое спортивное питание (3-й ed., стр. 355-384). Сидней: Макгроу-Хилл.

Берк, Л.М., Дж.А. Хоули, С. Х. Вонг и А. Э. Джекендруп (2011). Углеводы для тренировок и соревнований. *J Спорт Sci* 29 Suppl 1: S17-27.

Берк, Л.М., Дж.А. Уинтер, Д. Кэмерон-Смит, М. Энслен, М. Фарнфилд и Дж. Влияние потребления различных источников диетического белка на аминокислотные профили плазмы в состоянии покоя и после физических упражнений. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 22(6): 452-462.

Берк, Л.М., Клаассен, А., Хоули, Дж.А., Ноакс, Т.Д. (1998). Потребление углеводов во время длительного езды на велосипеде сводит к минимуму эффект гликемического индекса преэксеркционной еды. *J Appl Physiol*, 85(6), 2220-2226.

Берк, Л.М., Кольер, Г.Р., Бисли, С.К., Дэвис, П.Г., Фрикер, П.А., Хили,..... Харгривз, М. (1995). Влияние coingestion сала и протеина с углеводными питаниями на хранении гликогена мышцы. *J Appl Физиол*, 78(6), 2187-2192.

Баттерфилд, Г.Е. (1991). Аминокислоты и диеты с высоким содержанием белка. В D. R. Lamb, M. H. Williams, и W.C. Brown (Eds.), Перспективы в науке тренировки и микстуре спортов. Том. 4, Повышение производительности в упражнениях и спорте (стр. 87-122). Индианаполис: Бенчмарк Пресс.

Картер, Дж., А. Э. Джекендруп, Т. Мандель и Д.А. Джонс (2003). Углеводные добавки улучшает умеренные и высокоинтенсивные упражнения в жару. *Pflugers Арка* 446(2): 211-219.

Картер, J.M., А. Е. Jeukendrup и Д. А. Джонс (2004). Влияние углеводного полоскания рта на 1-ч цикл времени пробной производительности. *Med Sci Sports Exerc* 36(12): 2107-2111.

Картер, J.M., А. Е. Jeukendrup, С. Н. Mann и D. А. Jones (2004). Влияние вливания глюкозы на кинетику глюкозы во время 1-часового испытания. *Med Sci Sports Exerc* 36(9): 1543-1550.

Костилл, Д.Л., Койл, Э., Далски, Г., Эванс, В., Финк, В., й Хопс, Д. (1977). Влияние повышенной плазмы FFA и инсулина на использование мышечного гликогена во время физических упражнений. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*, 43(4), 695-699.

Койл, Е. Ф. (1997). Топливо для спортивных выступлений. В Д. Р. Лэмб и Р. Мюррей (эд.), Перспективы в области физических упражнений науки и спортивной медицины, Том 10, Оптимизация спортивных показателей. (стр. 95-138). Кармель: Бенчмарк Пресс.

Койл, Е.Ф. (1998). Окисление жиров во время физических упражнений: роль липолиза, наличие жирных кислот и гликолитический поток. В Биосистемной образовательной

службе (эд.) подведены итоги VI Международного симпозиума по обновлению прикладных спортивных наук. (стр. 145-153). Росарио.

Койл, Е.Ф. (2004). Потребление жидкости и топлива во время физических упражнений. *J Sports Sci*, 22(1), 39-55.

Койл, Э.Ф., Джекендроп, А.Е., Вагенмейкерс, А.Д., Сарис, В.Х. (1997). Окисление жирной кислоты непосредственно регулируется углеводным обменом во время физических упражнений. *Am J Физиол*, 273(2 Pt 1), E268-275.

Катбертсон, Д., Смит, К., Бабрадж, Д., Лизе, Г., Уодделл, Т., Атертон, Ренни, М.Дж. (2005). Анаболические сигнальные дефициты лежат в основе аминокислотной устойчивости трать, старение мышц. *ФАСЕБ Д.*, 19(3), 422-424.

Фэйрчайлд, Ти Джей, Флетчер, С., Стил, Гудман, К., Доусон, Б., Фурнье, П.А. (2002). Быстрая загрузка углеводов после короткого боя почти максимальной интенсивности упражнений. *Med Sci Sports Exerc*, 34(6), 980-986.

Феббрейо, М.А., Кинан, J., Ангус, D. J., Кэмпбелл, S. E., и Гарнхэм, А.. (2000). Preexercise углеводного приема, глюкозы кинетики, и использование мышечного гликогена: эффект гликемического индекса. *J Appl Physiol*, 89(5), 1845-1851.

Фоскетт, А., К. Уильямс, Л. Бубис и К. Цинцас (2008). Доступность углеводов и метаболизм мышечной энергии во время прерывистого бега. *Med Sci Sports Exerc* 40(1): 96-103.

Глисон, М. (2000). Научная основа практических стратегий поддержания иммунокомпетентности у элитных спортсменов. *Exerc Immunol Rev* 6: 75-101.

Глисон, М. (2006). Может ли питание ограничить иммунодепрессию, вызванную физическими упражнениями? *Nutr Rev* 64(3): 119-131.

Гуннарссон, Т.П., М. Бендиксен, Р. Бишофф, П.М. Кристенсен, Б. Лесивиг, К. Мадсен, Ф. Стивенс, Гринхафф, Крутруп и Д. Бангбо (2013). Влияние сывороточного белка и обогащенной углеводами диеты на гликогенный ресинтез в течение первых 48 ч после футбольного матча. *Scand J Med Sci Sports* 23(4): 508-515.

Грегсон, В., Р. Аллан, С. Холден, Фиббс, Д. Доран, И. Кэмпбелл, С. Уолдрон, К.Х. Джу и Д. Мортон (2013). Постэксерцировать погружение в холодную воду не затухает ресинтез гликогена мышц. *Med Sci Sports Exerc* 45(6): 1174-1181.

Хафф, Г.Г., Лемкуль, М.Дж., Маккой, Л.В., Стоун, М.Х. (2003). Углеводные добавки и обучение резистентности. *J Сила Конд Ас*, 17(1), 187-196.

Харгривз, М. (2001). Стратегии питания перед тренировкой: влияние на обмен веществ и производительность. *Can J Appl Physiol*, 26 Suppl, S64-70.

Хоули, Дж.А., Шаборт, Э.Дж., Ноакс, Т.Д., Деннис, С.С. (1997). Углеводная нагрузка и производительность упражнений. Обновление. Спорт Мед, 24(2), 73-81.

Горовиц, Дж.Ф., Мора-Родригес, Р., Бёрли, Л.О., й Койл, Э. Ф. (1997). Липолитическое подавление после приема углеводов ограничивает окисление жира во время физических упражнений. Am J Физиол, 273(4 Pt 1), E768-775.

Хоулетт, К., Д. Ангус, Д. Проьетто и М. Харгривз (1998). Влияние повышенной доступности глюкозы в крови на кинетику глюкозы во время физических упражнений. J Appl Physiol (1985) 84(4): 1413-1417.

Айви, J.L. (2001). Диетические стратегии содействия синтезу гликогена после физических упражнений. Can J Appl Physiol 26 Suppl: S236-245.

Айви, J.L. (2004). Регулирование мышечного гликогена, синтез мышечного белка и ремонт после физических упражнений. J Sports Sci Med, 3(3), 131-138.

Гентьенс, Р. и А. Джекендруп (2003). Детерминанты пост-упражнения гликогена синтеза во время краткосрочного восстановления. Спорт Мед 33(2): 117-144.

Джекендруп, А.Е., Ф. Броунц, А. Дж.М. Вагенмейкерс и В.Х.М Сарис (1997). Углеводные кормления улучшить 1 ч время пробного велоспорта производительности. Int J Sports Med 18(2.): 125-129.

Джекендруп, А.Е. и Р. Гентьенс (2000). Окисление углеводов кормов во время длительных физических упражнений: текущие мысли, руководящие принципы и направления для будущих исследований. Спорт Мед 29(6): 407-424.

Джекендруп, А. Е. (2003). Модуляция использования углеводов и жиров с помощью диеты, физических упражнений и окружающей среды. Biochem Soc Trans 31 (Pt 6): 1270-1273.

Джекендруп, А. Е. (2004). Потребление углеводов во время физических упражнений и производительности. Питание 20 (7-8): 669-677.

Джекендруп, А. Е. (2007). Углеводные добавки во время физических упражнений: Помогает ли это? Сколько это слишком много? (Собственный перевод). Обмен спортивной наукой #106: Институт спортивной науки Gatorade.

Джекендруп, А. Е. (2011). Питание для спорта на выносливость: марафон, триатлон и шоссейный велоспорт. J Sports Sci, 29 Suppl 1, S91-99.

Джекендруп, А. Е. и Дж. Маклафлин (2011). Прием углеводов во время физических упражнений: воздействие на производительность, тренировки адаптации и обговорительность кишечника. Nestle Nutr Inst Workshop Ser 69: 1-12; обсуждение 13-17.

Джекендруп, А. Е. и С.С. Убийца (2010). Мифы, окружающие предварительное кормление углеводами. Энн Натр Метаб 57 Суппл 2: 18-25.

Джекендруп, А. Е. и Глисон, М. (2004). Спортивное питание (собственный перевод). США: Кинетическая человеческая

Манор, М.М. и Томпсон, J. L. (2007). Регулирование веса тела и потребности в энергии. В I. Wolinsky и J. Driskell (Eds.), Спортивное питание: Энергетический метаболизм и Упражнения. (стр. 241-260): CRC Press.

Миллер, С.Л., Типтон, К.Д., Чинкс, Д.Л., Вольф, С.Е., И Вулф, Р. Р. (2003). Независимые и комбинированные эффекты аминокислот и глюкозы после тренировки сопротивления. Med Sci Sports Exerc, 35(3), 449-455.

Мур, D. R., Робинсон, М. J., Фрай, J. L., Тан, J. E., Гловер, Е. I., Уилкинсон, S.V., Филлипс, S.M. (2009). Проглатываемая белковая доза реакции синтеза мышечного и альбуминового белка после тренировки сопротивления у молодых мужчин. Ам Дж Клин Натр, 89(1), 161-168.

Ниман, D.C. (2007). Тренировка марафона и иммунная функция. Спорт Med 37 (4-5): 412-415.

Ниман, Д.С. и Н.С. Бишоп (2006). Пищевые стратегии для борьбы со стрессом для иммунной системы у спортсменов, с особыми ссылками на футбол. J Спорт Sci 24(7): 763-772.

Ноакс, T.D. (2000). Физиологические модели для понимания усталости упражнений и адаптации, которые предсказывают или повышают спортивные результаты. Scand J Med Sci Sports 10(3): 123-145.

Нибо, Л. (2003). Усталость ЦНС и длительные физические упражнения: эффект добавок глюкозы. Med Sci Sports Exerc 35(4): 589-594.

Паркин, J. A., М. Ф. Кэри, И. К. Мартин, Л. Стояновска и М. А. Febbraio (1997). Хранение мышечного гликогена после длительных упражнений: влияние времени приема пищи с высоким гликемическим индексом. Med Sci Sports Exerc 29(2): 220-224.

Пфайффер, Б., Т. Стеллингверфф, Э. Залтас и А. Е. Джекендруп (2010). СНО окисления из геля СНО по сравнению с напитком во время физических упражнений. Med Sci Sports Exerc 42(11): 2038-2045.

Филлипс, S.M. (2002). Оценка состояния белка у спортсменов. В J. A. Driskell и I. Wolinsky (Eds.), Пищевая оценка спортсменов. (стр. 283-316): CRC Press.

Филлипс, S.M. (2009). Физиологические и молекулярные основы мышечной гипертрофии и атрофии: влияние устойчивости упражнений на скелетные мышцы

человека (эффекты белка и физических упражнений). *Аплл Физик Нутр Метаб*, 34(3), 403-410.

Филлипс, S.M. (2011). Наука мышечной гипертрофии: составление диетического белка кол. *Прок Нутр Сок*, 70(1), 100-103.

Филлипс, S.M. (2014). Краткий обзор критических процессов в индуцированной упражнениями мышечной гипертрофии. *Спорт Med*, 44 Suppl 1, S71-77.

Филлипс, С.М. и Л. Дж. Ван Лун (2011). Диетический белок для спортсменов: от требований до оптимальной адаптации. *J Спорт Sci* 29 Suppl 1: S29-38.

Филлипс, С.М., Тан, Дж.Е., Мур, Д. Р. (2009). Роль молочно-соевого белка в поддержке синтеза мышечного белка и аккреции мышечного белка у молодых и пожилых людей. *J Am Coll Nutr*, 28(4), 343-354.

Res, P. T., B. Groen, B. Pennings, M. Beelen, G. A. Wallis, A. P. Gijzen, J.M. Senden и V. A. N. L. U (2012). Белковый прием перед сном улучшает постэкзеркисис ночного восстановления. *Med Sci Sports Exerc* 44(8): 1560-1569.

Res, P. (2014). ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПИТАНИЯ ДЛЯ ФУТБОЛИСТОВ. Спортивная научная биржа 27 (129): 1-5.

Ролло, И. и К. Уильямс (2009). Влияние Инга углеводно-электролитного раствора до и во время 1-часового теста производительности. *Международный журнал спортивного питания и метаболизма упражнений* 19(6): 645-658.

Ролло, И., М. Коул, Р. Миллер и К. Уильямс (2010). Влияние рот-полоскания углеводного раствора на 1 час работает производительность. *Медицина и наука в спорте - Упражнение* 42(4): 798-804.

Савка, М.Н., Берк, Л.М., Эйхнер, Э.Р., Моган, Р.Дж., Монтаин, С.Дж.,

Стахенфельд, N.S. (2007). Американский колледж спортивной медицины Позиция Стенд. Упражнение и замена жидкости. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-390.

Шерман, В.М., Бродович, Г., Райт, Д.А., Аллен, В.К., Симонсен, Д., Дернбах, А. (1989). Воздействие 4 ч до преexercise углеводных кормов на велосипеде производительности. *Med Sci Sports Exerc*, 21(5), 598-604.

Шерман, W.M., Costill, D.L., Fink, W. J., и Miller, J.M. (1981). Влияние манипуляций с физическим питанием на мышечный гликоген и его последующее использование во время исполнения. *Int J Sports Med*, 2(2), 114-118.

Шерман, W.M., Педен, М.С., Райт, Д.А. (1991). Углеводы кормления 1 ч перед тренировкой улучшает производительность езды на велосипеде. *Am J Клин Натр*, 54(5), 866-870.

Спаркс, М.Дж., Селиг, С.С., Февбрейо, М.А. (1998). Предварительное упражнение приема углеводов: влияние гликемического индекса на производительность упражнений на выносливость. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 844-849.

Тан, Дж.Е., Мур, Д.Р., Куджбида, Г.В., Тарнопольский, М.А., и Филлипс, С.М. (2009). Прием гидролизата сыворотки, кейсина или изолята соевого белка: воздействие на синтез смешанного мышечного белка в покое и после упражнений сопротивления у молодых мужчин. *J Appl Physiol*, 107(3), 987-992.

Тарнопольский, М.А. (2006). Белки и аминокислоты потребности для обучения и наполнители вверх. В L.M. Берк и В. Дикин (Eds.), *Клиническое спортивное питание* (3-й ed., стр. 73-111): Mc Graw-Hill.

Тарнопольский, М.А., Аткинсон, С.А., Макдугалл, Д.Д., Чесли, А., Филлипс, С., Шварч, Х.П. (1992). Оценка потребностей в белке для обученных спортсменов силы. *J Appl Physiol*, 73(5), 1986-1995.

Тейлор, Р., И. Магнуссон, Д.Л. Ротман, Г.В. Клайн, А. Каумо, К. Кобелли и Г.И. Шульман (1996). Прямая оценка хранения гликогена печени с помощью ¹³C ядерной магнитно-резонансной спектроскопии и регуляции гомеостаза глюкозы после смешанной еды в нормальных субъектах. Ссылки

Стахенфельд, N.S. (2007). Американский колледж спортивной медицины Позиция Стенд. Упражнение и замена жидкости. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-390.

Шерман, В.М., Бродович, Г., Райт, Д.А., Аллен, В.К., Симонсен, Д., Дернбах, А. (1989). Воздействие 4 ч до preexercise углеводных кормов на велосипеде производительности. *Med Sci Sports Exerc*, 21(5), 598-604.

Шерман, W.M., Costill, D.L., Fink, W. J., и Miller, J.M. (1981). Влияние манипуляций с физическим питанием на мышечный гликоген и его последующее использование во время исполнения. *Int J Sports Med*, 2(2), 114-118.

Шерман, W.M., Педен, М.С., Райт, Д.А. (1991). Углеводы кормления 1 ч перед тренировкой улучшает производительность езды на велосипеде. *Am J Clin Nutr*, 54(5), 866-870.

Спаркс, М.Дж., Селиг, С.С., Февбрейо, М.А. (1998). Предварительное упражнение приема углеводов: влияние гликемического индекса на производительность упражнений на выносливость. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 844-849.

Тан, Дж.Е., Мур, Д.Р., Куджбида, Г.В., Тарнопольский, М.А., и Филлипс, С.М. (2009). Прием гидролизата сыворотки, кейсина или изолята соевого белка: воздействие на синтез смешанного мышечного белка в покое и после упражнений сопротивления у молодых мужчин. *J Appl Physiol*, 107(3), 987-992.

Тарнопольский, М.А. (2006). Белки и аминокислоты потребности для обучения и наполнители вверх. В L.M. Берк и В. Дикин (Eds.), Клиническое спортивное питание (3-й ed., стр. 73-111): Mc Graw-Hill.

Тарнопольский, М.А., Аткинсон, С.А., Макдугалл, Д.Д., Чесли, А., Филлипс, С., Шварч, Х.П. (1992). Оценка потребностей в белке для обученных спортсменов силы. *J Appl Physiol*, 73(5), 1986-1995.

Тейлор, Р., И. Магнуссон, Д.Л. Ротман, Г.В. Клайн, А. Каумо, К. Кобелли и Г.И. Шульман (1996). Прямая оценка хранения гликогена печени с помощью ¹³C ядерной магнитно-резонансной спектроскопии и регуляции гомеостаза глюкозы после смешанной еды в нормальных субъектах. Ссылки

Типтон, К.Д., Феррандо, А.А., Филлипс, С.М., Дойл, Д., младший, и Вулф, Р. Р. (1999). Постэксерцировать синтез чистого белка в мышцах человека из устно вводимых аминокислот. *Am J Физиол*, 276(4 Pt 1), E628-634.

Типтон, К.Д. и Witard, О.С. (2007). Белковые требования и рекомендации для спортсменов: актуальность аргументов башни из слоновой кости для практических рекомендаций. *Клин Спорт Мед*, 26(1), 17-36.

Типтон, К.Д. и Вулф, Р. Р. (2004). Белок и аминокислоты для спортсменов. *J Sports Sci*, 22(1), 65-79.

Ван Лун, Лос-Джерси (2012). Лейцин как фармакоин в области здравоохранения и болезней. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 15(1): 71-77.

Вергаувен, Л., Ф. Броунас и. Хеспель (1998). Углеводные добавки улучшает производительность инсульта в теннисе. *Med Sci Sports Exerc* 30(8): 1289-1295.

Уилкинсон, С.В., Тарнопольский, М.А., Макдональд, М. Дж., Макдональд, JR, Армстронг, Д., Филлипс, С.М. (2007). Потребление обезжиренного молока способствует большему аккреции мышечного белка после тренировки сопротивления, чем потребление изонитрогенного и изоэнергического соево-белкового напитка. *Am J Клин Натр*, 85(4), 1031-1040.

Уитард, О.С., С. Р. Джекман, Л. Брин, К. Смит, А. Селби и К. Д. Типтон (2014). Миофибрилярный синтез мышечного белка впоследствии приводит к приему пищи в ответ на увеличение доз сывороточного белка в покое и после тренировки сопротивления. *Am J Клин Натр* 99(1): 86-95.

Ву, К. Л. и К. Уильямс (2006). Низкий гликемический индекс еды перед тренировкой улучшает выносливость беговой способности у мужчин. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 16(5): 510-527.

Райт, Х.Х. и Гарте, I. (2014). Спорт весовой категории (собственный перевод). В R. J. Maughan (ed.), Спортивное питание. Чичестер, Западный Сассекс: Уайли Блэквелл.