

Модуль 1. История и будущее спортивного питания

1.1.1 С чего все началось

Урок 1 из 10

Греки и римляне

Можно утверждать, что спортивное питание началось в раю, когда Ева дала яблоко Адаму, чтобы он стал таким же сильным, как Бог. Питание всегда интересовало людей. Еще в Древней Греции питание было связано с работоспособностью и здоровьем. Гиппократ (460 г. до н.э. - ок. 370 г. до н.э.) сказал: «Если бы мы могли давать каждому человеку правильное количество пищи и физических упражнений, не слишком мало и не слишком много, мы нашли бы самый безопасный путь к здоровью». Диета большинства греков и римлян была преимущественно вегетарианской и состояла из злаков, фруктов, овощей и бобовых, а также вина, разбавленного водой. Когда ели мясо, наиболее распространенным источником мяса для греков была коза, а для римлян - свинина.

Считается, что первой документально подтвержденной информацией об особой диете греческого спортсмена была Хармис Спартанская. Говорят, он тренировался на сушеном инжире. Есть и другие сообщения об использовании инжира в качестве спортивного питания. Бег был важной частью армейских тренировок, и были профессиональные бегуны, которых использовали для отправки сообщений иногда на большие расстояния. Самым известным бегуном был, пожалуй, Фидипфидес, которого связывают с происхождением марафона. Говорят, что Фидипфид бежал из Афин в Спарту (240 км), чтобы попросить спартанцев о помощи, когда персы собирались разрушить Афины. Когда спартанцы ответили, что они просто проводят ежегодную церемонию и их законы не разрешают им ехать в Афины, чтобы помочь, Фидиппиду пришлось бежать назад, чтобы сообщить плохие новости.

«Если бы мы могли дать каждому человеку необходимое количество пищи и физических упражнений, не слишком мало и не слишком много, мы нашли бы самый безопасный путь к здоровью». Гиппократ (460 г. до н.э. - ок. 370 г. до н.э.)



Таким образом, он пробежал 480 км и использовал инжир как один из основных источников энергии. Было подсчитано, что с его 50 кг он израсходовал 28000 ккал. (112000 кДж). Он также предположительно пробежал от марафона до Афин (40 км), который позже стал марафонской дистанцией на современных Олимпийских играх. Однако вопрос о том, действительно ли имел место этот пробег, все еще обсуждается. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.9).

Олимпийские игры

Согласно Галену и другим авторам, в конце третьего века до нашей эры спортсмены считали, что употребление травяных чаев и употребление грибов может улучшить их результаты во время соревнований на древних Олимпийских играх. Есть также сообщение, в котором говорится, что мясная диета была введена примерно в середине пятого века Дромеем из Стимфалоса, бывшим бегуном на длинные дистанции. Другой отчет Диогена Лаэртского сообщает, что Эвримен Самосский придерживался мясной диеты, рекомендованной его учителем Пифагором Кротонским. Однако, безусловно, лучшие описания спортивной диеты, сохранившейся с древних времен, принадлежат Майло Кротонскому, борцу, чьи подвиги силы стали легендарными и выиграли соревнования по борьбе на пяти Олимпийских играх подряд с 532 по 516 год до н.э. (20 фунтов) мяса, 9 кг (20 фунтов) хлеба и 8.5 л (18 пинт) вина в день. Однако достоверность этих сообщений из древности должна вызывать подозрение. Хотя Майло явно был крупным и сильным человеком, который обладал потрясающим аппетитом, основные оценки показывают, что, если бы он тренировался с таким объемом пищи, Майло потреблял бы приблизительно 57 000 ккал (238 500 кДж) в день.

В Южной Америке стимуляторы, такие как чай мате, кофе и кока, использовались для повышения работоспособности. Сообщается, что инки жевали листья коки, чтобы преодолеть расстояние между Куско и Кито в Эквадоре (> 1600 км). (Saltin & Jeukendrup, 2010, с. 10).

1.1.2 Первый экспериментальный подход

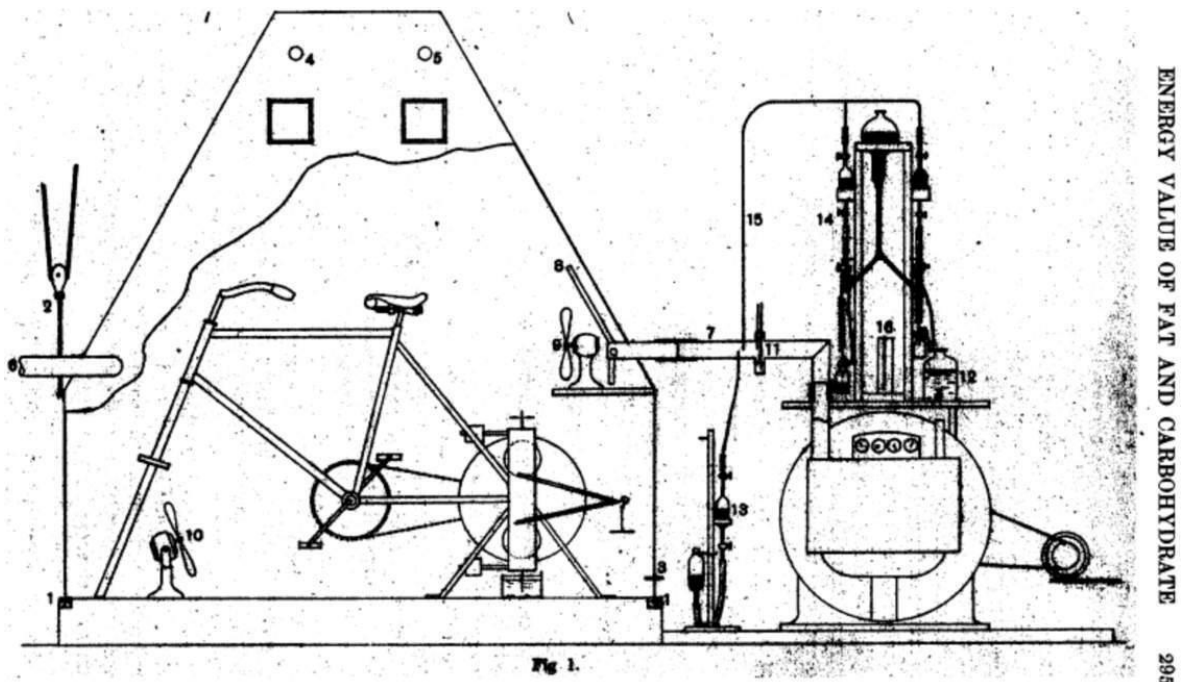
Урок 2 из 10

Экспериментальный подход к изучению энергетического метаболизма мышц человека зародился в середине XIX века. В 1842 году Юстус фон Либих заявил, что основным топливом для сокращения мышц является белок. Однако в течение двух десятилетий это было доказано фон (von Pettenkofer & Voit, 1866). Последующие лабораторные эксперименты были сосредоточены на том, можно ли использовать углеводы и жир напрямую, сокращая скелетные мышцы. После некоторых первоначальных исследований Шаво, подтверждающих мнение о том, что жир должен быть преобразован в углеводы, прежде чем он может



быть использован мышцами, Зунц (1901) утверждал, что и углеводы, и жир окисляются скелетными мышцами не только в состоянии покоя, но и во время физических упражнений. Это подтвердили более поздние исследования Крога и Линдхарда (1920). Они также продемонстрировали, что в большинстве случаев оба топлива использовались одновременно, в то время как белок обычно не играет роли поставщика энергии. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр. 10).

Рисунок 1: Аппарат Jaquet для анализа газов



Источник: Круг и Линдхард, 1920, стр. 295.

Energy value off at and carbohydrate	Энергетическая ценность жиров и углеводов
--------------------------------------	---

Это экспериментальный метод, который Круг и Линдхардт (1920) использовали для измерения использования углеводов и жиров во время упражнений. Было измерено потребление кислорода и производство углекислого газа; и исходя из этого рассчитывали окисление углеводов и жиров.

Углеводы можно преобразовать и сохранить в виде жира, но жир нельзя преобразовать или сохранить в виде углеводов (хотя некоторые продукты распада (глицерин) могут использоваться в глюконеогенезе для производства глюкозы).

Другие исследователи [в начале 20 века] придерживались более прикладного подхода. Они изучали диету исследователей Арктики, пересекающих ледяные шапки мира. Полярные экспедиции установили, что при потреблении энергии до 60-70% за счет жирасубъекты все еще могут поддерживать относительно высокую ежедневную интенсивную физическую нагрузку. Однако ездовые собаки могли выполнять свою



тяжелую задачу, придерживаясь диеты, содержащей до 90% жира. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр. 11).

Важность углеводного питания

Важные наблюдения были также сделаны Левином и его коллегами в 1920-х годах [Levine, Gordon, & Derick, 1924]. Они измерили концентрацию глюкозы в крови у некоторых участников Бостонского марафона 1923 года ... Они отметили, что концентрация глюкозы заметно снизилась после забега у большинства бегунов. Эти исследователи предположили, что низкий уровень глюкозы в крови был причиной усталости. Чтобы проверить эту гипотезу, они призвали нескольких участников одного и того же марафона в следующем году потреблять углеводы (конфеты) во время забега. Эта практика в сочетании с высокоуглеводной диетой перед гонкой, по-видимому, предотвратила гипогликемию (низкий уровень глюкозы в крови) и значительно улучшила беговые характеристики (то есть время для завершения забега).

Важность углеводов для улучшения переносимости упражнений была далее продемонстрирована Диллом, Эдвардсом и Тэлботтом (1932). Эти исследователи позволяют своим собакам, Джо и Салли, бегать, не кормя их углеводами. У собак появились гипогликемия и они почувствовали усталость через 4-6 часов. Когда тест был повторен, с той лишь разницей, что собакам давали углеводы во время упражнений, собаки бегали от 17 до 23 часов. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.12).

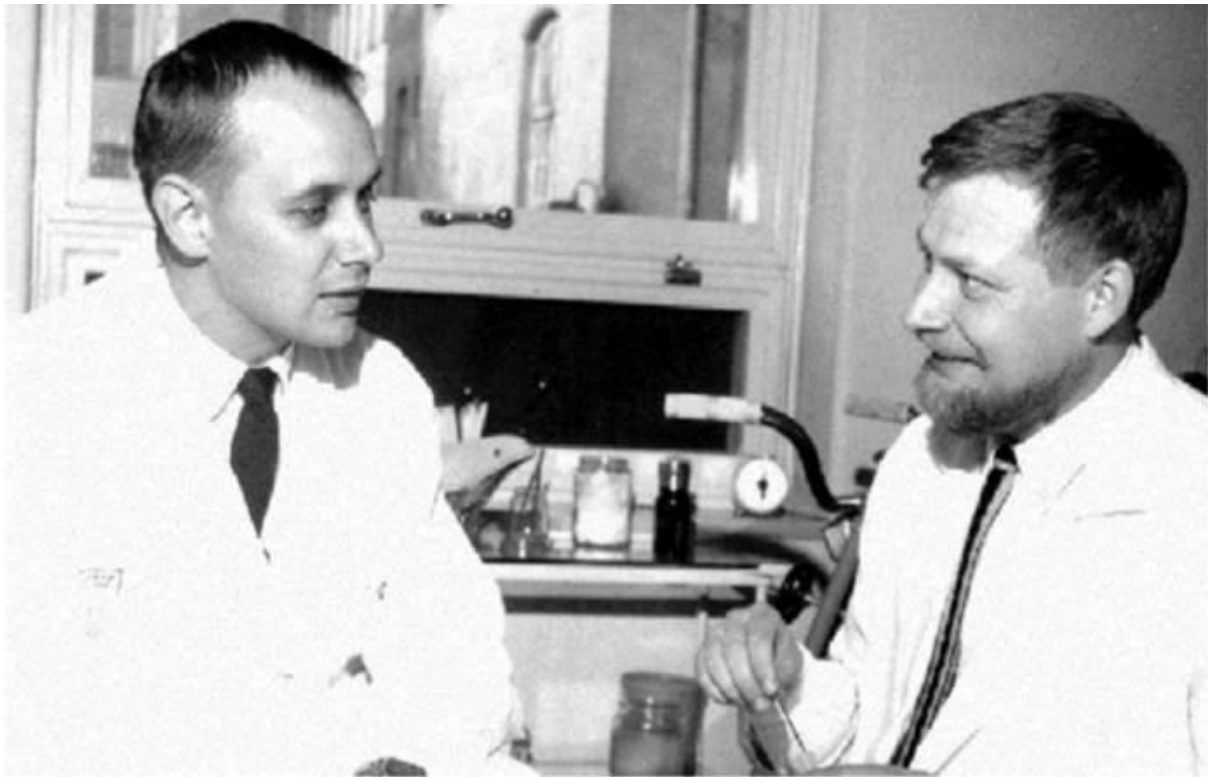
1.1.3 Скандинавские исследования

Урок 3 из 10

В 1950-60-х годах были усовершенствованы методологии и внедрены новые методы, такие как использование изотопов; также была повторно введена игла для биопсии для взятия мышечной биопсии и измерения мышечного гликогена (Йонас Бергстрём и ЭрикХалтман, 1967)



Рисунок 2: Йонас Бергстрём и Эрик Халтман, которые провели биопсию мышц друг друга и начали новаторскую работу по изучению роли мышечного гликогена.



Источник: Хоули, Моган и Харгривз, 2015, стр.14.

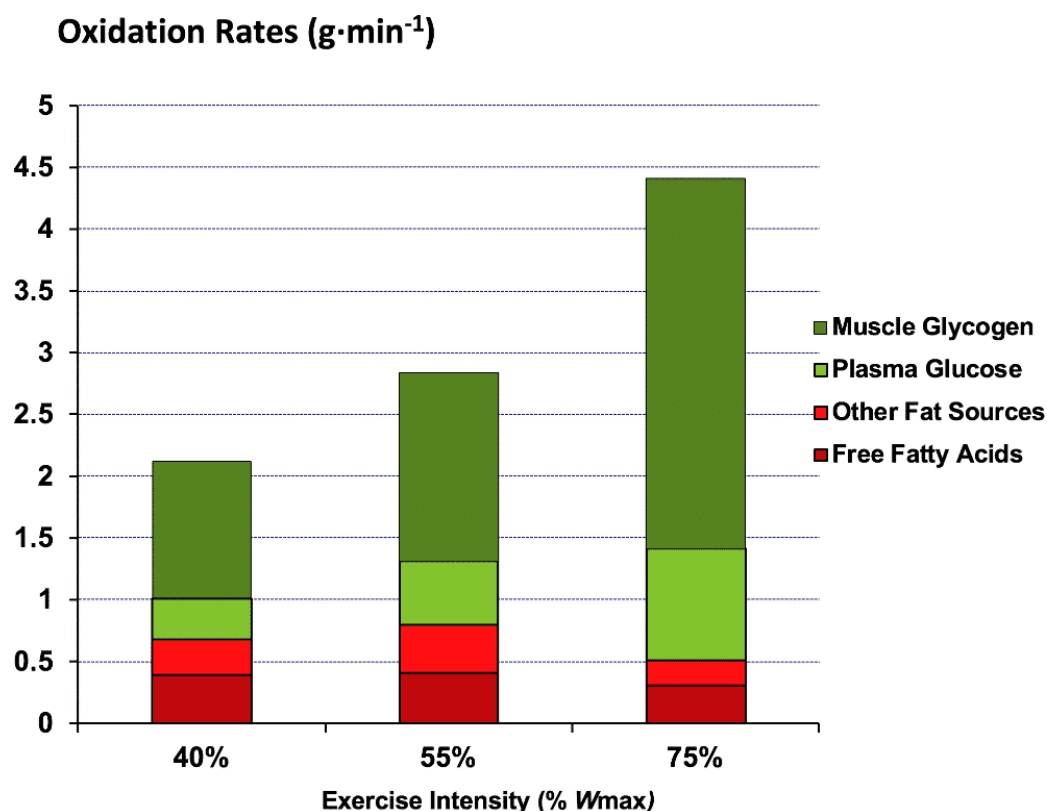
Это предоставило новые инструменты, которые позволили более детально исследовать используемые субстраты и метаболиты, продуцируемые мышцами (Bergström, Hermansen, Hultman, & Saltin, 1967; Bergstrom & Hultman, 1967; Hultman & Bergstrom, 1967).

Хранение и использование мышечного гликогена (Bergström et al., 1967; Bergstrom & Hultman, 1967; Hultman & Bergstrom, 1967) широко исследовались. Но также некоторое внимание привлек жир как топливо. Жирные кислоты (ЖК) стали признаны ключевыми участниками метаболизма при физической нагрузке (Havel, Pernow, & Jones, 1967).

С тех пор во многих исследованиях упражнений изучалась роль жиров и углеводов во время упражнений и их относительный вклад в расход энергии. Многие открытия были сделаны в отношении факторов, ограничивающих использование этих субстратов, и механизмов, регулирующих использование этих субстратов. Ясно, что углеводы необходимы для упражнений высокой интенсивности и что во время упражнений с 80% VO_{2max} или более окисление жиров значительно снижается или даже незначительно (Randell et al., 2017; van Loon, Greenhaff, Constantin-Teodosiu, Saris, & Wagenmakers, 2001; Venables, Achten, & Jeukendrup, 2005). Окисление жиров значительно усиливается после нескольких недель (обычно 10–12 недель) тренировок на выносливость (Holloszy & Coyle, 1984).



Рисунок 3: Использование субстрата в зависимости от интенсивности упражнений



Источник: адаптировано из Romijn, Coyle, Sidossis, Gastaldelli, Horowitz, Endert and Wolfe 1993, p. 385.

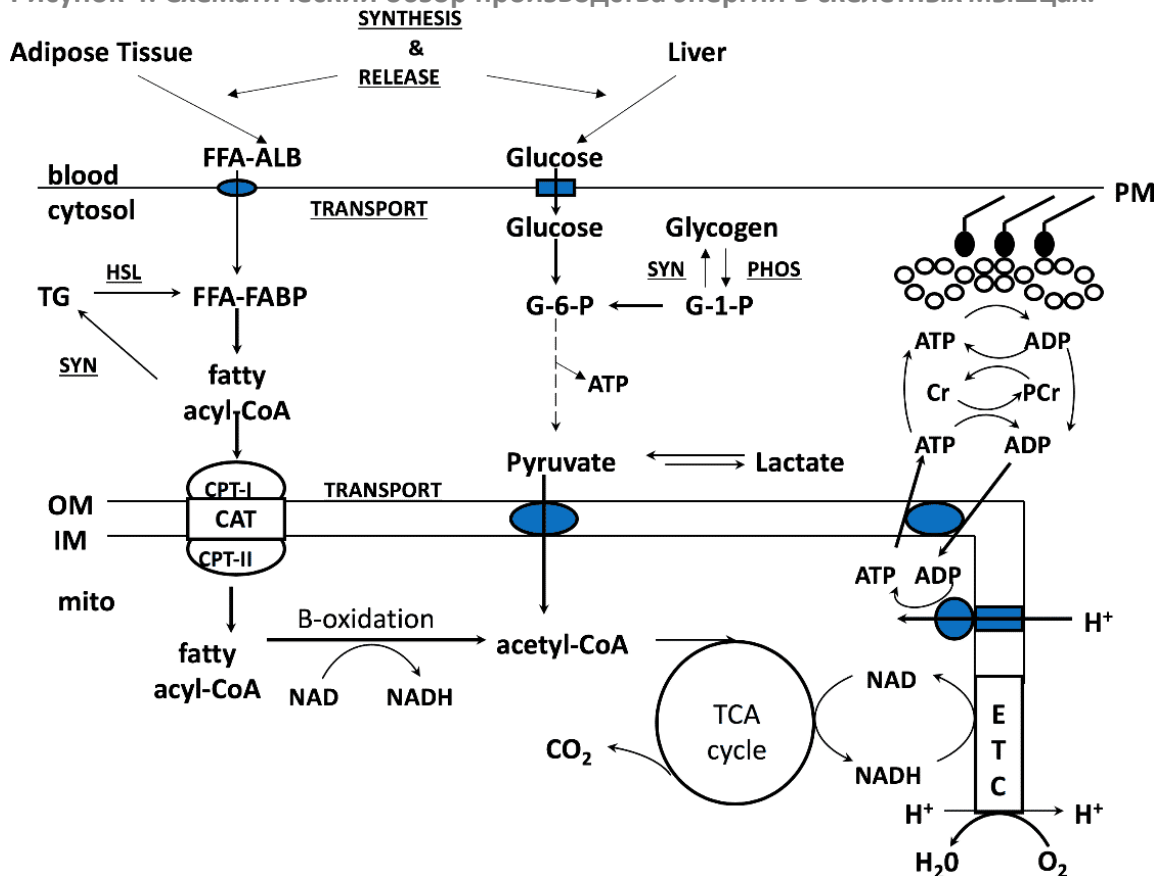
Oxidation rates	Скорость окисления
Muscle glycogen	Мышечный гликоген
Plasma glucose	Глюкоза плазмы
Other fat sources	Другие источники жира
Free fatty acids	Свободные жирные кислоты
Exercise intensity	Интенсивность упражнений

Рисунок 3. Окисление жиров - красным. Видно, что окисление жиров увеличивается от низкой до умеренной интенсивности, но уменьшается при более высокой интенсивности. Это верно как для жировых субстратов (плазменных, так и мышечных). С другой стороны, окисление углеводов увеличивается с увеличением интенсивности упражнений в основном в результате использования мышечного гликогена. Понятно, что при высоких интенсивностях (> 75% VO₂max) углеводы являются преобладающим топливом.

Роль триглицеридов в плазме и мышцах (ТГ) менее ясна и продолжает активно обсуждаться. Также много обсуждают причины, по которым окисление жиров ограничивается во время упражнений высокой интенсивности. Во время упражнений высокой интенсивности возникает повышенная потребность в энергии, но при этом невозможно использовать жир, хотя он доступен в изобилии. Было высказано предположение, что транспорт FA в мышцы является лимитирующим этапом, но есть

также убедительные доказательства важной роли дыхательной способности митохондрий. Другая теория развивалась вокруг регуляции поглощения ЖК митохондриями.

Рисунок 4: Схематический обзор производства энергии в скелетных мышцах.



Источник: адаптировано из Spriet 2002, с.1478.

Adipose tissue	Жировая ткань
synthesis	синтез
release	разъединение
liver	печень
blood	кровь
cytosol	цитозоль
transport	транспорт
glucose	глюкоза
glucogen	гликоген
pyruvate	пируват
Lactate	Лактат

Рисунок 4. Глюкоза и жир попадают в клетку и поглощаются митохондриями в виде пирувата или жирного ацил-КоА, где они оба превращаются в ацетил- КоА перед тем, как использоваться для производства АТФ в цикле ТСА. Когда пируват не может быть достаточно быстро поглощен и использован митохондриями в цикле ТСА, будет образовываться лактат.

Ранние исследования также были сосредоточены на метаболизме лактата. Этот промежуточный продукт углеводного обмена вырабатывается особенно во время упражнений высокой интенсивности. В 1970-х годах появилась теория о том, что молочная кислота сильно влияет на утомляемость. В спорте лактат стал наиболее измеряемым параметром крови, и он часто использовался (и остается) для контроля интенсивности тренировок. Считалось, что лактат образовался в результате недостаточного поступления кислорода к работающей мышце. Однако теперь мы знаем, что лактат не является причиной усталости, это отличное топливо для мышц, и он также образуется в присутствии кислорода. Лактат - это просто продукт углеводного обмена, который образуется, когда скорость гликолиза превышает способность активности цикла трикарбоновых (ТСА или Кребса). Гликолиз стимулируется во время упражнений с высокой интенсивностью и позволяет производить аденозинтрифосфат (АТФ), необходимый для поддержания этой интенсивности. Если активность цикла ТСА не может идти в ногу с высокой скоростью гликолиза, пируват будет накапливаться, и это может остановить гликолиз (через ингибирование обратной связи). Конечно, это означает, что нельзя поддерживать интенсивность. Таким образом, чтобы предотвратить накопление пирувата, он превращается в лактат. Это хорошо, и тот факт, что мы можем образовывать лактат, означает, что: 1. Скорость гликолиза может быть высокой, и мы можем продолжать генерировать энергию; 2. Предотвращается накопление пирувата. Таким образом, хотя лактат (особенно в футболе) по-прежнему считается чем-то, что нужно предотвращать, это просто побочный продукт углеводного обмена. Было бы больше проблем, если бы игроки не могли производить лактат. Диета также влияет на выработку лактата. Например, если концентрация гликогена низкая, производство лактата будет низким, но физическая нагрузка также будет ниже. Итак, хотя в течение многих лет лактат считался «плохим», мы теперь считаем лактат «хорошим» и хорошим топливом для работающих мышц (Brooks, 1991, 2018).

Хотя многие вопросы все еще остаются без ответа, несмотря на многолетние интенсивные исследования, очевидно, что пищевые углеводы необходимы для оптимальной производительности. Столь же ясно, что высокая способность к окислению липидов в активных мышцах спортсмена на выносливость является требованием для оптимальной выносливости. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр. 12).

Гидратация

В 80-х годах был проведен ряд исследований, показывающих, что обезвоживание может снизить работоспособность, а крайнее обезвоживание может привести к тепловому удару и неблагоприятным последствиям для здоровья. Вскоре за этими исследованиями последовала работа по оптимизации подачи жидкости во время упражнений. Спортивные напитки появились на полках спортивных магазинов и супермаркетов и были проданы растущему числу бегунов на длинные дистанции и других спортсменов.

Совершенно очевидно, что во время соревнований на выносливость наблюдается тенденция к увеличению употребления алкоголя, о чем



свидетельствуют рекомендации ИААФ (Международная ассоциация легкоатлетической федерации) и правила для пунктов питания во время марафонских забегов. В 1953 г. в справочнике ИААФ для организаторов гонок указывалось, что станции питания должны быть предусмотрены только для марафонских забегов и только на 15 и 30 км. В рекомендациях 2009 года указано, что вода должна быть доступна в начале и в конце всех соревнований, для соревнований протяженностью до 10 км питьевая вода должна подаваться каждые 2-3 км, а для более длительных соревнований пункты освежения воды должны предоставляться каждые 5 км. Кроме того, вода должна подаваться на полпути между этими освежающими станциями. Фактически, общее количество выпивок во время марафона может достигать 17! [против всего 2 в 1953 году!] С годами сообщения о потреблении алкоголя стали немного туманными, и некоторые бегуны интерпретировали рекомендации как указание пить как можно больше. Однако [в руководствах об этом никогда не говорилось] очевидно, что употребление слишком большого количества воды может привести к гипонатриемии [Hew-Butler et al., 2008], а недавно в рекомендациях по употреблению алкоголя подчеркивалось, что чрезмерное питье может быть опасным [American College of Sports et al., 2007; Baker & Jeukendrup, 2014; McDermott et al., 2017]. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.13). а недавно в советах по употреблению алкоголя подчеркивалось, что чрезмерное употребление алкоголя может быть опасным [American College of Sports et al., 2007; Baker & Jeukendrup, 2014; McDermott et al., 2017]. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.13). а недавно в советах по употреблению алкоголя подчеркивалось, что чрезмерное употребление алкоголя может быть опасным [American College of Sports et al., 2007; Baker & Jeukendrup, 2014; McDermott et al., 2017]. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.13).

Микроэлемен

Некоторое внимание привлекли и микроэлементы. С момента их открытия витамины стали более или менее синонимом хорошего здоровья, потому что было ясно, что недостаток этих важных питательных веществ приводит к болезни. Начиная с 40-х и 50-х годов для спортсменов стало обычной практикой принимать добавки с витаминами, чтобы лучше тренироваться. [Исследования были в основном сосредоточены на населении в целом и руководящих принципах, направленных на предотвращение недостатков]. Однако исследования также неизменно указывали на то, что до тех пор, пока не было дефицита, потребление витаминов сверх рекомендованных суточных доз не улучшало работоспособность. Тем не менее, использование витаминов и минералов, в частности антиоксидантов, по-прежнему очень популярно. Однако совсем недавно Исследования показали, что большое количество антиоксидантов действительно может предотвратить (или, по крайней мере, уменьшить) нормальную адаптацию к тренировкам. Также стало ясно, что большие дозы определенных витаминов и минералов могут иметь пагубные последствия для здоровья. (Saltin & Jeukendrup, 2010, стр.13).



Итак, хотя витамины и минералы необходимы, больше не всегда лучше, а иногда больше
- хуже.

1.1.4 Футбольные исследования

Урок 4 из 10

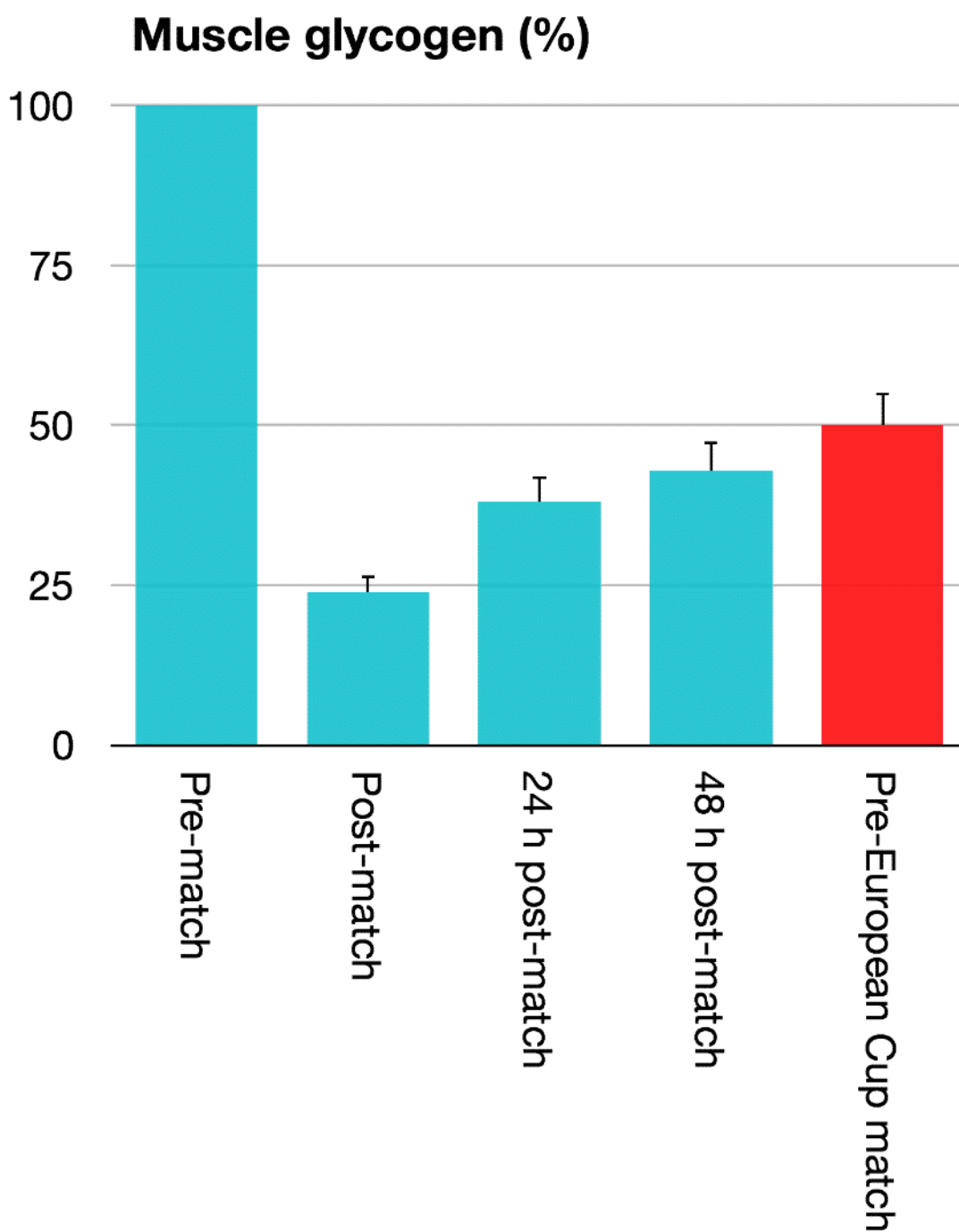
Наука появилась в футболе относительно поздно, и Том Рейли (Ливерпульский университет Джона Мура), безусловно, был одним из пионеров. Некоторые из самых ранних исследований футбола были выполнены им и его командой. В 1976 году они сообщили, что у игроков английского первого дивизиона было около 100 изменений игровых действий во время матча, причем каждое действие имело среднюю продолжительность 5-6 секунд. Рейли и Томас также подсчитали, что в среднем интенсивность матча составляла около 75% VO₂max (Reilly & Thomas, 1979).

В 1960-х годах было продемонстрировано, что концентрация гликогена в мышцах связана с утомлением. Более высокое потребление углеводов привело к увеличению мышечного гликогена и повышению выносливости. Было показано, что во время футбольного матча концентрация гликогена в мышцах снизилась до очень низкого уровня в конце матча. В среднем концентрация гликогена в мышцах составляла 96 ммоль / кг живого веса, 32 ммоль / кг живого веса в перерыве между перерывами и 9 ммоль / кг веса тела в конце. Также было замечено, что у некоторых игроков гликоген в мышцах был очень низким уже через 45 минут. У игроков, которые начали матч с низким уровнем гликогена в мышцах (45 ммоль / кг веса тела), к перерыву запасы почти истощились. Еще одно важное наблюдение заключалось в том, что концентрация гликогена в мышцах коррелировала с параметрами беговой производительности. Например, игроки с более низкой концентрацией гликогена в мышцах преодолели меньшее расстояние. Что еще более важно, они тратили меньше времени на выполнение высокоинтенсивных пробежек (15% против 27% от общего времени). (Bangsbo 2014)

В 1982 году Ира Джейкобс и его коллеги взяли биопсию мышц у 15 игроков Мальме (Jacobs, Westlin, Karlsson, Rasmusson, & Houghton, 1982). Они измерили гликоген в мышцах и обнаружили, что эти концентрации упали до очень низкого уровня после реального матча. Через 24 часа и 48 часов спустя были взяты биопсии мышц и снова измерен гликоген в мышцах. Главный вывод заключался в том, что даже через 48 часов концентрации гликогена в мышцах не вернулись к норме. Это произошло, несмотря на относительно высокое потребление углеводов. Можно предположить, что даже через 72 часа после матча концентрация гликогена не вернется к нормальной концентрации, когда игрокам придется быть готовыми снова играть по расписанию 2 матча в неделю.



Рисунок 5: % гликогена в мышцах по расписанию из двух матчей в неделю



Muscle glycogen	Мышечный гликоген
Pre-match	Предварительный матч
Post-match	после матча
24 h post-match	24 часа после матча
48 h post-match	48 часов после матча
Pre european cup match	Матч перед еврокубком

Рисунок 5. Синим цветом показаны измерения гликогена в мышцах шведской футбольной команды. Игроки придерживались своей обычной диеты, и этого было недостаточно для восстановления мышечного гликогена до предматчевого уровня. Красным цветом обозначена фиктивная концентрация гликогена в мышцах в матче Кубка европейских чемпионов через 4 дня после первого матча. Понятно, что в этот день вряд ли удастся полностью восстановить мышечный гликоген. Источник: на основе данных Jacobs et al., 1982.

В 1980-х годах начали появляться исследования, демонстрирующие преимущества приема углеводов во время упражнений на выносливость. В этих исследованиях сообщалось о постоянно большей выносливости, особенно когда продолжительность упражнений превышала 2 часа.

Вскоре последовали занятия футболом. Были исследованы эффекты употребления углеводов и производительности игроков во время «живых» матчей. Например, в исследовании (Киркендалл, Фостер, Дин, Гроган и Томпсон, 1988) 10 игроков были запечатлены на видео в двух разных случаях, разделенных одним днем. В каждом матче перед игрой и в перерыве игроки пили углеводный раствор или подслащенное плацебо. Игроки, которые выпили раствор углеводов, пробежали примерно на 40% большее расстояние во второй половине игры по сравнению с тем, когда был употреблен напиток плацебо. Интересно отметить, что подобное исследование, в котором игроки потребляли 0,5 л 7% раствора глюкозы за 10 минут до тренировочного матча и такой же объем снова в перерыве между таймами,

В качестве возвращающейся темы этого курса важно отметить, что измерить результативность в футболе непросто. Производительность имеет множество аспектов, и большинство из них трудно измерить. Это, в свою очередь, приводит к большому разбросу, а это означает, что становится труднее обнаруживать небольшие различия. Такие различия, какими бы небольшими они ни были, могут быть важны для будущих выступлений игрока и команды. Поэтому мы призываем исследователей сообщать о надежности своих измерений, чтобы интерпретация данных стала более значимой. Многие исследования используют протоколы упражнений, которые неадекватны, имеют низкую надежность или не похожи на реальные футбольные результаты. Очень важно, чтобы мы могли критически читать исследовательские работы, чтобы мы могли лучше судить о них и интерпретировать данные с большей осторожностью, когда это необходимо.



1.2.1 Будущее спортивного питания

Урок 5 из 10

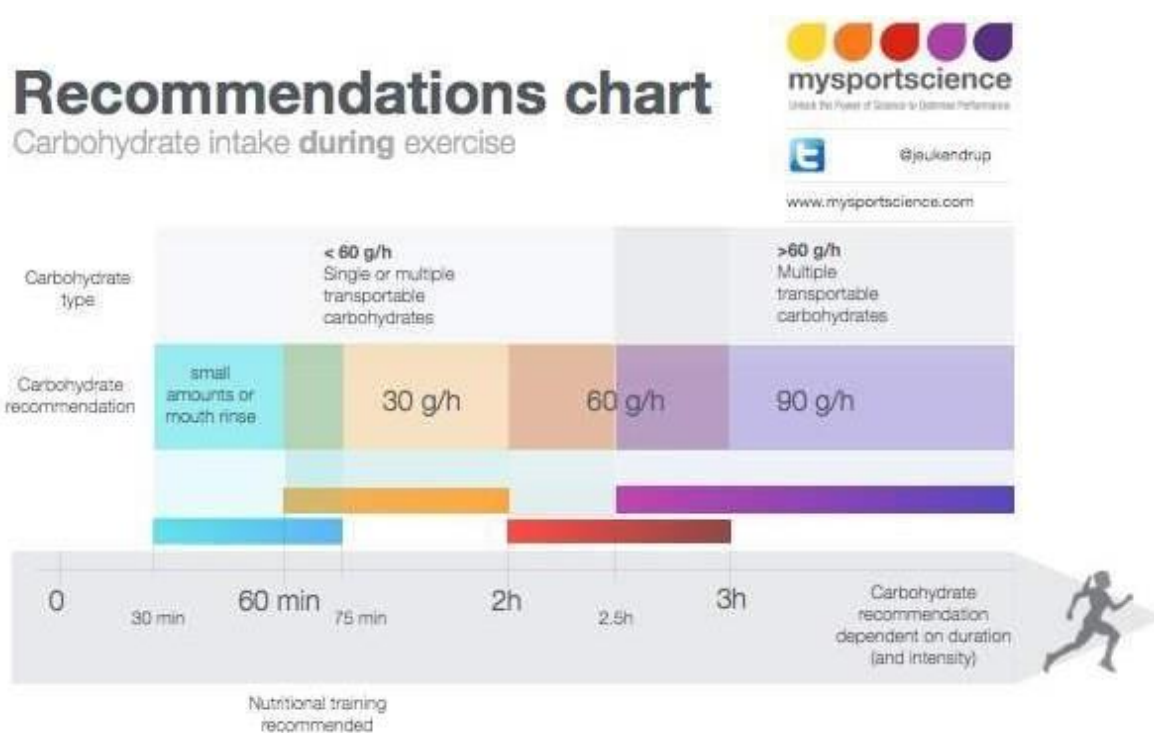
То, как выглядит будущее спортивного питания, может быть в глазах смотрящего. Если мы спросим кого-нибудь, кто работает в индустрии спортивного питания, его внимание будет сосредоточено на потребительском спросе и возможностях получения прибыли. Белок будет занимать важное место в этом списке, как и добавки. Когда журналисту среднего популярного журнала задают вопрос, он будет о следующем «суперпродукте» (термин, который на 100% основан на маркетинге, а не на доказательствах или науке вообще); речь пойдет о следующем диетическом увлечении или о следующей добавке смагическим действием; это будет о крайностях и противоречиях, потому что это создаст лучшие заголовки. Если спросить ученого, будущее спортивного питания может развиваться в нескольких областях. Первый - это индивидуальное питание, а не общий совет для всех ситуаций и всех спортсменов, то есть советы будут адаптированы. Во-вторых, советы по питанию также будут периодизированы (мы обсудим более подробно, что это означает в следующем разделе), и они станут более интегрированными с тренировками. По этой причине советы будут касаться не только спортсмена (тип спортсмена, вид спорта, позиция игрока), но также целей, сезона и типа выполняемой тренировки. Таким образом, рекомендации по питанию автоматически станут более персонализированными, поскольку многие факторы, влияющие на правильные рекомендации по питанию, индивидуальны для каждого человека. Персонализированное и периодическое питание будут идти рука об руку, но не могут быть реализованы осмысленно без очень тесных рабочих отношений с тренером / тренером. Самая большая проблема заключается не в том, чтобы понять, каким должен быть совет, а в том, как реализовать его в реальной ситуации, в логистике успешного выполнения,

Один размер подходит всем

Рекомендации часто обобщаются для всех спортсменов и всех ситуаций. Редко бывает ясно, для кого предназначены эти рекомендации и в каких ситуациях их следует использовать. Это чрезмерное упрощение очень затрудняет использование советов в различных условиях, или они неправильно используются или неправильно интерпретируются. Одним из примеров является совет по потреблению углеводов во время тренировки. В Руководстве ACSM 2009 г. (Американский колледж спортивной медицины, цитируется в Rodriguez et al., 2009) указано, что потребление углеводов во время упражнений должно составлять 30-60 г в час. Однако эта рекомендация пришла без четкого объяснения того, для кого это руководство предназначено. Спортсмен-любитель? Профессиональный спортсмен? Марафонец? Футболист? Тот, кто ходит в спортзал раз в неделю? Тот, кто хочет набрать мышечную массу? Тот, кто хочет похудеть? Тот, кто хочет выиграть гонку? Или кто-то, кто просто еженедельно тренируется? Ясно, что совет не будет одинаковым для всех этих разных сценариев! Таким образом, эти рекомендации были немного улучшены за счет учета продолжительности упражнений и, в некоторой степени, уровня спортсмена (Jeukendrup, 2011, 2013, 2014).



Рисунок 6: Рекомендации по потреблению углеводов во время тренировки



Источник: Jeukendrup, 15 сентября 2015 г., <https://goo.gl/k92zxC>

Recommendations chart	Таблица рекомендаций
Carbohydrate intake during exercise	Потребление углеводов во время тренировки
Carbohydrate type	Тип углеводов
Carbohydrate Recommendation	Рекомендация по углеводам
Small amounts or mouth rinse	Небольшое количество или полоскание рта
Single or multiple transportable carbohydrates	Один или несколько переносимых углеводов
Multiple transportable carbohydrates	несколько переносимых углеводов
Carbohydrate recommendation dependent on duration and intensity	Рекомендация по углеводам зависит от продолжительности и интенсивности

Рисунок 6. Рекомендации по потреблению углеводов во время упражнений, обсуждаемые в Jeukendrup (2013, 2014). С увеличением продолжительности упражнений потребность в углеводах возрастает от отсутствия углеводов в упражнениях менее 30 минут до 90 г / ч в упражнениях продолжительностью более 2,5 часов. Для футбольных тренировок и матчей обычно рекомендуется потребление углеводов около 30-60 г / ч.

Если упражнение длится менее 30 минут, углеводов нет. Существует мало или совсем нет доказательств того, что прием углеводов или полоскание рта на что-то влияет.

Возможно, это не повредит, но, похоже, в этом нет необходимости. Когда упражнение немного длиннее, скажем 45-75 минут, и оно является «полным» для этого времени, производительность улучшится либо от приема углеводов, либо от углеводного полоскания рта. Что лучше, зависит от практичности приема углеводов. Иногда проще просто прополоскать или проглотить углеводный раствор. Тип углеводов здесь не имеет большого значения. Было показано, что для упражнений продолжительностью 1-2 часа некоторые углеводы улучшают производительность, и 30 граммов в час, вероятно, будет достаточно. (Jeukendrup, 15 сентября 2017 г., <https://goo.gl/eP6AQR>).

При увеличении продолжительности рекомендуется увеличивать потребление до 60 г / ч, а за 2,5 часа даже до 90 г / ч. Что касается футбола, который попадает в категорию 30-60 г / ч, исследования, похоже, предполагают, что есть преимущества, когда он находится на более высоком конце этого диапазона. Подробнее об этом мы поговорим, когда сосредоточимся на подготовке к матчу.

1.2.2 Текущая проблема, которая усугубится в будущем

Урок 6 из 10

Многие люди имеют свое мнение о питании, которое часто выражается в СМИ. Эти мнения влияют на многих людей, в том числе спортсменов. Когда такие заявления делают знаменитости с миллионами поклонников, они могут иметь большое значение. Однако многие мнения и взгляды не основаны на научных данных. Они часто основаны на личном опыте, убеждениях, слухах или просто выдуманы. СМИ добавляют к этому, прыгая по темам, которые попадут в заголовки. Экстремальные сообщения привлекут больше внимания, чем что-либо сбалансированное или умеренное. Промышленность еще больше затуманивает сообщения за счет агрессивной рекламы и ложных заявлений. Обратите внимание, что не все мнения знаменитостей - ерунда, не все журналисты ищут только заголовки, и не все сообщения индустрии являются предвзятыми и лживыми, но многие из них таковыми.

Поскольку эта путаница и огромное количество дезинформации реальны и никуда не денутся (и, вероятно, увеличатся в будущем), мы должны вооружить себя и наших спортсменов инструментами, чтобы выяснить, какая информация является хорошей, а какая нет. Это будет целью следующих разделов.



Некоторые из основных навыков успешного практикующего, основанного на доказательствах, включают:

- Поиск хорошей информации.
- Чтение и интерпретация информации (критическое чтение).
- Распознавание лженауки.
- Понимание того, как работает наука и как (должны быть) получены доказательства.
- Понимание силы доказательств.

1.2.3 Генетическое тестирование

Урок 7 из 10

Люди часто ожидают, что будущее питания будет заключаться в генных советах. С уменьшением стоимости анализов несколько компаний теперь обращаются непосредственно к потребителю, обещая дать им «бесценную информацию» об их потребностях в питании. Некоторые из этих компаний нацелены конкретно на спортсменов и включают рекомендации, связанные с результатами, на основе анализа генома. Простой обмен слюной, отправленный обратно в компанию, приведет к отчету, обещающему много ответов. Эта картина может звучать слишком хорошо, чтобы быть правдой, и на самом деле слишком хороша, чтобы быть правдой.

Большая часть существующих работ по нутригенетике сосредоточена на связи между генетическими маркерами и различными заболеваниями или маркерами этих заболеваний (рак, сердечно-сосудистые заболевания и метаболические заболевания, такие как ожирение и диабет). Обычно измеряется однонуклеотидный полиморфизм (SNP). SNP - это наиболее распространенный тип вариаций ДНК, состоящий из двух разных однонуклеотидных аллелей. Эти SNP играют ключевую роль в определении анатомии, физиологии и статуса болезни каждого человека. Существует несколько полиморфизмов генов, которые можно использовать в качестве инструментов для скрининга определенных заболеваний, например, аллель E4 в гене APOE для гомеостаза болезни Альцгеймера и холестерина, но редко бывает, чтобы один SNP содержал ключ для любого данного фенотипа. Есть 2 примера, когда один SNP кажется почти полностью ответственным за результирующий фенотип. Эти примеры - фенилкетонурия (ФКУ) и галактоземия. Оба состояния теперь легко



идентифицировать, и их можно лечить с помощью диетических изменений (Kussmann, Raymond, & Affolter, 2006). Фенилкетонурия, характеризующаяся отсутствием фермента для метаболизма незаменимой аминокислоты фенилаланина, является примером моногенного заболевания, которое можно успешно лечить с помощью диеты. Кроме того, полигенная целиакия, вызванная нарушением толерантности к диетическому глютену, служит иллюстрацией того, как может работать индивидуализированное питание. Крайне редко один единственный ген может объяснить большую часть фенотипического результата. Вариабельность реакции артериального давления на потребление пищевых волокон может частично объясняться генетическими различиями, связанными с белковыми полиморфизмами гена ангиотензиногена (Hegele et al., 1997). Другой пример - добавка селена и снижение риска рака. В этом случае в качестве потенциального звена были идентифицированы аллели антиоксидантного фермента глутатионпероксидазы. В этих случаях SNP объяснял большую часть вариации фенотипа, но не все. Но эти исследования показывают, что мы можем использовать некоторую информацию о полиморфизме и давать советы людям о необходимости увеличения или уменьшения потребления определенных питательных веществ с пищей.

Однако большинство условий, которые нас интересуют, представляют собой сложные черты, при которых один SNP может объяснить только небольшую часть вариации. Большинство хронических заболеваний являются результатом сложных взаимодействий между множеством генов и окружающей средой (многофакторные генетические нарушения), и окончательные генетические маркеры болезни в лучшем случае встречаются редко. Это означает, что нам требуется переход от генов-кандидатов (одиночные SNP) к секвенированию всего генома. Нам также необходимо лучше понимать методы питания и измерения, а также лучше контролировать перекрестные экспериментальные испытания (а не наблюдательные перекрестные исследования). Наблюдательные исследования предоставляют косвенные доказательства различий в реакции на определенные питательные вещества в данной когорте, но причинно-следственные связи не могут быть определены. На это уйдет много лет, может быть, десятилетий исследований,

Там, где трудно делать выводы о питании и болезнях, когда у нас есть сотни исследований, делать выводы о генах, питании и спортивных достижениях еще труднее, потому что у нас гораздо меньше исследований, а доступные, как правило, слишком малы для обобщения результатов. Так что, является ли геномика будущим спортивного питания, это точно не будет подтверждено в ближайшем будущем. Необходимо проделать большую работу, прежде чем такие измерения станут значимыми.

Практический вопрос: предоставляют ли в настоящее время такие услуги разные компании. Следует задать следующие вопросы:

- Получу ли я одинаковые ответы, если отправлю образцы в разные компании? Ответ маловероятен. Быстрый поиск в Интернете выявит истории клиентов, которые отправили свои образцы в 2-5 компаний, и неудивительно, что интерпретации результатов и рекомендаций были разными.
- Является ли совет, который я получу, практически актуален? Например, если тест



покажет моему спортсмену, что он или она предрасположены стать спринтером, есть ли польза от этого простого измерения результатов бега на дистанции более 50 метров с помощью секундомера?

Приведенный ниже пример может иметь небольшое отношение к спортивной практике, но это может быть лучший пример, который у нас есть на данный момент.

Кофеин

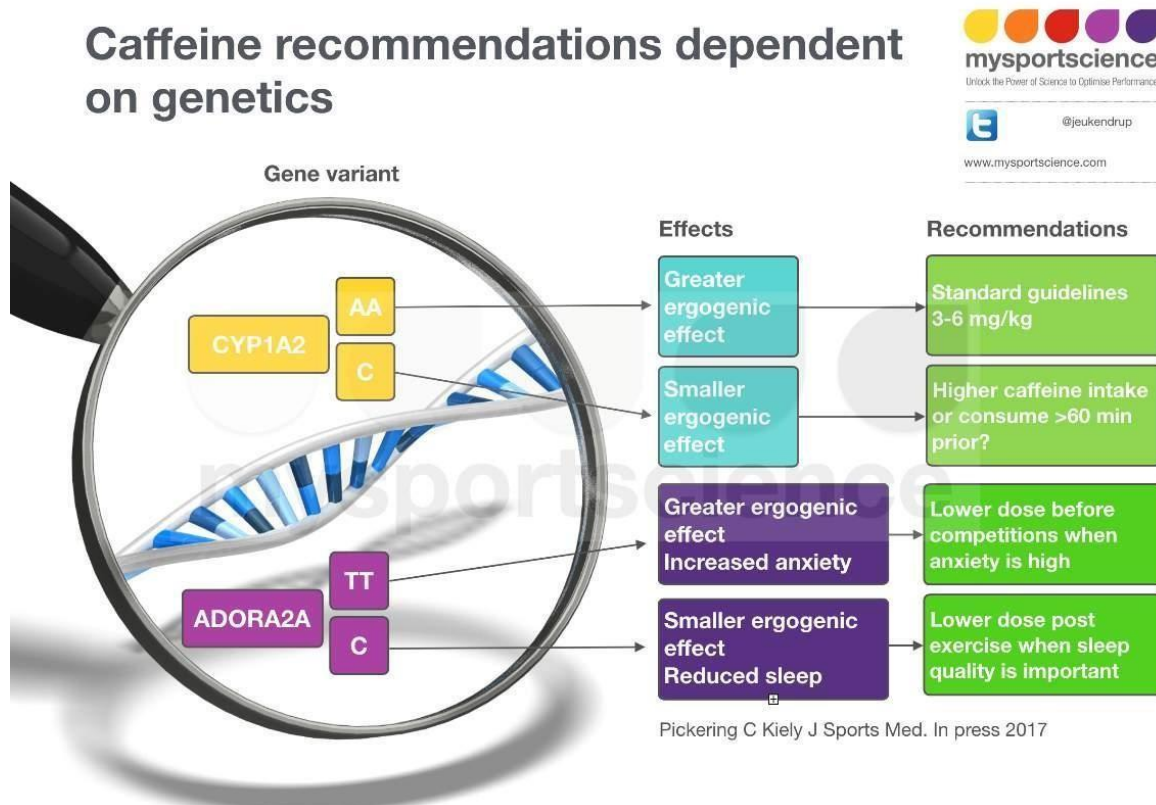
Понятно, что действие кофеина на людей разное. Некоторые люди будут спать всю ночь, если пьют кофе перед сном, тогда как другие засыпают сразу. Период полувыведения кофеина у людей сильно различается у разных людей. Сообщалось о значениях периода полураспада 2,5-12 часов. Эти различия объясняются вариабельностью метаболизма и выведения, а не абсорбции.

В настоящее время было показано, что вариация двух генов, называемых CYP1A2 и ADORA2A, влияет на эффекты повышения производительности от кофеина, хотя эти ранние результаты не были хорошо воспроизведены. Эти гены вызывают эти эффекты через несколько иные механизмы. CYP1A2 создает фермент (называемый цитохромом P450), который отвечает за то, как наш организм расщепляет кофеин, и небольшое изменение в этом гене может предрасполагать людей к «быстрым» или «медленным» метаболитам кофеина...

Исследование, проведенное в 2012 году, показало, что быстрые метаболиты показали больший эффект повышения производительности от кофеина 6 мг / кг, чем медленные метаболиты, в 40-километровом цикле испытаний на время [Womack et al., 2012]. Хотя эти результаты были воспроизведены, другие исследования не показали влияния этого гена на повышение производительности после кофеина, поэтому окончательный ответ пока невозможен. (Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>).



Рисунок 7: Эффекты и последствия различных вариантов генов, связанных с метаболизмом кофеина.

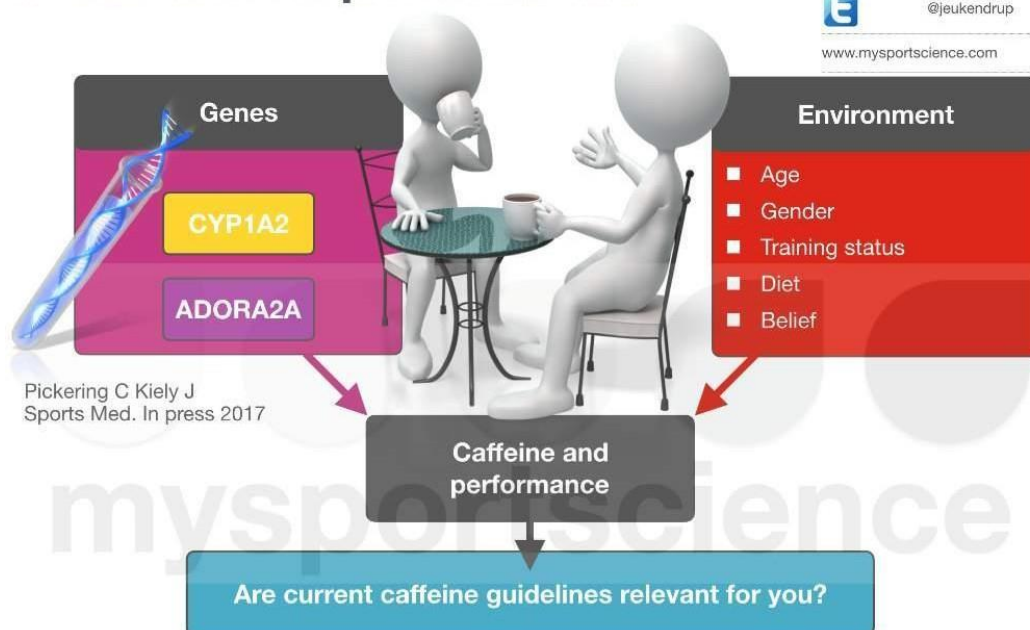


Источник: Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>

Caffeine recommendations dependent on genetics	Рекомендации по кофеину в зависимости от генетики
Gene variant	Генный вариант
Effects	Эффекты
Greater ergogenic effect	Повышенный эргогенный эффект
Smaller ergogenic effect	Меньший эргогенный эффект
Greater ergogenic effect increased anxiety	Повышенный эргогенный эффект повышает тревожность
Smaller ergogenic reduced sleep	Меньшая эргогенная сниженная продолжительность сна
Recommendations	Рекомендации
Standard guidelines 3-6 mg/kg	Стандартные рекомендации 3-6 мг / кг
Higher caffeine intake or consume > 60 min	Повышенное потребление кофеина или потребление > 60 мин.
Lower dose before competitions when anxiety is high	Снижайте дозу перед соревнованиями при сильном беспокойстве
Lower dose post exercise when sleep quality is important	Снижайте дозу после тренировки, когда важно качество сна

Рисунок 8: И гены, и окружающая среда влияют на влияние кофеина на работоспособность человека.

Factors that influence the effect of caffeine on performance



Источник: Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>

Factors that influence the effect of caffeine on performance	Факторы, влияющие на влияние кофеина на работоспособность
Genes	Гены
Environment	Окружающая обстановка
Age	Возраст
Gender	Пол
Training status	Статус обучения
Diet	Диета
Belief	Вера
Caffeine and performance	Кофеин и производительность
Are current caffeine guidelines relevant for you?	Актуальны ли для вас текущие рекомендации по кофеину?

Второй ген, который может повлиять на то, насколько кофеин улучшает нашу работоспособность, - это ADORA2A. Этот ген кодирует аденозиновый рецептор. Когда аденозин связывается с этим рецептором, мы чувствуем усталость. Один из способов, с помощью которого кофеин улучшает нашу работоспособность, - это конкуренция с аденозином за аденозиновые рецепторы. Другими словами, чем больше кофеина связывается с этими рецепторами, тем меньше аденозина. В результате мы чувствуем



себя менее уставшими и вялыми. Таким образом, изменение этих аденозиновых рецепторов может измениться, если кофеин повысит нашу работоспособность. Единственное исследование, проведенное в 2015 году, изучило это и показало, что этот ген действительно влияет на улучшение показателей после употребления кофеина [Loy, O'Connor, Lindheimer, & Covert, 2015]. Вариация этого гена также может способствовать усилению беспокойства или плохому сну из-за повышенного потребления кофеина. что также может повлиять на спортивные результаты. (Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>).

Генетический тест, вероятно, может дать хорошее представление о том, является ли человек быстрым или медленным метаболизатором кофеина. Остается вопрос, есть ли дополнительная ценность в существующих знаниях о том, как эти люди реагируют на кофеин. Если кто-то не может заснуть после того, как выпил кофе, он уже научился избегать кофе перед сном.

1.2.4 Пищевая аллергия и непереносимость

Урок 8 из 10

Еще одна тенденция, которую мы видим, связана с непереносимостью и аллергией. Число спортсменов с непереносимостью резко возросло за последние несколько лет, и этому может быть несколько причин:

1. Наше современное общество меняется, и различные факторы, такие как загрязнение окружающей среды, стресс, наличие продуктов питания и т. Д., Могут влиять на аллергию и непереносимость, делая их более распространенными, чем раньше.
2. В наши дни люди стали более осведомленными; в то время как раньше эти симптомы игнорировались, теперь люди обращаются к врачу, который диагностирует и распознает симптомы как результат непереносимости и аллергии.
3. Люди слышат об аллергии и непереносимости и используют их, чтобы объяснить некоторые из имеющихся у них симптомов и, по сути, самостоятельно диагностировать. В таких случаях нет клинического диагноза.

Хотя нельзя исключить 1 и 2, наиболее вероятной и общей тенденцией, вероятно, является номер 3. Люди ставят диагноз самостоятельно, часто не понимая, что такое аллергия или непереносимость на самом деле.



Когда термин «аллергия» был впервые введен в 1906 году, он относился к побочной реакции на пищу или другое вещество, обычно не считающееся вредным или доставляющим беспокойство ... Врачи [однако] используют это слово по-другому, и это может вводить в заблуждение и сбивать с толку. Врачи используют слово «аллергия» для обозначения неблагоприятной реакции иммунной системы на вещество, которое иммунная система большинства людей не считает вредным. Истинная аллергия (например, на пыльцу, пылевых клещей, рыбу, моллюсков, орехи) обычно связана с образованием антител. Некоторые люди ... имеют унаследованную склонность к этому типу аллергии, а также склонны к астме, экземе и сенной лихорадке; это состояние известно как атопия. При определенных обстоятельствах, особенно в первые несколько лет жизни, у людей с атопией могут развиваться антитела IgE [иммуноглобулин E] при воздействии белка, вызывающего аллергию, в процессе, называемом сенсibilизацией. Когда произошла сенсibilизация, белок, вызывающий аллергию, называется аллергеном, а образующееся в результате антитело (также белок) - аллерген-специфическим IgE. Хотя врачи используют термин аллергия, когда относятся к побочной реакции, затрагивающей иммунную систему, термин «непереносимость» предпочтителен, когда побочная реакция не свидетельствует о вовлечении иммунной системы. Научный термин для обозначения непереносимости - неаллергическая гиперчувствительность. (Jeukendrup & Gleeson, 2018). Хотя врачи используют термин аллергия, когда относятся к побочной реакции, затрагивающей иммунную систему, термин «непереносимость» предпочтителен, когда побочная реакция не свидетельствует о вовлечении иммунной системы. Научный термин для обозначения непереносимости - неаллергическая гиперчувствительность. (Jeukendrup & Gleeson, 2018). Хотя врачи используют термин аллергия, когда относятся к побочной реакции, затрагивающей иммунную систему, термин «непереносимость» предпочтителен, когда побочная реакция не свидетельствует о вовлечении иммунной системы. Научный термин для обозначения непереносимости - неаллергическая гиперчувствительность. (Jeukendrup & Gleeson, 2018).



Аллергия

«Неблагоприятная реакция иммунной системы на вещество, которое иммунная система большинства людей не признает вредным» (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Нетерпимость

«Побочная реакция [без] доказательств участия иммунной системы» (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Пищевая непереносимость

Пищевая непереносимость может возникать, когда организм не может производить достаточное количество определенного фермента, необходимого для переваривания пищевого компонента, прежде чем он может быть поглощен (Jeukendrup & Gleeson, 2018). Например, если человек страдает дискомфортом в области живота с метеоризмом и вздутием живота или диареей каждый раз, когда он потребляет молоко или молочные продукты (например, сливки, йогурт, сыр), он может страдать от непереносимости лактозы, состояния, вызванного нехваткой лактазы, фермент, который переваривает основной сахар в молоке, дисахарид, называемый лактозой. Это вызвано тем, что лактоза не всасывается, а ферментируется микробами в кишечнике. Пищевая непереносимость обычно зависит от дозы, а это означает, что чем больше вы едите, тем хуже будет реакция.

Если человек страдает симптомами нервной системы из-за количества кофеина в кружке крепкого кофе, которое переносит большинство людей, этот человек будет страдать от лекарственной или фармакологической пищевой непереносимости. Это может происходить либо из-за непереносимости химических веществ, естественным образом присутствующих в пищевых продуктах (таких как теобромин в шоколаде или тирамина в выдержанных сырах), либо из-за непереносимости пищевых добавок, таких как сульфиты или бензоаты (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

В то время как ферментативные и фармакологические реакции на пищевую непереносимость влияют только на некоторых людей, токсические пищевые реакции влияют на всех, если проглатывается чрезмерное количество определенного пищевого компонента. Хорошим примером является реакция типа ложной пищевой аллергии, которая может возникнуть, когда достаточное количество вещества, называемого гистамином, накапливается в мякоти испорченного (разложившегося) тунца (известная как реакция скомброида). Поскольку гистамин также является естественным агентом в организме человека, вызывающим аллергические реакции, пищевое отравление скомброидом часто ошибочно принимают за пищевую аллергию. Это состояние названо в честь семейства рыб Scombridae, в которое входят макрель, тунец и бонито, поскольку в ранних описаниях болезни отмечена связь с этими видами; тем не менее, известно, что другие некомброидные рыбы, включая махи-махи и амберджек, также вызывают эту проблему. Приготовление рыбы не предотвращает болезнь, потому что гистамин не разрушается при нормальной температуре приготовления. Ни один из приведенных выше примеров пищевой непереносимости не затрагивает иммунную систему, и по этой причине ни один из них не может привести к опасной для жизни аллергии или анафилаксии, но они могут привести к серьезному дискомфорту в животе (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Человек с чувствительностью к глютену (также известной как непереносимость глютена) также может иметь такие симптомы, как вздутие живота, боль в животе или диарея, но поскольку иммунные или аутоиммунные симптомы не задействованы, это не считается серьезным заболеванием, таким как глютеновая болезнь или аллергия на глютен. Целых 6% людей в США имеют чувствительность к глютену (это число намного меньше, чем количество самостоятельно диагностированных непереносимости глютена).

За исключением непереносимости лактозы, для которой существует традиционный тест, не существует надежных форм тестирования для типов пищевой непереносимости, описанных выше ... Исследования, в которых использовалось исключение пищи с последующими слепыми и плацебо-контролируемыми пищевыми испытаниями, предположили, что такой механизм может применяться в некоторых случаях мигрени, артрита и синдрома раздраженного кишечника. Однако, за исключением исключения из продуктов питания под наблюдением диетолога и пищевых проб, утвержденных тестов на этот тип пищевой аллергии пока не появилось. Многие компании сейчас предоставляют услуги, основанные на тестировании на IgG. Этот тест прост в выполнении и дешев, поэтому он представляет собой привлекательную бизнес-модель: спортсмен проходит тестирование, относительно быстро получает отчет, и этот отчет сообщает ему или ей, каких



продуктов следует избегать. Нет никаких доказательств, подтверждающих это, и на самом деле присутствие IgG, вероятно, является нормальной реакцией иммунной системы на воздействие пищи. На самом деле, более высокий уровень IgG в продуктах питания может быть связан с толерантностью к ним. Общий научный консенсус состоит в том, что данные, полученные из анализов крови на IgG, не являются научно обоснованными, и большинство специалистов по аллергии считают такие тесты бесполезными.

Есть еще одна веская причина избегать этих тестов, поскольку они могут принести больше вреда, чем пользы. Если все предлагаемые изменения основаны на таких тестах, спортсмены исключат из своего рациона несколько важных продуктов. Это означает, что выздоровление может быть затруднено (например, из-за отказа от молока и яиц) или может развиться дефицит (если будет удален более широкий спектр продуктов). Тем не менее, многие из этих компаний будут активно продвигать свой бизнес и напрямую контактировать с игроками.

Пищевая аллергия

Настоящая аллергия на глютен - не путать с чувствительностью к глютену или глютеновой болезнью - вызывается глиадином, гликопротеином, который вместе с другим белком, называемым глютенином, помогает формировать белок глютен. Глютен содержится в пшенице и других подобных злаках, таких как ячмень, овес и рожь. Симптомы аллергии на глютен похожи на симптомы непереносимости глютенa, но могут быть более серьезными. Глиадин также является одним из основных аллергенов, связанных с аллергией на пшеницу, и известным триггером целиакии, серьезного аутоиммунного заболевания тонкой кишки. (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Человек с аллергией на глютен может переносить небольшое количество глютенa, но человек, страдающий глютеновой болезнью, вообще не может переносить глютен. Когда человек с глютеновой болезнью ест глютен, иммунная система инициирует ненужную воспалительную реакцию, и это в конечном итоге повреждает слизистую оболочку тонкой кишки. Целиакия ограничивает усвоение питательных веществ и может привести к недоеданию и потере веса. Поскольку глютеновая болезнь имеет общие симптомы с рядом других заболеваний, включая аллергию на глютен, важно провести тест для подтверждения состояния. Аллергия на глютен и целиакия являются серьезной проблемой для общественного здравоохранения. По оценкам, 0,6% детей и 0,9% взрослых в США страдают аллергией на глютен, а еще 1% страдает глютеновой болезнью. Менее распространенная, но опасная аллергия - на белки в орехах.

Единственный способ узнать, есть ли у него аллергия на глютен, - это пройти обследование. Один из наиболее распространенных тестов для определения наличия у человека аллергии на глютен - это элиминационная диета. При элиминационной диете человек удаляет все продукты, содержащие глютен, такие как пшеница или макароны, из своего рациона на определенный период времени (обычно несколько недель), чтобы увидеть, исчезнут ли аллергические симптомы (Jeukendrup & Gleeson, 2018). «Однако элиминационная диета не исключает [ни] целиакии или чувствительности к глютену» (Jeukendrup & Gleeson, 2018).



Обычные тесты на аллергию, используемые врачами ... зависят от наличия аллерген-специфических антител IgE. Два наиболее часто используемых - это кожный укол и специфический анализ крови на IgE (ранее называвшийся RAST-тестом). Однако очень важно понимать, что, хотя аллерген-специфический IgE маловероятен, присутствие аллерген-специфического IgE только указывает на то, что сенсibilизация произошла; он не диагностирует аллергию. Когда полностью здоровые люди без симптомов проходят тестирование на аллергию, часто обнаруживаются положительные результаты. Эти результаты называются ложными срабатываниями. По этой причине надежный диагноз аллергии зависит от аллергологического анамнеза. Хороший врач-аллерголог обычно может заподозрить вероятный аллерген (ы) только на основании анамнеза, и тесты на аллергию могут не потребоваться. Тем не менее, Поскольку отрицательный тест на аллергию может указывать на другую, нераспознанную аллергию или вообще на другое объяснение, тесты на аллергию очень полезны для подтверждения диагноза. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может заставить пациента пожизненно, но без необходимости, избегать пищевых продуктов. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. нераспознанная аллергия или другое объяснение, тесты на аллергию очень полезны для подтверждения диагноза. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может заставить пациента пожизненно, но без необходимости, избегать пищевых продуктов. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. нераспознанная аллергия или другое объяснение, тесты на аллергию очень полезны для подтверждения диагноза. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может заставить пациента пожизненно, но без необходимости, избегать пищевых продуктов. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может заставить пациента пожизненно, но без необходимости, избегать пищевых продуктов.



Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может заставить пациента пожизненно, но без необходимости, избегать пищевых продуктов. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу. Тесты на аллергию также полезны, если есть какие-либо сомнения относительно того, вызваны ли симптомы истинной аллергией или есть какое-то другое заболевание. Вот почему тесты на аллергию должны интерпретировать специалист в области здравоохранения, обладающий квалификацией в области аллергии и интерпретирующий результаты в свете истории болезни, ориентированной на аллергию. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу.

Иногда клиницисты могут столкнуться с ситуацией, когда история аллергии указывает на одно направление, а тест на аллергию - на другое. В этом случае может пригодиться провокационный тест. Тест проводится только под наблюдением специалиста в больнице. Пациент подвергается воздействию небольшого, но постепенно увеличивающегося количества предполагаемого источника аллергена (обычно пищевого продукта, такого как арахис или злаки) до тех пор, пока не появится малейший намек на сыпь, отек, затрудненное дыхание или падение артериального давления (начальные признаки анафилактической реакции). Это золотой стандарт среди тестов на аллергию. (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Другой доступный тест на аллергию для этой области - тест на контакт с кожей (или «пластырь»), который специалисты по коже используют в качестве обычного теста в случаях контактного дерматита.

Тест диагностирует замедленный или клеточно-опосредованный (в отличие от опосредованного антителами) тип аллергии, который в основном поражает кожу.



Нетрадиционные тесты на аллергию, которые считаются бесполезными, включают тесты титрования конечной точки кожи (в которых увеличивающееся количество разбавленного раствора аллергена вводится под кожу до тех пор, пока не возникнет реакция), прикладная кинезиология (основанная на измерениях силы мышц, идея состоит в том, что мышечная слабость может стать очевидной, когда человек подвергается воздействию предполагаемого аллергена), ушной кардиальный рефлекс (на основе измерения пульса на запястье), анализ волос (на основе псевдонаучной концепции, называемой биорезонансом), кровь цитотоксические тесты (основанные на исследовании лейкоцитов при воздействии подозреваемого аллергена) и тест Вега (на основе теории акупунктуры и электромагнетизма).

Другой распространенный тест, который стал популярным среди спортсменов и других, - это анализ крови на IgG. При тестировании на IgG кровь проверяется на антитела IgG вместо тестирования на антитела IgE (т. Е. Антитела, обычно связанные с пищевой аллергией). Некоторые практикующие врачи (особенно нетрадиционные) утверждают, что наличие сывороточных антител IgG к определенным продуктам питания является эффективным инструментом для диагностики пищевой аллергии или непереносимости. Проблема в том, что IgG - это «антитело памяти», что означает, что IgG означает предыдущее воздействие пищи, а не реальную аллергию на пищу. Поскольку нормально функционирующая иммунная система должна [действительно] вырабатывать антитела IgG к чужеродным белкам, положительный тест на IgG к пище является признаком правильно работающей иммунной системы. Фактически, положительный результат может свидетельствовать о толерантности к пище, а не о ее непереносимости. Таким образом, нет убедительных научных доказательств в поддержку тестирования IgG для диагностики пищевой аллергии. (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Аллергия у спортсменов

«Есть некоторые утверждения, что спортсмены могут быть более восприимчивыми к симптомам пищевой чувствительности, потому что стресс от постоянных тренировок сказывается на иммунной системе» (Jeukendrup & Gleeson, 2018). Другими словами, организм, находящийся в стрессовом состоянии, будет меньше справляться с продуктами, вызывающими воспаление, но в настоящее время нет убедительных научных доказательств, подтверждающих это. Хотя среди спортсменов есть некоторое мнение, что непереносимость глютена выше у тех, кто очень физически активен, большая часть этого может быть связана с недавней тенденцией проводить тесты на пищевую непереносимость с использованием непроверенных методов, таких как анализ крови на IgG или анализ волос (несколько веб-сайты для этого можно легко найти), упомянутые в выделенном поле. Тем не менее, Было установлено, что спортсмены высокого уровня представляют повышенный риск астмы и аллергии, поражающей дыхательные пути.

Классические постулируемые механизмы, лежащие в основе EIA [астма или бронхоспазм, вызванная физической нагрузкой], включают осмотическую гипотезу или гипотезу сухости дыхательных путей. Гипервентиляция приводит к испарению воды, и жидкость на поверхности слизистой оболочки дыхательных путей становится



гиперосмолярной, что создает стимул для движения воды за счет осмоса из любой клетки поблизости, что приводит к сокращению клеток и последующему высвобождению медиаторов воспаления, вызывающих сокращение гладких мышц дыхательных путей. Но объяснительная модель астмы / бронхоспазма у спортсменов, вызванная физическими упражнениями, вероятно, включает взаимодействие между факторами окружающей среды тренировок, включая [повышенное воздействие переносимых по воздуху загрязнителей и] аллергенов на легкие, и условиями окружающей среды, такими как температура, влажность и качество воздуха; и личные факторы риска спортсмена, такие как генетические и нейроиммунные эндокринные детерминанты.

Примеры генетического тестирования и пищевой аллергии и непереносимости были использованы, чтобы показать, что рыночные тенденции часто формируют наши представления о том, как будет выглядеть будущее питания. Однако подробный анализ показывает, что это скорее тенденции или даже причуды, которые имеют мало доказательств или мало имеют практического значения. Будущее спортивного питания, скорее всего, будет более фундаментальным: определение индивидуальных целей и потребностей и поиск наилучшей стратегии питания. В этом курсе мы обсудим индивидуальное питание и периодическое питание более подробно, потому что, вероятно, именно здесь будет развиваться область спортивного питания.



Рекомендации

Урок 9 из 10

Американский колледж спорта, М., Сока, Миннесота, Берк, Л.М., Эйхнер, ER, Моган, Р.Дж., Монтейн, С.Дж., и Стахенфельд, Н.С.(2007). Позиционный стенд Американского колледжа спортивной медицины. Физические упражнения и восполнение жидкости. *Med Sci Sports Exerc*, 39 (2), 377-390. DOI: 10.1249 / mss.0b013e31802ca597

Бейкер, LB, и Jeukendrup, AE(2014). Оптимальный состав жидкостных напитков. *Compr Physiol*, 4 (2), 575-620. DOI: 10.1002 / cphy.c130014

Бангсбо, Дж. (2014) Физиологические требования футбола. Институт спортивной науки Gatorade. # SSE125.

Бергстрём, Дж., Хермансен, Л., Халтман, Э., и Салтин, Б.(1967). Диета, мышечный гликоген и физическая работоспособность. *Acta Physiol Scand*, 71, 140-150.

Бергстром Дж., Халтман Э. (1967). Исследование метаболизма гликогена во время физических упражнений у человека. *Сканд Дж. Клин Инвест*, 19, 218-228.

Брукс, Джорджия (1991). Современные концепции обмена лактата. *Med Sci Sports Exerc*, 23 (8), 895-906.

Брукс, Джорджия (2018). Наука и перевод теории лактатного челнока. *Cell Metab*, 27 (4), 757-785. DOI: 10.1016 / j.cmet.2018.03.008

Dill, DB, Edwards, HT, и Talbott, JH (1932). Факторы, ограничивающие трудоспособность. *J. Physiol*, 1932, 49–62.

Гавел, Р.Дж., Пернов, Б., и Джонс, Н.Л.(1967). Поглощение и высвобождение свободных жирных кислот и других метаболитов в ногах тренирующихся мужчин. *J. Appl Physiol*, 23 (1), 90-99.

Хоули, Дж., Моэн Р., Харгривз, М.(2015). Метаболизм упражнений: историческая перспектива. *Клеточный метаболизм, Elsevier*. (22) (1, 7), 12-17.

Хегеле, Р.А., Харрис, С.Б., Хэнли, А.Дж., Сан, Ф., Коннелли, П.У., и Зинман, Б. (1997). Вариации гена ангиотензиногена, связанные с изменением артериального давления у аборигенов Канады. *Гипертония*, 29 (5), 1073-1077.



Хью-Батлер, Т., Аюс, Дж. К., Киппс, К., Моэн, Р. Дж., Меттлер, С., Миувисс, У. . . Варам, П.(2008). Заявление Второй Международной конференции по выработке консенсуса по гипонатриемии, связанной с физическими упражнениями, Новая Зеландия, 2007 г. *Clin J Sport Med*, 18 (2), 111-121. DOI: 10.1097 / JSM.0b013e318168ff31

Холлоши, Дж., И Койл, Э. Ф. (1984). Адаптация скелетных мышц к упражнениям на выносливость и их метаболические последствия. *J. Appl Physiol*, 56 (4), 831-838.

Халтман, Э., Бергстрем, Дж.(1967). Синтез мышечного гликогена в зависимости от диеты изучается у здоровых субъектов. *Acta Med Scand*, 182, 109-117.

Якобс, И., Вестлин, Н., Карлссон, Дж., Расмуссон, М., и Хоутон, Б.(1982). Мышечный гликоген и диета у элитных футболистов. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 48 (3), 297-302.

Jeukendrup, А.(2011). Питание и виды спорта на выносливость: бег, велоспорт, триатлон. *J Sports Sci*, 29 (Дополнение 1), S91-99.

Jeukendrup, А. (2013). Новые рекомендации по потреблению углеводов. *Nestle Nutr InstWorkshop Ser*, 75, 63-71. DOI: 10.1159 / 000345820

Jeukendrup, А.(2014). Шаг к индивидуальному спортивному питанию: потребление углеводов во время тренировки. *Sports Med*, 44 Suppl 1, 25-33. DOI: 10.1007 / s40279-014-0148-z

Jeukendrup, А.(2015, 15 сентября). Рекомендации по заправке. получено с <https://www.fuelthecore.com/single-post/2017/09/15/Fueling-recommendations>

Jeukendrup, АЕ, и Gleeson, М. (2018). Спортивное питание: введение в производство энергии и производительность (3-е изд.). Шампейн, Иллинойс: Кинетика человека.

Киркендалл Д., Фостер К., Дин Дж., Гроган Дж. И Томпсон Н.(1988). Влияние добавок полимера глюкозы на результаты футболистов. В Т. Reilly, А. Lees, К. David, & W. Murphy (Eds.), *Science and Football* (pp. 33-41): London: E & FN Spon.

Крог, А., Линдхард, Дж. (1920). Относительное значение жиров и углеводов как источников мышечной энергии. *Bioch J*, 14, 290-363.

Куссманн, М., Раймонд, Ф. и Аффольтер, М.(2006). Открытие биомаркеров в области питания и здоровья на основе OMICS. *J. Biotechnol.*, 124 (4), 758-787. DOI: 10.1016 / j.jbiotec.2006.02.014

Литт, ПБ, и Джейкобс, И. (1989). Влияние приема внутрь полимера глюкозы на истощение гликогена во время футбольного матча. *Can J Sport Sci*, 14 (2), 112-116.



Левин, С.А., Гордон, Б., и Дерик, К.Л.(1924). Некоторые изменения в химических компонентах крови после марафонского забега. JAMA, 82, 1778–1779.

Лой, Б.Д., О'Коннор, П., Линдхеймер, Дж. Б., & Covert, С.Ф.(2015). Кофеин эргогенен для гомозигот по аллелю Т гена аденозинового рецептора A2A (ADORA2A): пилотное исследование. J Caffeine Res, 5 (2), 73-81.

Макдермотт, Б.П., Андерсон, С.А., Армстронг, Л.Е., Каса, DJ, Шевронт, С.Н., Купер, Л., . . . И Робертс, штат Вашингтон(2017). Заявление о позиции Национальной ассоциации спортивных тренеров: Замена жидкости для физически активных. Дж. Атл Трейн, 52 (9), 877-895. DOI: 10.4085 / 1062-6050-52.9.02

Пикеринг, К. (2017, 22 сентября). Чувствительность к кофеину заложена в ваших генах? Получено с <http://www.mysportscience.com/single-post/2017/09/22/Is-caffeine-responsiveness-in-your-genes>.

Рэнделл, Р.К., Ролло, И., Робертс, Т.Дж., Далримпл, К.Дж., Джукендрап, А.Э., и Картер, Д.М.(2017). Максимальные уровни окисления жиров в спортивной популяции. Медико-спортивные упражнения, 49 (1), 133-140. DOI: 10.1249 / MSS.0000000000001084

Рейли, Т., и Томас, В.(1979). Расчетные суточные энергетические затраты футболистов профессиональных ассоциаций. Эргономика, 22 (5), 541-548. DOI: 10.1080 / 00140137908924638

Родригес, Н.Р., ДиМарко, Н.М., Лэнгли, С., American Dietetic, А., диетологи, С., Американский колледж спортивной медицины, N., & Athletic, P. (2009). Позиция Американской диетической ассоциации, диетологов Канады и Американского колледжа спортивной медицины: питание и спортивные результаты. J Am Diet Assoc, 109 (3), 509-527.

Romijn, J., Coyle, E., Sidossis, L., Gastaldelli, A., Horowitz, J., Endert, E., and Wolfe, R. (1993). Регулирование эндогенного жирового и углеводного обмена в зависимости от интенсивности и продолжительности упражнений. Американский журнал физиологии. 265 (3), 380-391.

Spriet, L (2002) Регулирование окисления жира в скелетных мышцах во время упражнений у людей Медицина и наука о спортивных упражнениях, Vol. 34, No. 9, pp.1477–1484.

Салтин, Б., и Джекендроп, А.Е.(2010). История спортивного питания. В АЕ Jeukendrup (Ed.), Sports Nutrition: from lab to kitchen (pp. 9-13). Мейденхед, Великобритания: Мейери Мейер.



Ван Лун, Л.Дж., Гринхафф, П.Л., Константин-Теодосиу, Д., Сарис, У.Х., и Вагенмейкерс, А.Дж. (2001). Влияние увеличения интенсивности упражнений на использование мышечного топлива у людей. *J. Physiol*, 536 (Pt 1), 295-304.

Венейблс, М.С., Ахтен, Дж., И Джеукендроп, А.Е.(2005). Детерминанты окисления жиров во время упражнений у здоровых мужчин и женщин: перекрестное исследование. *J. Appl Physiol*, 98 (1), 160–167.

фон Петтенкофер, М., и Войт, К. (1866). Untersuchungen über den Stoffwechselverbrauch des normalen Menschen. *Zeitschrift für Biologie*, 2, 459-573.

Womack, CJ, Saunders, MJ, Bechtel, MK, Bolton, DJ, Martin, M., Luden, ND, . . . И Хэнкок, М.(2012). Влияние полиморфизма CYP1A2 на эргогенные эффекты кофеина. *J Int Soc Sports Nutr*, 9 (1), 7. DOI: 10.1186 / 1550-2783-9-7

Зунц, Н. (1901). Über die Bedeutung der verschiedene Nahrstoffe als Erzeuber der Muskelkraft. *Арка Пфлюглера*, 83, 557-571.

