

Модуль 1. История и будущее спортивного питания

1.1 История вопроса

1.1.1 Где все началось

Греки и римляне

Можно утверждать, что спортивное питание началось в раю, когда Ева дала Адаму яблоко, чтобы сделать его таким же сильным, как Бог. Питание всегда заинтриговало людей. Еще в древней Греции питание было связано с производительностью и здоровьем. Именно Гиппократ (460 до н.э. 370 до н.э.) сказал: "Если бы мы могли дать каждому человеку правильное количество питания и физических упражнений, не слишком мало и не слишком много, мы бы нашли самый безопасный путь к здоровью". Рацион большинства греков и римлян был преимущественно вегетарианским и состоял из зерновых, фруктов, овощей и бобовых, а также вина, разбавленного водой. Когда мясо было съедено, самым распространенным источником были козы для греков и свинина для римлян.

Считается, что первой документально подтвержденной информацией о специальной диете греческого спортсмена был Чармис из Спарты. Говорят, что он тренировался на сушеном инжире. Есть и другие сообщения о том, что инжир используется в качестве спортивного питания. Бег был важной частью армейской подготовки, и были профессиональные бегуны, которые использовались для отправки [sic] сообщений иногда на большие расстояния. Наиболее известным бегуном был, возможно, Феидипхид, который был связан с происхождением марафона. Считается, что Фенидипхеды бежали из Афин в Спарту (240км) за помощью к спартанцам, когда персы собирались уничтожить Афины. Когда спартанцы ответили, что они просто празднуют ежегодную церемонию, и их законы не разрешают им отправиться в Афины на помощь, Феидиппиде пришлось вернуться, чтобы сообщить плохие новости.

"Если бы мы могли дать каждому человеку нужное количество питания и физических упражнений, не слишком мало и не слишком много, мы нашли бы самый безопасный способ для здоровья". Гиппократ (460 г. до н.э. - около 370 г. до н.э.).



Таким образом, он пробежал в общей сложности 480 км, и он использовал бы инжир в качестве одного из своих основных источников энергии. Было подсчитано, что с его 50 кг, он потратил 28000 ккал. (112 000 кДж). Он также якобы бежал от марафона до Афин (40 км), который позже стал марафонской дистанцией на современных Олимпийских играх. Однако вопрос о том, состоялась ли эта пробежка на самом деле, все еще обсуждается. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 9).

Олимпийские игры

По словам Галена и других авторов, в конце третьего века до н.э., спортсмены считали, что пить травяные чаи и есть грибы может увеличить их производительность во время соревнований в древних Олимпийских играх. Существует также сообщение, в нем говорится, что мясная диета была введена примерно в середине пятого века Дромеусом из Стимфалоса, бывшим бегуном на длинные дистанции. Другой счет Diogenes Laertius сообщает, что Eurymenes Самос потребляет мясную диету, рекомендованная его тренером, Пифагор Кротон. Тем не менее, на сегодняшний день лучшие счета спортивной диеты, чтобы выжить с древности являются те из Майло Кротон, борец, чьи подвиги силы стал легендарным и выиграл борьбу событие на пяти последовательных Олимпийских играх с 532 по 516 г. до н.э. Его рацион якобы состоял из 9 кг мяса, 9 кг хлеба и 8,5 л (18 пинт) вина в день. Однако достоверность этих сообщений с древности должна быть подозрительной. Хотя Майло был явно большим и могущественным человеком, который обладал огромным аппетитом, основные оценки показывают, что если бы он тренировался на таком объеме пищи, Майло потреблял бы приблизительно 57 000 ккал (238 500 кДж) в день.

Для повышения производительности использовались стимуляторы, такие как мате чай, кофе и кока. Сообщалось, что инки жевали листья коки, чтобы покрыть расстояние между Кукко и Кито, в Эквадоре (>1600 км). (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 10).

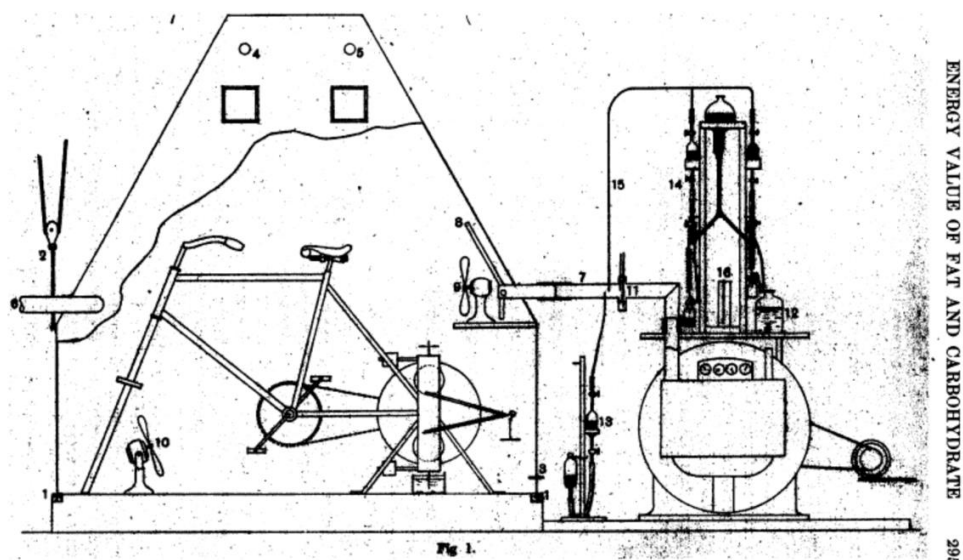
1.1.2 Первый экспериментальный подход

Экспериментальный подход к области метаболизма мышечной энергии человека начался в середине XIX века. В 1842 году Хустус фон Либиг заявил, что основным топливом для мышечного сокращения является белок. Тем не менее, в течение двух десятилетий это было доказано неправильно фон (фон Петтенкофер и Войт, 1866). Последующие лабораторные эксперименты были сосредоточены на том, углеводы и жиры могут быть использованы непосредственно путем заражения скелетных мышц. После некоторых первоначальных исследований Chaveux, поддерживая мнение, что жир должен быть преобразован в углеводы, прежде чем он может быть использован мышцами, Зунц (1901) утверждал, что углеводы и жиры были окислены скелетных мышц, а не



только в покое, но и во время физических упражнений. Это было подтверждено в более поздних исследованиях Крога и Линдхарда (1920). Они также продемонстрировали, что оба топлива используются одновременно, в большинстве случаев, в то время как белок обычно не играет роли поставщика энергии. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 10).

Рисунок 1: Газовый анализ Jaquet Apparatus



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

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

Это экспериментальные Krogh и Линдхардт (1920) используется для измерения использования углеводов и жиров во время физических упражнений. Измерялось потребление кислорода и производство двуокси углерода; и из этого были рассчитаны углеводы и окисление жиров.

Углеводы могут быть преобразованы и хранятся в виде жира, но жир не может быть преобразован или хранится в качестве углеводов (хотя некоторые из продукта распада (глицерол) могут быть использованы в глюконеогенез, чтобы глюкоза).

Другие исследователи (в начале 20-го века) имели более прикладной подход. Они изучили рацион арктических исследователей, пересекающих ледяные шапки в мире. Полярные экспедиции установили, что с потреблением энергии до 60-70% из жира, субъекты все еще могут поддерживать относительно высокий ежедневный высокий выход упражнений. Сани собаки могли бы, однако, выполнять свои тяжелые задачи с диетой, содержащей до 90% жира. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 11).

Важность углеводного кормления

Важные замечания были также сделаны Левин и его коллегами в 1920-х годах (Левин, Гордон, Дерик, 1924). Они измеряли концентрацию



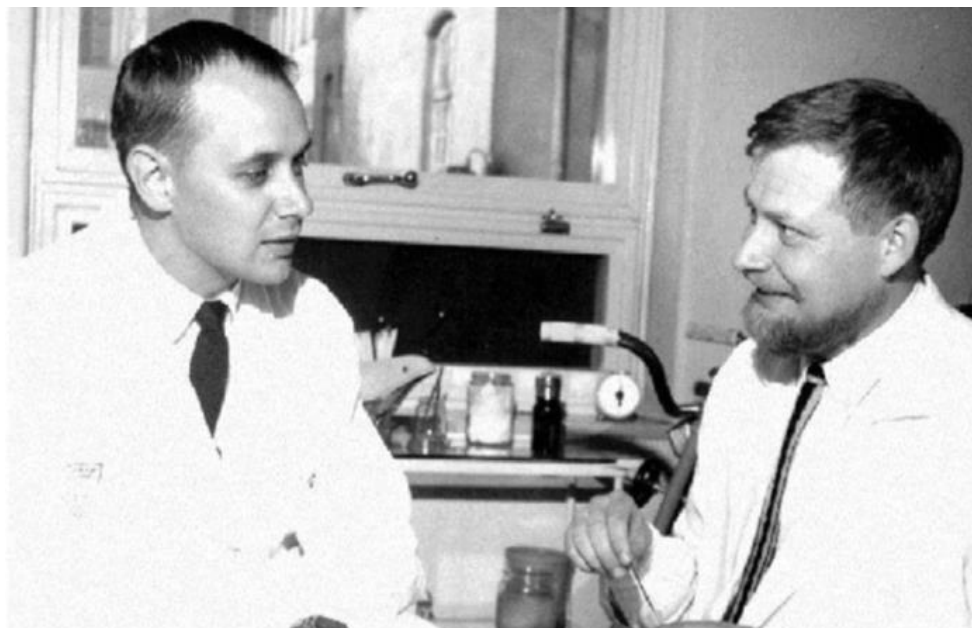
глюкозы в крови у некоторых участников Бостонского марафона 1923 года... Они отметили, что концентрации глюкозы заметно снизились после гонки у большинства бегунов. Эти исследователи предположили, что низкий уровень глюкозы в крови были причиной усталости. Чтобы проверить эту гипотезу, они призвали нескольких участников того же марафона в следующем году потреблять карбо-гидраты (конфеты) во время гонки. Эта практика, в сочетании с высоким содержанием углеводов диеты перед гонкой, казалось, предотвратит гипогликемию (низкий уровень глюкозы в крови) и значительно улучшили ходовую производительность (т.е. время для завершения гонки).

Важность углеводов для улучшения физических возможностей была дополнительно продемонстрирована Укропом, Эдвардсом и Тэлботтом (1932). Эти исследователи позволяют своим собакам, Джо и Салли, бегать, не кормя их углеводами. Собаки стали гипогликемичными и усталыми через 4-6 часов. Когда тест был повторен, с единственной разницей, что собаки кормили углеводов во время физических упражнений, собаки побежали в течение 17 до 23 часов. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр.12)

1.1.3 Скандинавские исследования

В 50-60-х годах были усовершенствованы методологии и внедрены новые методы, такие, как использование изотопов; кроме того, игла биопсии была вновь введена для того, чтобы принимать биопсию мышц и измерять гликоген мышц (Джонас Бергстрём и Эрик Халтман, 1967)

Рисунок 2: Джонас Бергстрём и Эрик Халтман, которые выполняли биопсию мышц друг на друге и начали наземную работу над ролью мышечного гликогена



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

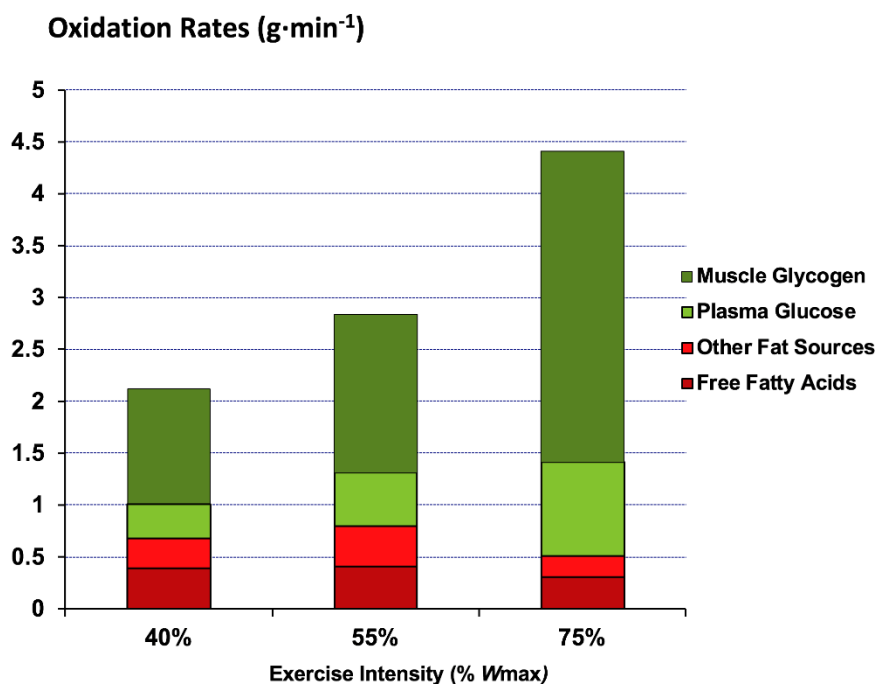


Это дало новые инструменты, которые позволили более подробно изучать используемые субстраты и метаболиты, производимые мышцами (Бергстрём, Хермансен, Хультман, И Салтин, 1967; Бергстром и Халтман, 1967; Халтман и Бергстром, 1967).

Хранение и использование мышечного гликогена (Bergstr'm et al., 1967; Бергстром и Халтман, 1967; Хультман и Бергстром, 1967) были тщательно исследованы. Но и жир в качестве топлива получил некоторое внимание. жирные кислоты (FA) стали признаны ключевыми игроками в метаболизме упражнений (Havel, Pernow, и Jones, 1967).

С тех пор многие исследования упражнений исследовали роль жира и углеводов во время физических упражнений и их относительный вклад в расход энергии. Было сделано много открытий в отношении факторов, ограничивающего использование этих субстратов, и механизмов, регулирующих использование этих субстратов. Ясно, что углеводы необходимы для упражнений высокой интенсивности и что во время физических упражнений 80%VO₂max или более окисления жира значительно снижается или даже незначительно (Randell et al., 2017; van Loon, Greenhaff, Constantin-Teodosiu, Saris, s Wagenmakers, 2001; Венейблс, Ахтен, и Jeukendrup, 2005). Окисление жира значительно увеличивается после нескольких недель (обычно 10-12 недель) тренировок на выносливость (Holloszy и Coyle, 1984).

Рисунок 3: Использование субстрата в качестве функции интенсивности упражнений



Источник: из Ромейна, Койла, Сидосси, Гастальделли, Горовица, Эндерта и Вулфа 1993 года, стр. 385.



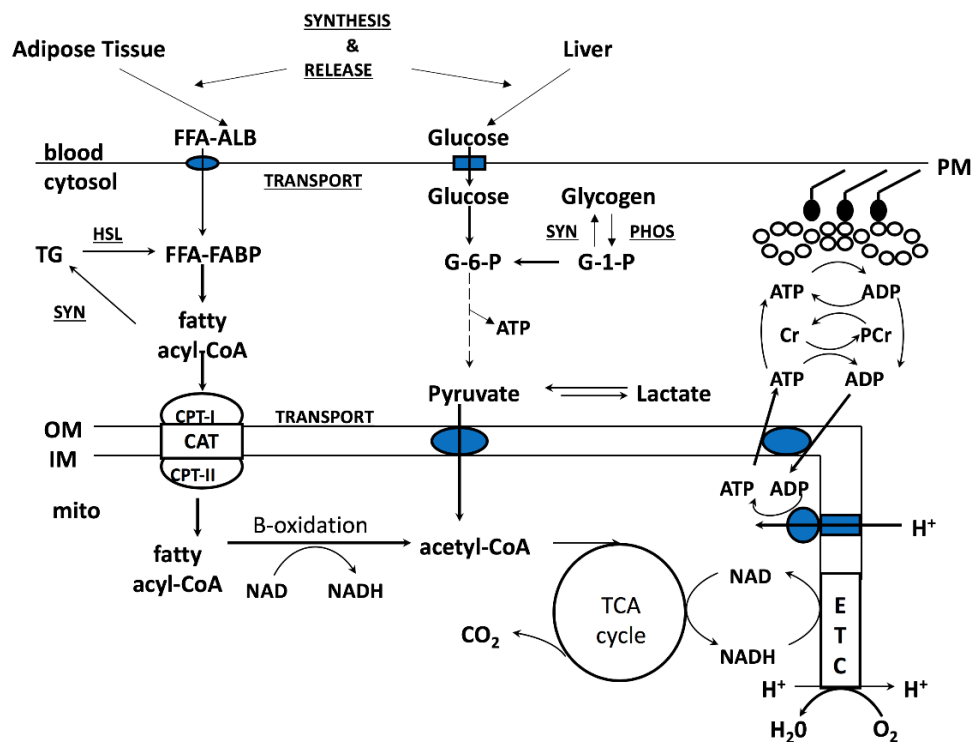
<i>Oxidation rates</i>	<i>Скорость окисления</i>
<i>Muscle glycogen</i>	<i>Мышечный гликоген</i>
<i>Plasma glucose</i>	<i>Глюкоза плазмы</i>
<i>Other fat sources</i>	<i>Другие источники жира</i>
<i>Free fatty acids</i>	<i>Свободные жирные кислоты</i>
<i>Exercise intensity</i>	<i>Интенсивность упражнений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

Рисунок 3. Окисление жира в красном цвете. Видно, что окисление жира увеличивается от низкой до умеренной интенсивности, но уменьшается при более высокой интенсивности. Это относится как к жировым субстратам (производные плазмы, так и к мышечным производным). Окисление углеводов, с другой стороны, увеличивается с увеличением интенсивности упражнений в основном в результате использования мышечного гликогена. Понятно, что при высокой интенсивности (>75%VO_{2max}) углеводов является доминирующим топливом.

Роли плазмы и мышечных триглицеридов (TG) менее ясны и продолжают активно обсуждаться. Существует также много дискуссий о причинах, почему окисление жира ограничено во время высокой интенсивности упражнений. Во время упражнений высокой интенсивности существует повышенный спрос на энергию, но это не возможно использовать жир, даже если он доступен в изобилии. Было высказано предположение, что транспортировка FA в мышцы является ограничивающим скорость шагом, но есть также убедительные доказательства важной роли для митохондриальной дыхательной способности. Другая теория эволюционировала вокруг регуляции поглощения FA в митохондрии.



Рисунок 4: Схематический обзор производства энергии в скелетных мышцах.



Источник: адаптировано из Spriet 2002, стр.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, поступающие в клетку и принятые в качестве пирувата или жирного акил-КоА в митохондрии, где они оба преобразуются в ацетил КоА перед тем, как использоваться для производства АТФ через цикл ТСА. Когда пируват не может быть взят и используется циклом ТСА достаточно быстро митохондриями, будет сформирован 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 была разработана теория, что



молочная кислота была тесно связана с усталостью. В спорте лактат стал самым измеренным параметром крови и часто использовался для мониторинга интенсивности тренировок. Считалось, что лактат образуется в результате недостаточного подачи кислорода в рабочую мышцу. Однако, теперь мы знаем, что лактат не является причиной усталости, это отличное топливо для мышц, и это также формируется в присутствии кислорода. Лактат просто продукт углеводного обмена, который формируется, когда скорость гликолиза превышает емкость трикарбоксилицичной (ТСА или Кребс) цикл активности. Гликолиз стимулируется во время упражнений высокой интенсивности и позволяет аденозин три фосфата (АТФ) производства, необходимых для поддержания этой интенсивности. Если активность цикла ТСА не может идти в ногу с высокими темпами гликолиза, пируват будет накапливаться, и это может закрыть гликолиз (через ингибирование обратной связи). Конечно, это означает, что интенсивность не может быть сохранена. Таким образом, чтобы предотвратить пируват от накопления, он преобразуется в лактат. Это хорошо, и тот факт, что мы можем сформировать лактат означает, что: 1. Скорость гликолиза может быть высокой, и мы можем продолжать генерировать энергию; 2. Предотвращается накопление пирувате. Таким образом, в то время как лактат, (особенно в футболе) по-прежнему считается то, что необходимо предотвратить, это просто побочный продукт углеводного обмена. Было бы больше проблем, если игроки не могут производить лактат. Диета также влияет на производство лактата. Например, если концентрации гликогена низки, производство лактата будет низким, но и физические возможности будут ниже. Таким образом, хотя в течение многих лет лактат считалось "плохой вещью", мы теперь думаем о лактате как о "хорошей вещи" и хорошем топливе для рабочей мышцы (Brooks, 1991, 2018).

Хотя многие вопросы до сих пор остаются без ответа, несмотря на многие годы интенсивных исследований, ясно, диетические углеводы имеют важное значение для оптимальной производительности. Столь же ясно, что высокая способность к окислению липидов в активных мышцах выносливости спортсмена является требованием для оптимальной производительности выносливости. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 12).

Гидратации

В 80-х годах был проведен ряд исследований, показывающих, что обезвоживание может снизить производительность и крайнее обезвоживание может привести к тепловому удару и неблагоприятным последствиям для здоровья. Вскоре за этими исследованиями последовала работа по оптимизации доставки жидкости во время физических упражнений. Спортивные напитки появились на полках спортивных магазинов и супермаркетов и были на рынке в сторону растущего числа бегунов на длинные дистанции и других спортсменов.

Существовала явно тенденция к питьевой все больше и больше во время событий на выносливость, о чем свидетельствует IAAF (Международная ассоциация легкоатлетических федераций) питьевой руководящих



принципов и правил для кормовых станций во время марафонских гонок. В 1953 году в справочнике IAAF для организаторов гонок указывалось, что кормовые станции должны предоставляться только для марафонских асов и только на 15 и 30 км. Руководящие принципы 2009 года указывают на то, что вода должна быть доступна в начале и закончить всех событий, для событий до 10 км питьевой должны быть предоставлены каждые 2-3 км и для более длительных событий освежающие станции должны быть предоставлены каждые 5 км. Кроме того, вода должна поставляться на полпути между этими станциями освежения. Фактически общее количество возможностей пить во время марафона может быть 17! «против всего 2 в 1953 году!» На протяжении многих лет питьевой сообщения получили немного затуманейте, и некоторые бегуны интерпретировать руководящие принципы, как директива пить как можно больше. Тем не менее, «руководящие принципы никогда на самом деле не заявил об этом, »ясно, что пить слишком много воды может привести к гипонатриемии »Хью-Батлер и др., 2008», а в последнее время питьевой советы подчеркнул, что *overdrinking* может быть опасным «Американский колледж спорта и др., 2007; Бейкер и Джекендруп, 2014; Макдермотт и др., 2017 год. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 13).

Микроэлементы

Некоторое внимание уделяется и микроэлементам. С момента своего открытия, витамины были более или менее синонимом хорошего здоровья, потому что было ясно, что отсутствие этих необходимых питательных веществ привело к болезни. С 40-х и 50-х годов стало обычной практикой для спортивных людей, чтобы дополнить витаминами, чтобы работать лучше. «Исследования были в основном сосредоточены на общей популяции и руководящих принципах, направленных на предотвращение недостатков». Тем не менее, исследования также последовательно показали, что до тех пор, пока не было никаких недостатков, потребление витаминов сверх рекомендуемых суточных количеств не повышает производительность. Тем не менее, использование витаминов и минералов, и антиоксидантов, в частности, по-прежнему очень популярны. Однако в последнее время исследования показали, что большое количество антиоксидантов может фактически предотвратить (или, по крайней мере, уменьшить) нормальную адаптацию к тренировкам. Также стало ясно, что большие дозы некоторых витаминов и минералов могут иметь пагубные последствия для здоровья. (Салтин и Джекендруп, 2010, стр. 13).

Таким образом, хотя витамины и минералы необходимы, больше не всегда лучше, а иногда и хуже.

1.1.4 Футбольные исследования



Наука прибыла относительно поздно в футболе и Том Рейли (Ливерпуль Джон Мурс университета), безусловно, был одним из пионеров. Некоторые из первых исследований в футболе были проведены им и его командой. В 1976 году они сообщили, что игроки первого дивизиона Англии имели около 100 изменений в игровой деятельности во время матча с каждым видом деятельности, имеющих средняя продолжительность 5-6с. Рейли и Томас также подсчитали, что в среднем интенсивность матча была около 75%VO₂max (Рейли и Томас, 1979).

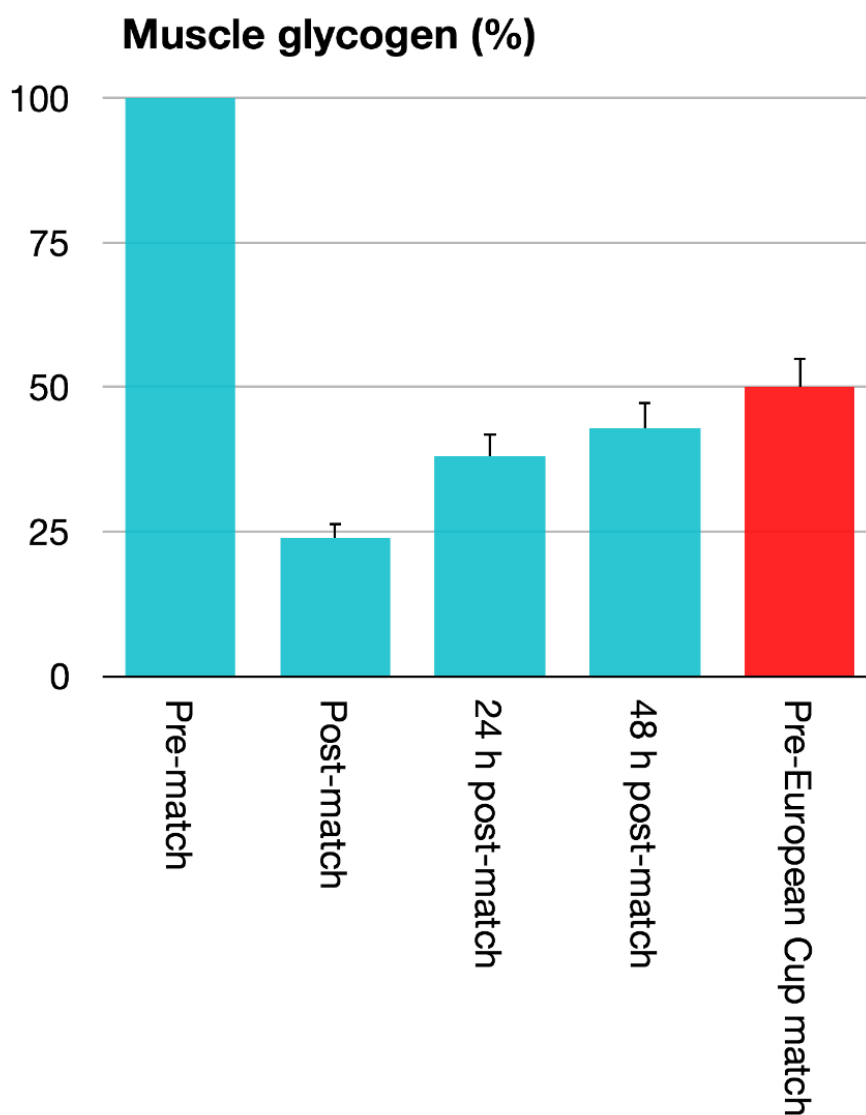
В 1960-х годах было продемонстрировано, что концентрация мышечного гликогена связана с усталостью. Более высокое потребление углеводов привело к увеличению мышечного гликогена и повышению выносливости. Было показано, что во время футбольного матча концентрация мышечного гликогена снизилась до очень низкого уровня в конце матча. В среднем концентрация гликогена мышц в перерыве была 96 ммоль/кг ww, 32 ммоль/кг ww в перерыве и 9 ммоль/кг ww в конце. Было также отмечено, что у некоторых игроков мышечный гликоген был уже очень низким после 45 мин. Игроки, начавший матч с низкого мышечного гликогена (45 ммоль/кг ww), к перерыву практически исчерпали запасы. Другим важным наблюдением было то, что концентрация мышечного гликогена коррелирует с параметрами производительности бега. Например, игроки с более низкой концентрацией мышечного гликогена покрывали меньшее расстояние. Что еще более важно, они потратили меньше времени на завершение высокоинтенсивных трасс (15% против 27% от общего времени). (Бангсбо 2014)

В 1982 году Ира Джейкобс и его коллеги сделали биопсию мышц у 15 игроков «Мальме» (Jacobs, Westlin, Karlsson, Rasmusson, и Houghton, 1982). Они измерили мышечный гликоген и обнаружили, что эти концентрации упали до очень низкого уровня после реального матча. 24 часа спустя и 48 часов спустя биопсии мышц были собраны и гликоген мышц был измерен снова. Основной вывод заключался в том, что даже через 48 часов концентрация мышечного гликогена не вернулась в нормальное русло. Это произошло, несмотря на относительно высокое потребление углеводов. Можно предположить, что даже через 72 часа после матча гликоген не вернется к нормальной концентрации, то есть когда игроки должны быть готовы играть снова на 2 матча в неделю

график.



Рисунок 5: Мышечный гликоген % в двух матчах в неделю Расписание



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. В синем, измерения гликогена мышц, выполненные в шведской футбольной команды. Игроки потребляли их нормальную диету, и этого было недостаточно, чтобы восстановить мышечный гликоген до предматчевого уровня. В красном, фиктивной концентрации мышечного гликогена на матче Кубка Европы 4 дней после первого



матча. Понятно, что вряд ли мышечный гликоген может быть полностью восстановлен в этот день. Источник: на основе Jacobs et al., 1982.

В 1980-х годах начали появляться исследования, демонстрирующие преимущества приема углеводов во время упражнений на выносливость. Последовательно большая выносливость была зарегистрирована в этих исследованиях, особенно когда продолжительность упражнений была больше, чем около 2 часов.

Вскоре последовали занятия в футболе. Исследованы последствия приема углеводов и производительности игрока во время «живых» матчей. Например, в исследовании (Киркендалл, Фостер, Дин, Гроган, Томпсон, 1988) 10 игроков были сняты на видео в двух отдельных случаях, разделенных на один день. За каждый матч игроки пили либо углеводный раствор, либо подслащенное плацебо перед игрой и в перерыве. Игроки, которые пили углеводный раствор побежал примерно на 40% больше расстояния во второй половине игры, по сравнению с когда напиток плацебо потребляется. Интересно, что аналогичное исследование, в котором игроки потребляли 0,5 л 7% раствора глюкозы за 10 минут до матча практики и тот же объем снова в перерыве, сообщили о 39% сокращение использования мышечного гликогена по сравнению с игроками питьевой подслащенное плацебо (Leatt и Jacobs, 1989).

Как возвращающаяся тема в этом курсе, важно отметить, что это не легко измерить производительность в футболе. Есть много аспектов производительности, и большинство из них трудно измерить. Это, в свою очередь, приводит к большей вариации, что означает, что становится все труднее обнаружить небольшие различия. Такие различия, какими бы малыми они ни были, могут иметь важное значение для будущего выступления игрока и его игры. Поэтому мы призываем исследователей сообщать о надежности своих измерений, чтобы интерпретация данных стала более значимой. Во многих исследованиях используются протоколы упражнений, которые являются неадекватными, имеют низкую надежность или не имеют сходства с фактическими футбольными показателями. Очень важно, чтобы мы могли критически читать научные работы, чтобы мы могли судить о них лучше и интерпретировать данные с большей осторожностью, когда это необходимо.



1.2 Будущее

1.2.1 Будущее спортивного питания

Как выглядит будущее спортивного питания, может быть в глазах смотрящего. Если мы спросим кого-то, кто работает в индустрии спортивного питания, их внимание будет сосредоточено на спросе клиентов и возможностях получения прибыли. Белок будет очень высоким в этом списке, а также добавки. Когда журналисту среднего популярного журнала задают вопрос, речь идет о следующем «суперпродукте» (термин, который является 100% маркетингом, а не основанным на фактических данных или научным вообще); это будет о следующей диете причуда или следующее дополнение с магическими эффектами; речь будет о крайностях и спорах, потому что это создаст лучшие заголовки. Когда его спрашивают как ученого, будущее спортивного питания может развиваться в нескольких областях. Во-первых, персонализированные питания, а не общие советы для всех ситуаций, и все спортсмены, т.е. советы станут с учетом. Во-вторых, рекомендации по питанию также будут периодизированы (мы более подробно обсудим, что это означает в следующем разделе) и станут более интегрированными с обучением. Из-за этого советы будут специфичны не только для спортсмена (тип спортсмена, спорт, позиция игрока), но и для целей, сезона и типа выполняемой тренировки. Таким образом, питание советы автоматически станет более персонализированной, потому что многие факторы, которые входят в звук питания советы являются специфическими для человека. Персонализированное питание и периодизированное питание будут идти рука об руку, но не могут быть реализованы значимо без очень тесных рабочих отношений с тренером / тренером. Самая большая проблема заключается не в том, чтобы выяснить, каким должен быть совет, а в том, как реализовать его в реальной ситуации, логистике успешного исполнения, а также в управлении рабочей нагрузкой и коммуникацией среди вспомогательных сотрудников.

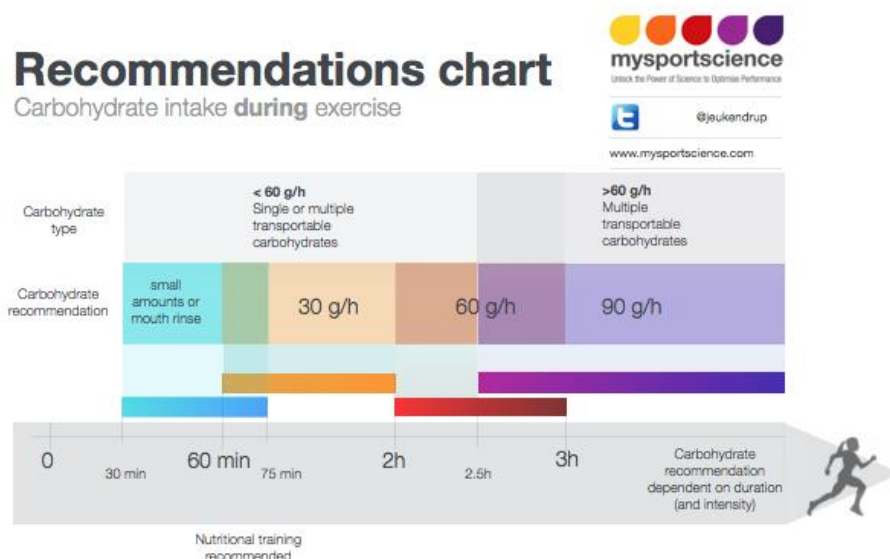
Один размер подходит всем

Руководящие принципы часто обобщены для всех спортсменов и всех ситуаций. Редко ясно, для кого именно и в какие ситуации следует использовать руководящие принципы. Такое упрощение делает его очень трудно использовать советы в различных условиях или это неправильно или неправильно. Одним из примеров является совет для потребления углеводов во время физических упражнений. В 2009 году ACSM Руководящие принципы (Американский колледж спортивной медицины, как цитируется в Родригес и др., 2009) заявил, что потребление углеводов во время физических упражнений должно быть 30-60g в час. Однако эта рекомендация была без четких объяснений относительно того, для кого это руководство. Спортсмен-рекреацион? Профессиональный спортсмен? Марафонец? Футболист? Кто-то, кто ходит в спортзал раз в неделю? Кто-то, кто хочет получить мышечную массу? Кто-то, кто хочет похудеть? Кто-то, кто хочет выиграть гонку? Или кто-то, кто просто делает их



еженедельное обучение? Очевидно, что совет не будет точно таким же для всех этих различных сценариев! Таким образом, эти руководящие принципы были несколько улучшены с учетом продолжительности физических упражнений и в некоторой степени уровня спортсмена (Jeukendrup, 2011, 2013, 2014).

Рисунок 6: Рекомендации по приему углеводов во время физических упражнений



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 приему углеводов во время физических упражнений, как это обсуждалось в Jeukendrup (2013, 2014). С увеличением продолжительности упражнений требования увеличиваются от без углеводов в событиях до 30 мин до 90g/h в событиях с более чем 2.5h. Для футбольных тренировок и матчей потребление углеводов около 30-60g/h обычно рекомендуется.

Если упражнение менее 30 мин нет необходимости принимать какие-либо углеводы. Существует мало или в отсутствие доказательств того, что потребление углеводов или полоскания рта делает что-нибудь. Это не может навредить, но, похоже, нет необходимости. Когда упражнение немного дольше, скажем, 45-75 мин, и это "все из" для этой продолжительности, производительность выиграют от потребления углеводов или углеводов полоскания рта. Что лучше всего зависит от практичности потребления

углеводов. Иногда легче просто промыть или проглотить углеводный раствор. Тип углеводов, кажется, не имеет большого значения здесь. Для физических упражнений продолжительностью 1-2 часа, некоторые углеводы было показано, улучшить производительность и 30 граммов в час, вероятно, достаточно. (Джекендруп, 15 сентября 2017 г., <https://goo.gl/eP6AQR>).

С увеличением продолжительности рекомендуется увеличить потребление до 60 г/ч и выше 2,5 г даже до 90 г/ч. Для футбола, который попадает в категорию 30-60 г/ч, исследования, как представляется, свидетельствуют о том, что Есть преимущества быть на более высоком конце этого диапазона. Это будет обсуждаться более подробно, когда мы сосредоточимся на подготовке дня матча.

1.2.2 Текущая проблема, которая будет ухудшаться в будущем

Многие люди имеют мнение о питании, которое часто выражается через средства массовой информации. Многие люди, в том числе спортсмены, находятся под влиянием этих мнений. Когда знаменитости с миллионами поклонников делают такие заявления, они могут быть мощными. Однако многие мнения и мнения не основаны на научных данных. Они часто основаны на личном опыте, убеждениях, слышать-говорить, или они просто составил. Средства массовой информации добавляют к этому, прыгая на темы, которые будут хит заголовки. Экстремальные сообщения будут получать больше внимания, чем все, что сбалансировано или в меру. Промышленность будет еще больше затуманить сообщения через агрессивную рекламу и ложные утверждения. Пожалуйста, обратите внимание, что не все взгляды знаменитостей являются нонсенсом, не все журналисты ищут только заголовки и не все отраслевые сообщения являются предвзятыми и лживыми, но многие из них. Это становится трудно, особенно для среднего человека или спортсмена, чтобы отличить доказательную информацию от ерунды.

Потому что эта путаница и огромное количество дезинформации Есть реальные и не исчезнет (и, вероятно, увеличится в будущем), мы должны вооружиться и наших спортсменов с инструментами, чтобы выяснить, что хорошая информация, а что нет. Это будет целью следующих разделов.



Некоторые из основных навыков успешного практикующего на основе фактических данных включают в себя:

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

1.2.3 Генетическое тестирование

Люди часто ожидают, что будущее питания будет в генных советах. С уменьшением расходов на анализы несколько компаний в настоящее время ориентированы на потребителя непосредственно с обещанием дать им "неоценимую информацию" в их потребности в питании. Некоторые из этих компаний конкретно ориентированы на спортсменов и включают в себя рекомендации, связанные с производительностью на основе анализа генома. Простой обмен слюной размещены обратно в компанию приведет к докладу, который обещает много ответов.

Эта картина может показаться слишком хорошим, чтобы быть правдой, и на самом деле это слишком хорошо, чтобы быть правдой. Большая часть существующей работы по нутригетике была 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). Как правило, измеряется однонуклеотидный полиморфизм (SNP). SNPs являются наиболее распространенным типом вариаций ДНК, состоящий из двух различных однонуклеотидных аллелей. Эти SNPs играют ключевую роль в определении анатомии каждого человека, физиологии и статуса болезни. Существует несколько полиморфизмов генов, которые могут быть использованы в качестве инструментов скрининга для некоторых заболеваний, таких как аллель E4 в гене APOE для гомеостаза Альцгеймера и холестерина, но редко, что один SNP имеет ключ для любого данного фенотипа. Есть 2 примера, когда один SNP кажется почти полностью ответственным за полученный фенотип. К этим примерам будут фенилкетонурия (PKU) и галактоземия. Оба условия в настоящее время легко определить и могут рассматриваться с диетическими изменениями (Kusmann, Raymond, и Affolter, 2006). Характеризуется отсутствием фермента для метаболизма незаменимых аминокислот фенилаланин, PKU является примером моногенного заболевания, которое можно успешно управлять с помощью диеты. Кроме того, полигенная болезнь йолиак, вызванная нарушением толерантности к диетической клейковине, является иллюстрацией того, как персонализированные питания могут работать. Крайне редко один ген может



объяснить большую часть фенотипического результата. Вариативность реакции артериального давления при приеме пищевых волокон отчасти может быть объяснена генетическими различиями, связанными с белковыми полиморфизмами гена ангиотензиногена (Hegele et al., 1997). Другим примером является добавки селена и снижение риска развития рака. В этом случае, аллели антиоксидантного фермента глутатиона пероксидаза были определены в качестве потенциальной связи. В этих случаях SNP объяснил большую часть вариации фенотипа, но не все. Но эти исследования показывают, что мы можем быть в состоянии использовать некоторые полиморфизм информации и консультировать людей о необходимости увеличения или уменьшения диетического потребления определенных питательных веществ.

Тем не менее, большинство условий, которые нас интересуют, являются сложными чертами, где один SNP может объяснить только небольшую часть вариации. Большинство хронических заболеваний являются результатом сложных взаимодействий между несколькими генами и окружающей средой (многофакторные генетические расстройства) и убедительные генетические маркеры болезни редки в лучшем случае. Это означает, что нам требуется переход от генов-кандидатов (одиночных SNPs) к секвенированию в ширину генома. Нам также необходимо лучшее понимание диетических методов и измерений, а также более точный контроль за перекрестными экспериментальными испытаниями (а не наблюдательными, поперечными исследованиями). Наблюдательные исследования дают косвенные доказательства различий в ответ на определенные питательные вещества в данной когорте, но причинно-следственные связи не могут быть определены. Это займет много лет, может быть, десятилетия исследований, прежде чем мы сможем сделать более значимые выводы из генома всей секвенирования.

Там, где трудно сделать выводы о питании и болезнях, где у нас есть сотни исследований, сделать выводы о генах, питании и спортивных характеристиках еще сложнее, потому что у нас гораздо меньше исследований, а доступные, как правило, слишком малы, чтобы обобщить результаты. Так ли геномика будущего спортивного питания, это, конечно, не будет подтверждено в ближайшем будущем. Существует много работы, которая должна быть сделана, прежде чем такие измерения становятся значимыми.

Практический вопрос заключается в том, предоставляют ли такие услуги различные компании в настоящее время. Вопросы, которые следует задать:

1. Получу ли я те же самые ответы, если я отправлю свои образцы различным компаниям? Ответ крайне маловероятен. Быстрый поиск в Интернете откроет истории клиентов, которые отправили свои образцы 2-5 компаниям, и не удивительно, что интерпретация результатов и советы были все разные.
2. Будет ли совет я иметь практическое значение? Например, если тест покажет моему спортсмену, что он или она предрасположены стать спринтером, есть ли какая-либо польза от этого простого измерения спринта более 50 метров с секундомером?



Приведенная ниже пример может иметь некоторое небольшое значение в спортивной практике, но это может быть лучшим примером, который мы в настоящее время.

Кофеин

Понятно, что эффекты кофеина у людей разные. Некоторые люди будут всю ночь, если они пьют кофе перед сном, в то время как другие заснут сразу. Существует большая меж индивидуальная изменчивость в кофеине полурассы года жизни у людей. Сообщалось о значениях полуготовности 2,5-12ч. Эти различия объясняются изменчивостью метаболизма и устранения, а не поглощения.

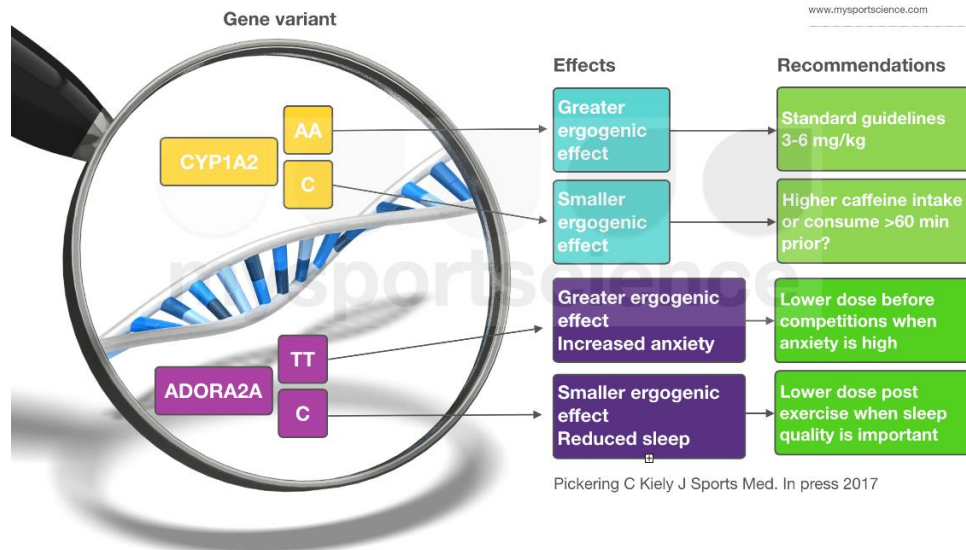
В настоящее время, изменение в двух генах, называемых CYP1A2 и ADORA2A было показано, влияют на повышение производительности эффекты кофеина, хотя эти ранние результаты не были хорошо воспроизведены. Эти гены вызывают эти эффекты через несколько иные механизмы. CYP1A2 создает фермент (называемый цитохром P450), который отвечает за то, как наши тела сломать кофеин, и небольшое изменение в этом гене может предрасполагать людей быть "быстрым" или "медленным" кофеина метаболитаторы ...

Исследование, проведенное в 2012 году, показало, что быстрые метаболитаторы увидели более высокий эффект повышения производительности кофеина 6 мг/кг, чем медленные метаболитаторы на 40-километровом цикле time-trial «Womack et al., 2012». Хотя эти результаты были воспроизведены, другие исследования показали, никакого влияния этого гена на повышение производительности после кофеина, так что окончательный ответ пока не возможно. (Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>).

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



Caffeine recommendations dependent on genetics



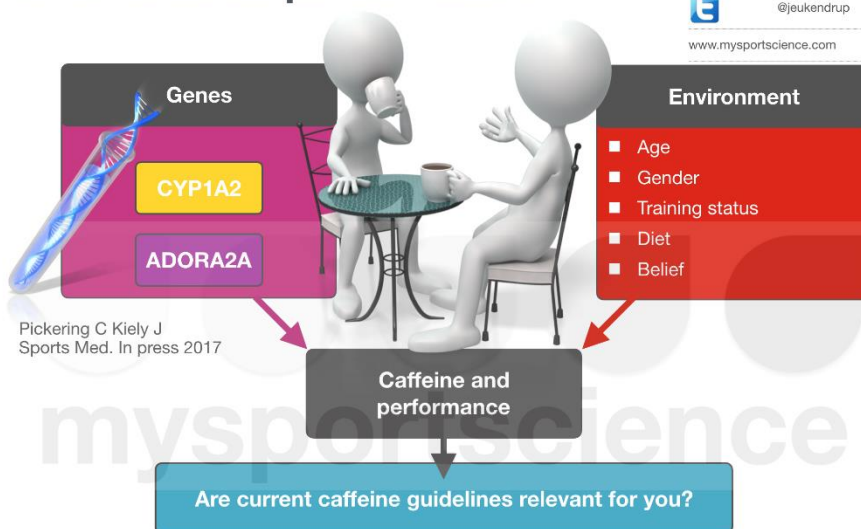
Источник: Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>

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 пониженная 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: Как гены, так и окружающая среда будут оказывать воздействие кофеина на производительность 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 производительность ADORA2A. Этот ген кодирует аденозин-рецептор. Когда аденозин связывается с этим рецептором, он заставляет нас чувствовать себя усталыми. Один из способов, в котором кофеин улучшает нашу производительность, конкурируя с аденозином для аденозиновых рецепторов. Другими словами, чем больше кофеина связывается с этими рецепторами, тем меньше аденозин может. В результате мы чувствуем себя менее уставшими и вялыми. Таким образом, изменение в этих аденозиновых рецепторах может изменить имеют много кофеина улучшает нашу производительность. Одно

исследование, проведенное в 2015 году, изучило это, обнаружив, что этот ген действительно повлиял на улучшение производительности после использования кофеина «Лой, О'Коннор, Линдхаймер, »Covert, 2015». Вариации в этом гене могут также способствовать повышенной тревожности или плохой сон с увеличением потребления кофеина, который также может повлиять на спортивные показатели. (Пикеринг, 22 сентября 2017 г., <https://goo.gl/7ApTU7>).

Генетический тест, вероятно, может дать хорошее представление о том, кто-то быстро или медленно метаболизатор кофеина. Остается вопрос о том, есть ли добавленная стоимость существующих знаний о том, как эти люди реагируют на кофеин. Если кто-то не может спать после питья кофе, они уже научились избегать кофе перед сном.

1.2.4 Пищевая аллергия и непереносимость

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

1. Наше современное общество претерпевает изменения, и различные факторы, такие как загрязнение окружающей среды, стресс, наличие продовольствия и т.д. могут влиять на аллергию и нетерпимое состояние, делая их более распространенными, чем прежде.
2. В настоящее время люди стали более осведомленными; в то время как в прошлом эти симптомы игнорировались, в настоящее время люди посещают врача, который диагностирует и распознает симптомы в результате нетерпения и аллергии.
3. Люди слышат о аллергии и нетерпении и используют их для объяснения некоторых симптомов, которые у них есть, и в основном для самодиагностики. В таких случаях клинический диагноз не став

Хотя 1 и 2 нельзя исключать наиболее вероятную и распространенную тенденцию, вероятно, номер 3. Люди самостоятельно диагностировать, часто, не понимая, что аллергия или непереносимость на самом деле.

Когда термин аллергия была впервые введена в 1906 году, он сослался на неблагоприятную реакцию на пищу или другое вещество, как правило, не рассматривается как вредные или надоедливые ... Врачи используют это слово довольно по-разному, и это может вводить в заблуждение и сбивает с толку. Врачи используют слово аллергия означает неблагоприятную реакцию иммунной системы на вещество, не признанное вредным для иммунной системы большинства людей.

Истинная аллергия (например, на пыльцу, пылевых клещей, рыбу, моллюсков, орехи), как правило, связана с образованием антител. Некоторые люди ... имеют унаследованную тенденцию к этому типу аллергии, и они, как правило, также склонны к астме, экземе и сенной



лихорадке; это условие известно как атопия. При определенных обстоятельствах, и особенно в течение первых нескольких лет жизни, atopические люди могут развивать IgE «иммуноглобулин E» антитела при воздействии вызывающих аллергию белка в процессе, называемом сенсибилизацией. Когда сенсибилизация произошла, вызывающий аллергию белок называется аллергеном, а полученное антитело (также белок) - аллергеном- специфическим IgE. Хотя врачи используют термин аллергия, когда речь идет о неблагоприятной реакции, которая включает в себя иммунную систему, термин непереносимость является предпочтительным, когда неблагоприятная реакция не показывает никаких доказательств участия иммунной системы. Научный термин для непереносимости неаллергической гиперчувствительности. (Джекендруп и Глисон, 2018)

Аллергии

"Неблагоприятная реакция иммунной системы на вещество, не признанное вредным для иммунной системы большинства людей" (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

Нетерпимости

"Неблагоприятная реакция без каких-либо доказательств участия иммунной системы" (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

Пищевая непереносимость

Пищевая непереносимость может возникнуть, когда организм не может произвести достаточное количество определенного фермента, необходимого для переваривания пищевого компонента, прежде чем он может быть поглощен (Jeukendrup и Gleeson, 2018). Например, если человек страдает дискомфортом в животе с метеоризмом и вздутием живота или диареей каждый раз, когда они потребляют молоко или молочные продукты (например, сливки, йогурт, сыр), они могут страдать от непереносимости лактозы, состояние, вызванное отсутствием лактазы, фермент, который переваривает основной сахар в молоке, дисахарид называется лактозы. Это вызвано лактозы не поглощается, но вместо брожения микробов в кишечнике. Пищевая непереносимость, как правило, доза связаны, то есть чем больше вы едите, тем хуже реакция, вероятно, будет. Там также может быть пороговое количество, необходимое для потребления, прежде чем испытывать какие-либо симптомы, которые могут сделать его трудно определить конкретную причину.

Если человек страдает симптомами нервной системы из-за количества кофеина в кружку крепкого кофе, который будет терпеть большинство людей, этот человек будет



страдать от наркотиков, как или фармакологической пищевой непереносимости. Это может произойти либо из-за непереносимости химических веществ, естественно присутствующих в продуктах питания (таких как теобромин в шоколаде или тирамин в выдержанных сырах), либо из-за непереносимости пищевых добавок, таких как сульфиты или бензоаты (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

В то время как энзиматические и фармакологические реакции пищевой непереносимости влияют только на некоторых людей, токсичные пищевые реакции влияют на всех, если чрезмерное количество конкретного компонента пищи попадает. Хорошим примером является ложный тип пищевой аллергии реакции, которые могут возникнуть, когда достаточное количество вещества, называемого гистамина накапливается во плоти испорченного (разложив) тунца (известный как реакция Scombroid). Как гистамин также является естественным агентом в организме человека, участвующих в аллергических реакций, Scombroid пищевое отравление часто получает ошибочно, как пищевая аллергия. Это условие названо в честь семьи Scombridae рыбы, которая включает в себя скумбрия, тунец и bonitos, потому что ранние описания болезни отметил связь с этими видами; однако, другие некомброидные рыбы, включая махи-махи и амберджек, также, как известно, вызывают эту проблему. Приготовление рыбы не предотвращает болезнь, потому что гистамин не разрушается при нормальных температурах приготовления пищи. Ни один из вышеперечисленных примеров пищевой непереносимости не связан с иммунной системой, и по этой причине ни один из них не может привести к опасной для жизни аллергии или анафилаксии, но они могут привести к сильному дискомфорту в животе (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

Человек с чувствительностью к глютену (также известный как непереносимость глютена) также могут иметь такие симптомы, как вздутие живота, боли в животе или диарея, а потому, что иммунные или аутоиммунные симптомы не участвуют он не рассматривается как серьезное состояние, как целиакия или аллергия на глютен. Как много как 6% из людей в США имеют чувствительность клейковины (это номер далеко чем число диагностированных непереносимости клейковины собственной стороны вне там).

За исключением непереносимости лактозы, для которой существует обычный тест, не существует надежных форм тестирования на типы пищевой непереносимости, описанные выше... Исследования, которые использовали исключение пищи следуют ослепленные и плацебо контролируемых проблемы питания, предположили, что такого рода механизм может применяться в некоторых случаях мигрени, артрита и синдрома раздраженного кишечника. Однако, за исключением диетолога контролируется исключение продуктов питания и проблемы с продовольствием, не проверенный тест для этого типа пищевой аллергии до сих пор не появились. Многие компании в настоящее время предоставляют услуги, которые основаны на тестировании IgG. Этот тест легко выполнить и дешево, и, таким образом, это привлекательная бизнес-модель: спортсмен проходит тестирование, получает отчет относительно быстро, и этот доклад



говорит ему или ей, какие продукты, чтобы избежать. Существует никаких доказательств, подтверждающих это и на самом деле присутствие IgG, вероятно, будет нормальной реакцией иммунной системы на воздействие пищи. На самом деле, более высокие уровни IgG в продуктах питания могут быть связаны с толерантностью к этим продуктам. Общий научный консенсус заключается в том, что данные, полученные из анализов крови IgG, не являются научно надежными, и большинство специалистов по аллергии считают такие тесты бесполезными.

Существует еще одна веская причина, чтобы избежать этих тестов, поскольку они могут причинить больше вреда, чем добра. Если все изменения, которые часто предлагается на основе таких тестов, спортсмены будут исключать несколько важных продуктов из своего рациона. Это означает, что восстановление может быть нарушено (например, путем удаления молока и яиц) или недостатки могут развиваться (если больший спектр продуктов питания удаляется). Тем не менее, многие из этих компаний будут активно продвигать свой бизнес и напрямую связываться с игроками.

Пищевая аллергия

Истинная аллергия на глютен, не следует путать с чувствительностью к глютену или целиакией, вызвана глиадином, гликопротеином, который, наряду с другим белком под названием глютенин, помогает сформировать белок глютена. Клейковина содержится в пшенице и других аналогичных зерновых культур, таких как ячмень, овес и рожь. Симптомы аллергии на глютен похожи на симптомы непереносимости глютена, но могут быть более серьезными. Gliadin также является одним из основных аллергенов, связанных с аллергией пшеницы и известный триггер для целиакии, серьезное аутоиммунное расстройство тонкой кишки. (Джекендруп и Глисон, 2018).

У человека с аллергией на глютен, небольшое количество клейковины может быть допущено, но человек, страдающий от целиакии не может терпеть клейковины на всех. Когда человек с целиакией ест клейковину, иммунная система инициирует ненужные воспалительные реакции, и это в конечном итоге повреждает слизистую оболочку тонкой кишки. Целиакия ограничивает усвоение питательных веществ и может привести к недоеданию и потере веса. Потому что целиакия разделяет симптомы с рядом других расстройств, в том числе аллергии клейковины, важно, чтобы тест проводился для подтверждения состояния. Аллергия на глютен и целиакия являются одной из основных проблем общественного здравоохранения. Подсчитано, что 0,6% детей и 0,9% взрослых в США имеют аллергию на глютен, а еще 1% страдают от целиакии. Менее распространенной, но опасной аллергией является белок в орехах. Каждый год есть несколько зарегистрированных случаев со смертельным исходом из-за быстрого, тяжелого анафилактического шока после приема орехов, или, как правило, непреднамеренно есть продукты (например, карри, пирожные, выпечка, печенье), содержащие орехи или ореховые экстракты у людей с ореховой аллергией (Jeukendrup и Gleeson, 2018).



Единственный способ для человека, чтобы узнать, если он или она имеет аллергию на глютен наверняка, чтобы быть проверены. Один из наиболее распространенных тестов, чтобы определить, есть ли у человека аллергия на глютен является использование диеты ликвидации. В диете ликвидации, человек удаляет все клейковины, содержащие продукты, такие как пшеница или макаронные изделия, из своего рациона в течение определенного периода времени (обычно несколько недель), чтобы увидеть, если аллергические симптомы решатся (Jeukendrup и Gleeson, 2018). "Однако, диета для ликвидации не исключает ни целиакии, ни чувствительности к глютену" (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

Обычные тесты аллергии, используемые врачами ... зависят от наличия аллерген-специфических антител IgE. Два наиболее часто используемых являются кожный укол тест и конкретные IgE анализ крови (ранее назывался RAST тест). Тем не менее, очень важно понимать, что, хотя аллергия маловероятна, когда аллерген конкретных IgE отсутствует, наличие аллерген-специфических IgE только указывает на то, что сенсибилизация произошла; он не диагностирует аллергию. Когда полностью здоровые и без симптомов люди проверяются на аллергию, положительные результаты часто встречаются. Эти результаты называются ложными срабатываниями. По этой причине, надежный диагноз аллергии зависит от истории ориентированных истории. Хороший врач аллергии, как правило, может подозревать вероятный аллерген (ы) из истории в одиночку, и аллергии тесты не могут быть необходимы. Однако, поскольку отрицательный тест аллергии может указывать на различные, непризнанные аллергии или другое объяснение в целом, аллергии тесты очень полезны для подтверждения диагноза. Это особенно важно в случае подозрения на пищевую аллергию, когда неточный диагноз может поручить пациенту пожизненное, но ненужное, избегание пищи. Аллергия тесты также полезны, если есть какие-либо путаницы относительно того, симптомы вызваны истинной аллергией или же некоторые другие условия участвуют. Вот почему тесты на аллергию должны быть интерпретированы медицинским работником, который квалифицирован в аллергии и который будет интерпретировать результаты в свете истории ориентированных истории. Это также объясняет, почему важно не проверять всех на каждый известный аллерген, что неизбежно приведет к ошибочному диагнозу.

Иногда, врачи могут столкнуться с ситуацией, когда история аллергии указывает сильно в одном направлении в то время как аллергия тест указывает сильно в другом.

Это когда испытание вызов провокации может быть полезным. Тест проводится только под наблюдением специалиста в больнице. Пациент подвергается крошечные, но постепенно растет, количество предполагаемого источника аллергена (как правило,



продукты питания, такие как арахис или хлопья), пока есть мельчайший намек на сыпь, отек, затрудненное дыхание или падение артериального давления (первоначальные признаки анафилактической реакции). Это золотой стандарт среди аллергии испытаний. (Джекендруп и Глисон, 2018).

Другим доступным тестом аллергии для этой области является контакт кожи (или 'патч') тест, который используется в качестве обычного теста специалистами кожи в случаях контактного дерматита.

Тест диагностирует задержку, или клеточной опосредовано (в отличие от антитела опосредовано) тип аллергии, которая в основном влияет на кожу. Нетрадиционные тесты аллергии, которые считаются не имеют значения включают кожи конечной точки титрование испытаний (в котором все большее количество разбавленного раствора аллергена вводятся под кожу до реакции происходит), прикладная кинезиология (на основе измерений мышечной силы, идея в том, что мышечная слабость может стать очевидным, когда человек подвергается воздействию предполагаемого аллергена), иллюкулярный сердечный рефлекс (на основе измерений пульса), анализ волос (на основе псевдо-научной концепции, называемой биорезонанс), цитотоксические тесты крови (на основе изучения белых кровяных телец при воздействии подозреваемого аллергена) и тест Вега (на основе теории иглоукалывания и электромагнетизма).

Другой распространенный тест, который стал популярным среди спортсменов и других IgG анализ крови. В IgG тестирования, кровь проверяется на антитела IgG вместо того, чтобы быть проверены на антитела IgE (т.е. антитела, как правило, связанные с пищевой аллергией). Некоторые практикующие (особенно нетрадиционные) утверждают, что существование антител сыворотки IgG к конкретным продуктам питания является эффективным инструментом для диагностики пищевой аллергии или непереносимости. Проблема в том, что IgG является "антителом памяти", что означает, что IgG означает предыдущее воздействие пищи, а не фактической аллергии на пищу. Потому что нормально функционирующая иммунная система должна «действительно» сделать IgG антитела к иностранным белкам, положительный тест IgG на пищу является признаком правильно работающей иммунной системы. На самом деле, положительный результат может фактически свидетельствовать о терпимости к пище, а не нетерпимости.

Таким образом, нет хороших научных доказательств в поддержку IgG тестирования для диагностики пищевой аллергии. (Джекендруп и Глисон, 2018).

Аллергия у спортсменов



"Есть некоторые утверждения, что спортсмены могут быть более восприимчивы к симптомам чувствительности пищи, потому что стресс от постоянной подготовки налогов иммунной системы" (Jeukendrup и Gleeson, 2018). Другими словами, подчеркнут тело будет менее в состоянии обрабатывать продукты, которые вызывают воспаление, но в настоящее время нет убедительных научных доказательств, чтобы поддержать это. Хотя есть некоторые убеждения среди спортсменов, что непереносимость глютена выше у тех, кто очень физически активен большая часть этого может возникнуть из-за недавней тенденции иметь тесты пищевой непереносимости осуществляется с использованием не-проверенных методов, таких как анализ крови IgG или анализ волос (несколько веб-сайтов для этого можно легко найти), упомянутых в поле выделить. Тем не менее, непризнанная непереносимость пищевых продуктов или добавок, потребляемых во время физических упражнений, может привести к повышенному риску желудочно-кишечных проблем и может быть потенциальной причиной нарушения производительности в некоторых видах спорта, особенно в выносливости (Jeukendrup и Gleeson, 2018).

Установлено, что спортсмены высокого уровня представляют повышенный риск развития астмы и аллергии на дыхательные пути.

Классические постулированные механизмы, стоящие за ОВОС (индуцированная физическими упражнениями астма или бронхоконструкция), включают осмотическую, или высыхание дыхательных путей, гипотезу. Гипервентиляция приводит к испарению воды и дыхательных путей слизистой поверхности жидкости становится гиперосмолярной, обеспечивая стимул для воды двигаться осмосом из любой клетки поблизости, что приводит к усадке клеток и последующего выпуска воспалительных посредников, которые вызывают дыхательные пути гладкого сокращения мышц. Но индуцированная упражнениями астма/бронхоконструкция пояснительная модель у спортсменов, вероятно, включает в себя взаимодействие между факторами экологической подготовки, включая «увеличение воздействия легких на загрязняющие вещества и» аллергены и окружающие условия, такие как температура, влажность и качество воздуха; и личные факторы риска спортсмена, такие как генетические и нейроиммунноэндокринные детерминанты. (Джекендруп и Глисон, 2018).

Примеры генетического тестирования и пищевой аллергии и непереносимости были использованы, чтобы показать, что тенденции на рынке часто формируют наши представления о том, что будущее питания будет выглядеть. Тем не менее, подробный анализ показывает, что это больше тенденций или даже причуды, которые имеют мало доказательств или мало практической актуальности. Будущее спортивного питания, скорее всего, будет более фундаментальным: установление индивидуальных целей и потребностей и поиск наилучшей стратегии питания. В этом курсе мы обсудим персонализированное питание и периодизированное питание, потому что вполне вероятно, что именно здесь будет развиваться сфера спортивного питания.



ССЫЛКИ

American College of Sports, M., Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-390. doi:10.1249/mss.0b013e31802ca597

Baker, L. B., & Jeukendrup, A. E. (2014). Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Compr Physiol*, 4(2), 575-620. doi:10.1002/cphy.c130014

Bangsbo, J. (2014) Physiological demands of football. *Gatorade Sports Science Institute*. #SSE125.

Bergström, J., Hermansen, L., Hultman, E., & Saltin, B. (1967). Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand*, 71, 140-150.

Bergstrom, J., & Hultman, E. (1967). A study of glycogen metabolism during exercise in man. *Scand J Clin Invest*, 19, 218-228.

Brooks, G. A. (1991). Current concepts in lactate exchange. *Med Sci Sports Exerc*, 23(8), 895-906.

Brooks, G. A. (2018). The Science and Translation of Lactate Shuttle Theory. *Cell Metab*, 27(4), 757-785. doi:10.1016/j.cmet.2018.03.008

Dill, D. B., Edwards, H. T., & Talbott, J. H. (1932). Factors limiting the capacity for work. *J Physiol*, 1932, 49-62.

Havel, R. J., Pernow, B., & Jones, N. L. (1967). Uptake and release of free fatty acids and other metabolites in the legs of exercising men. *J Appl Physiol*, 23(1), 90-99.

Hawley, J., Maughan R., Hargreaves, M. (2015). Exercise Metabolism: Historical Perspective. *Cell Metabolism, Elsevier*. (22)(1, 7), 12-17.

Hegele, R. A., Harris, S. B., Hanley, A. J., Sun, F., Connelly, P. W., & Zinman, B. (1997). Angiotensinogen gene variation associated with variation in blood pressure in aboriginal Canadians. *Hypertension*, 29(5), 1073-1077.

Hew-Butler, T., Ayus, J. C., Kipps, C., Maughan, R. J., Mettler, S., Meeuwisse, W. H., . . . Wharam, P. (2008). Statement of the Second International Exercise-Associated Hyponatremia



Consensus Development Conference, New Zealand, 2007. *Clin J Sport Med*, 18(2), 111-121. doi:10.1097/JSM.0b013e318168ff31

Holloszy, J. O., & Coyle, E. F. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J Appl Physiol*, 56(4), 831-838.

Hultman, E., & Bergstrom, J. (1967). Muscle glycogen synthesis in relation to diet studied in normal subjects. *Acta Med Scand*, 182, 109-117.

Jacobs, I., Westlin, N., Karlsson, J., Rasmusson, M., & Houghton, B. (1982). Muscle glycogen and diet in elite soccer players. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 48(3), 297-302.

Jeukendrup, A. (2011). Nutrition and endurance sports: running, cycling, triathlon. *J Sports Sci*, 29(Suppl 1), S91-99.

Jeukendrup, A. (2013). The new carbohydrate intake recommendations. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 75, 63-71. doi:10.1159/000345820

Jeukendrup, A. (2014). A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Med*, 44 Suppl 1, 25-33. doi:10.1007/s40279-014-0148-z

Jeukendrup, A. (2015, September 15). Fueling recommendations. retrieved from <https://www.fuelthecore.com/single-post/2017/09/15/Fueling-recommendations>

Jeukendrup, A. E., & Gleeson, M. (2018). *Sport Nutrition: an introduction to energy production and performance* (3rd ed.). Champaign IL: Human Kinetics.

Kirkendall, D., Foster, C., Dean, J., Grogan, J., & Thompson, N. (1988). Effect of glucose polymer supplementation on performance of soccer players. In T. Reilly, A. Lees, K. David, & W. Murphy (Eds.), *Science and Football* (pp. 33-41): London: E & FN Spon.

Krogh, A., & Lindhard, J. (1920). The relative value of fat and carbohydrate as sources of muscular energy. *Bioch J*, 14, 290-363.

Kussmann, M., Raymond, F., & Affolter, M. (2006). OMICS-driven biomarker discovery in nutrition and health. *J Biotechnol*, 124(4), 758-787. doi:10.1016/j.jbiotec.2006.02.014

Leatt, P. B., & Jacobs, I. (1989). Effect of glucose polymer ingestion on glycogen depletion during a soccer match. *Can J Sport Sci*, 14(2), 112-116.



Levine, S. A., Gordon, B., & Derick, C. L. (1924). Some changes in chemical constituents of blood following a marathon race. *JAMA*, *82*, 1778-1779.

Loy, B. D., O'Connor, P., Lindheimer, J. B., & Covert, C. F. (2015). Caffeine is ergogenic for adenosine A2A receptor gene (ADORA2A) T allele homozygotes: a pilot study. *J Caffeine Res*, *5*(2), 73-81.

McDermott, B. P., Anderson, S. A., Armstrong, L. E., Casa, D. J., Chevront, S. N., Cooper, L., . . . & Roberts, W. O. (2017). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for the Physically Active. *J Athl Train*, *52*(9), 877-895. doi:10.4085/1062-6050-52.9.02

Pickering, C. (2017, September 22). Is caffeine responsiveness in your genes? Retrieved from <http://www.mysportscience.com/single-post/2017/09/22/Is-caffeine-responsiveness-in-your-genes>

Randell, R. K., Rollo, I., Roberts, T. J., Dalrymple, K. J., Jeukendrup, A. E., & Carter, J. M. (2017). Maximal Fat Oxidation Rates in an Athletic Population. *Med Sci Sports Exerc*, *49*(1), 133-140. doi:10.1249/MSS.0000000000001084

Reilly, T., & Thomas, V. (1979). Estimated daily energy expenditures of professional association footballers. *Ergonomics*, *22*(5), 541-548. doi:10.1080/00140137908924638

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., Langley, S., American Dietetic, A., Dietitians of, C., American College of Sports Medicine, N., & Athletic, P. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, *109*(3), 509-527.

Romijn, J., Coyle, E., Sidossis, L., Gastaldelli, A., Horowitz, J., Endert, E., and Wolfe, R. (1993). Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *American Journal of Physiology*. *265*(3), 380-391.

Spriet, L (2002) Regulation of skeletal muscle fat oxidation during exercise in humans *Medicine and Science of Sports Exercise*, Vol. 34, No. 9, pp.1477–1484.

Saltin, B., & Jeukendrup, A. E. (2010). The history of sports nutrition. In A. E. Jeukendrup (Ed.), *Sports Nutrition: from lab to kitchen* (pp. 9-13). Maidenhead, UK: Meyer and Meyer.

van Loon, L. J., Greenhaff, P. L., Constantin-Teodosiu, D., Saris, W. H., & Wagenmakers, A.



J. (2001). The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. *J Physiol*, 536(Pt 1), 295-304.

Venables, M. C., Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2005). Determinants of fat oxidation during exercise in healthy men and women: a cross-sectional study. *J Appl Physiol*, 98(1), 160-167.

Von Pettenkofer, M., & Voit, C. (1866). Untersuchungen über den Stoffwechselverbrauch des normalen Menschen. *Zeitschrift für Biologie*, 2, 459-573.

Womack, C. J., Saunders, M. J., Bechtel, M. K., Bolton, D. J., Martin, M., Luden, N. D., . . . & Hancock, M. (2012). The influence of a CYP1A2 polymorphism on the ergogenic effects of caffeine. *J Int Soc Sports Nutr*, 9(1), 7. doi:10.1186/1550-2783-9-7

Zuntz, N. (1901). Über die Bedeutung der verschiedene Nahrstoffe als Erzeuber der Muskelkraft. *Pflüglers Arch*, 83, 557-571.

