

Питание при занятиях спортом

Дзгоева Ф.Х.*

ФГБУ Эндокринологический научный центр Минздрава РФ, Москва
(директор – академик РАН и РАМН, профессор И. И. Дедов)

Резюме. Питание является одним из основополагающих факторов, влияющих на эффективность физических занятий, повышение работоспособности и восполнение мышечной массы, на соотношение затраченной и восстановленной энергии. Рацион спортсмена может и должен быть построен на обычных доступных продуктах питания и составляется согласно общепринятым принципам здорового питания. Потребность в основных макронутриентах и микронутриентах определяется потребностью в энергии, интенсивностью потоотделения и целями наращивания массы тканевых белков. В зависимости от интенсивности планируемой нагрузки, в т.ч. и соревнований, проводится индивидуальное ранжирование потребности в продуктах питания и, при необходимости, различных пищевых добавок, основные принципы которого изложены в данной статье.

Nutrition in sports

Dzgoeva F.Kh.*

Endocrinology Research Centre; 11 Dmitry Ulyanov st., Moscow, Russia, 117036

Resume. Nutrition is one of the fundamental factors that influence the effectiveness of physical activity, increase efficiency and replenishment of muscle mass, balances the ratio of energy consumed and restored. The diet of an athlete can and should be built on common foods available and prepared in accordance with generally accepted principles of healthy eating. The need for major macronutrients and micronutrients is determined by the need for energy, the intensity of sweating and the goals for building muscle mass. Depending on the intensity of the proposed load including competition, there are individual nutritional needs and, if necessary, various food supplements may be used. The basic principles of sport nutrition are described in this article.

*Автор для переписки/Correspondence author – fatima.dzgoeva@gmail.com

Питание является одним из основополагающих факторов, влияющих на эффективность физических занятий, повышение работоспособности и восполнение мышечной массы, на соотношение затраченной и восстановленной энергии. Для поддержания на пике адекватного соотношения диеты и расхода энергии используются всевозможные эргогенные помощники: различные технические усовершенствования, применяемые в тренировках; фармакологические добавки; психологические тренировки. Все эти методы направлены на увеличение всех адаптационных возможностей спортсмена к тренировкам.

Значение питания в спорте заключается в удовлетворении повышенной потребности в энергии и пищевых ценных веществах для создания максимальных условий в достижении желаемого спортивного результата; в предупреждении повреждений мышц и других систем организма на фоне интенсивных нагрузок; в повышении выносливости; в реабилитации всех систем организма после интенсивных соревновательных нагрузок.

Потребность организма спортсменов в пищевых веществах и энергии зависит от множества факторов: массы тела и роста, возраста, пола, скорости основного обмена, вида, интенсивности, продолжительности

спортивной тренировки или соревнований, перемены нагрузок во время переездов.

Расчет энергетических затрат у спортсменов

Потребление энергии с пищей у спортсменов должно быть адекватно энерготратам на тренировках. Людям, занимающимся в обычных фитнес-программах (30–40 минут в день 3 раза в неделю), рекомендуется суточный рацион энергоемкостью 1800–2400 ккал, т.к. на фоне указанной физической нагрузки энерготраты составляют 200–400 ккал за занятие. При профессиональных занятиях спортом нагрузки делятся на среднюю интенсивность (2–3 ч в день 5–6 раз в неделю) и высокую интенсивность (3–6 ч в день 5–6 раз в неделю), спортсмены за один час занятий теряют от 600 до 1200 ккал. Расчет калоража проводится по формуле 45–60 ккал на кг массы тела в зависимости от интенсивности занятий. Конечно, каждому спортсмену необходим индивидуальный расчет основного обмена. Существуют ситуации, когда потребность в энергии может составлять и 12 000 ккал в сутки, в частности, для велосипедистов, участвующих в забеге Тур де Франс или для атлетов максимальной весовой категории на пике тренировочных занятий.

Распределение основных макронутриентов в суточном рационе спортсменов

Углеводы — наиболее активный поставщик энергии при занятиях спортом: их содержание в организме — 15 г на 1 кг мышечной массы и 80–100 г — в печени. Интенсивные занятия спортом существенно снижают количество депонированного гликогена. Потраченные на физические нагрузки запасы пополняются из углеводов пищи, однако при очень интенсивных нагрузках организм не в состоянии компенсировать потребности в течение 20–24 ч. По мере продолжительности тренировок существует стадийность поступления глюкозы в кровь: после истощения мышечных запасов энергии включается гликогенолиз (гидролиз гликогена), потом — глюконеогенез (биосинтез глюкозы из белков и жиров).

Для спортсменов с высокой интенсивностью занятий потребность в углеводах для удержания адекватного количества мышечного гликогена составляет 8–10 г на кг массы тела в день (400–1500 г в день у спортсменов весом 50–100 кг). Основные источники углеводов — медленноусвояемые углеводы с низким гликемическим индексом (продукты зернового происхождения, фрукты, крахмалсодержащие продукты), но в связи с тем, что столь большое количество угле-

водов потреблять затруднительно, диетологи прибегают к тому, что вводят в рацион спортсменов соки и напитки, богатые легкоусвояемыми углеводами. Так, по данным Американской коллегии спортивной медицины, целесообразно в течение занятий употреблять 0,7 г углеводов на 1 кг массы спортсмена в час в 6–8% растворах (6–8 г на 100 мл жидкости), при этом 0,6 г мальтодекстрина на кг массы в час оптимизирует утилизацию углеводов. В пересчете на граммы — 30–70 г углеводов в час спортсменам весом 50–100 кг. Во время соревнований интенсификация поступления углеводов возрастает и составляет 25–30 г/мин, или 1 стакан 6–8% раствора углеводов каждые 15–20 минут. Кроме того, сразу после окончания соревнования для раннего ресинтеза гликогена прием углеводов должен начинаться с пересчетом 2 г на кг массы тела в течение первых двух часов; в первые 30 минут спортсмену следует употребить 100 г углеводов в виде углеводсодержащих напитков. Усиление активности гликогенсинтетазы происходит при одновременном употреблении углеводов и некоторого количества белка — на 100 г углеводов 5–9 г белка.

Потребность в белках ранжируется в зависимости от интенсивности занятий. Так, на среднюю интен-

Пищевые добавки углеводного происхождения

Нутриент	Теоретическое обоснование	Доказательные данные
Коросоловая кислота	Активация введения глюкозы внутрь клетки и повышение уровня глюкозы в крови	Эффективная добавка для повышения уровня глюкозы в крови
Дегидроацетон фосфат (ДГАФ)	Усиление гликолитического и оксидативного метаболизма	Прием 16–75 г ДГАФ способствует снижению массы тела у людей с ожирением на фоне гипокалорийной диеты
Фруктоза 1,6-дифосфат	Увеличение уровня АТФ и 2,3-дифосфоглицерата; усиление диссоциации кислорода из гемоглобина; эффективный источник углеводов для повышения физической активности	Эффективный источник энергии во время физических занятий, расчет дозы — 0,25 г на 1 кг массы тела
Глюкозо-электролитные смеси	Прием каждые 5–15 минут 6–8% растворов поддерживает уровень глюкозы в нормальных пределах	Удерживают нормальные уровни гликемии в течение тренировки, помогают сохранить уровень жидкости и предупреждают дегидратацию
Пинитол	D-пинитол — травяной экстракт, стимулирующий поступление глюкозы L6 клетками	Малые дозы D-пинитола с креатинмоногидратом пролонгируют действие последнего, но не усиливают его эффект на адаптацию к физическим нагрузкам
Кальций D-глюкорат	Усиление метаболизма, антиоксидантные свойства, уменьшение канцерогенеза, нормализация соотношения андрогенов/эстрогенов за счет снижения уровня эстрогенов	Способствует снижению уровня токсинов, канцерогенов и эстрогенов. Нет данных по улучшению выносливости, влиянию на композиционный состав тела и уровень эстрогенов у спортсменов
Полилактат	Способствует конвертации пирувата для введения в цикл Кребса, что теоретически усиливает биодоступность углеводов в течение физических нагрузок	Противоречивые результаты: в одних исследованиях подтверждены теоретические предположения, в других — нет
Пируват	Сочетание пирувата с ДГАФ снижает жировую массу и мышечную выносливость во время нагрузок	У людей с ожирением как самостоятельное введение пирувата (6–25 г в день) на фоне гипокалорийной диеты, так и в сочетании с ДГАФ (16–75 г в день) снижает массу тела. При дозировке пирувата 0,5–2 г в день о подобных эффектах существует мало данных
Рибоза	Повышение активности АТФ	Применение в дозе 10–60 г в день может повысить активность АТФ как в общей популяции, так и у спортсменов

Пищевые добавки липидного происхождения

Нутриент	Теоретическое обоснование	Доказательные данные
Конъюгированные линолевые кислоты (КЛК)	Исследования на животных продемонстрировали, что добавление КЛК уменьшает жировую массу, увеличивает костную массу, обладает антиканцерогенной активностью, повышает иммунитет, подавляет атеросклеротические процессы	Транс-10, цис-12, цис-9, транс-11 изомеры КЛК подтвердили экспериментальные данные
Глицерол	Предупреждает дегидратацию на фоне физических нагрузок	Задерживает воду в организме, помогая предотвратить дегидратацию на фоне физических нагрузок
Л-карнитин	Карнитин переносит СЖК из цитозоля в митохондрии и помогает модулировать коэнзим-А. In vitro: усиление окисления жиров во время работы мышц, что стимулирует уменьшение жировой массы	Большинство хорошо контролируемых исследований не подтвердило теоретического эффекта Л-карнитина ни в обычной популяции, ни среди спортсменов. Лишь одно из представленных исследований продемонстрировало, что добавление Л-карнитина в рацион интенсивно тренирующихся атлетов повышает их выносливость
Среднецепочечные триглицериды (СЦТ)	СЦТ короче СЖК, что облегчает их поступление в митохондрии, соответственно, СЦТ могут выступать в качестве источников энергии во время усиленных тренировок	В одном исследовании продемонстрирован позитивный эффект на клиренс лактата, в остальных показано негативное влияние на переносимость нагрузок на фоне добавления СЦТ вплоть до развития желудочного дистресса
Омега-3 жирные кислоты	Антиоксидантный эффект, усиление иммунитета и снижение сердечно-сосудистых рисков	Позитивный эргогенный эффект на аэробные и анаэробные нагрузки

Пищевые добавки белкового происхождения		
Нутриент	Теоретическое обоснование	Доказательные данные
α -Кетоглутарат (α -КГ)	In vitro: усиление аэробного энергетического метаболизма	Нет доказательств положительного эффекта употребления α -КГ во время тренировок
α -Кетоизокaproат (α -КИК)	Считается, что α -КИК, являясь метаболитом лейцина, может обладать антикатаболическими свойствами	Нет данных, подтверждающих позитивное влияние α -КИК у спортсменов во время тренировок. Однако, по данным клинических исследований, α -КИК может защищать мышцы от деградации вне физических нагрузок
Аргинин, орнитин, лизин	Стимуляция гормона роста, усиление иммунитета, увеличение мышечной массы	По данным исследований добавки с аргинином, орнитином и лизином (10–25 г в день) не подтвердили экспериментальные данные, по некоторым данным зарегистрировано повышение NO
Аспартам, аспарагин	Теоретически возможен протективный эффект в отношении гликогена в мышцах и повышение их выносливости	В исследованиях подтвержден теоретический постулат
Разветвленные аминокислоты	In vitro: минимализация продукции серотонина, снижение чувства усталости, снижение белковой деградации на фоне физических упражнений, активация антикатаболического гормонального профиля, стимуляция синтеза протеинов после интенсивных упражнений	Употребление 4–16 г разветвленных аминокислот оказывает ожидаемый физиологический и психологический эффект. Остается неуточненной зависимость от дозы
Креатин	Увеличение мышечного запаса фосфокреатина помогает повысить мощность мышечных сокращений во время интенсивных тренировок. Добавка к питанию в виде креатина потенциально повышает уровень мышечного креатина и фосфокреатина, что поддерживает на высоком уровне АТФ	Использование креатина в длительных исследованиях не показало никаких патологических эффектов на фоне увеличения мышечной массы и ее выносливости
Основные аминокислоты	Введение 3–6 г аминокислотных добавок до или во время тренировок стимулирует синтез белков.	Практические исследования подтвердили научные предпосылки, особенно среди молодых спортсменов, но требуется большее количество исследований для изучения безопасности
Глутамин	Воздействие на увеличение объема клеток, стимуляция синтеза протеинов и гликогена, оптимизация клеточной гидратации; активизация функции лимфоцитов, поддержание иммунитета	Корректно проведенное исследование среди молодых спортсменов не подтвердило ожидаемых позитивных эффектов при селективном приеме глутамина. В другом исследовании прием 5 г глутамина в сочетании с 3 г разветвленных аминокислот повысил тощую массу на 1 кг
β -аланин	Повышение активности мышечных волокон	На фоне добавления β -аланина повышается мышечная выносливость и мышечная масса, расширяется потенциальная возможность коленных суставов
β -гидрокси- β -метилбутират	In vitro метаболит лейцина β -гидрокси- β -метилбутират может предупреждать деградацию белков в течение физических тренировок	Исследование среди начинающих нетренированных молодых спортсменов показало, что прием 1,5–3 г в течение 3–6 недель β -гидрокси- β -метилбутирата увеличивает мышечную массу в сравнении с контрольной группой на 0,5–1 кг. Сочетание β -гидрокси- β -метилбутирата с креатином уменьшает катаболический эффект физических нагрузок. У профессиональных спортсменов значимых изменений в мышечной массе на фоне приема β -гидрокси- β -метилбутирата не зарегистрировано, но увеличивались адаптационные возможности, что не исключает его применение в индивидуальном подконтрольном режиме
Орнитин- α -кетоглутарат (ОКГ)	Научные исследования продемонстрировали анаболические и катаболические эффекты, увеличение выносливости	Применение 10 г ОКГ в течение 6 месяцев показало выносливость только в отношении повышения тренировки пресса
Триптофан	Теоретически триптофан может помочь спортсменам терпеть болевые ощущения и повысить выносливость	Существующие исследования демонстрируют противоречивые результаты на фоне приема L-триптофана: от повышения выносливости спортсменов на 80% до отсутствия эффекта.

сивность (2–3 ч в день 5–6 раз в неделю) она составляет 1–1,5 г/кг в день (50–225 г в день для спортсменов весом 50–150 кг). При высокой интенсивности занятий спортом (3–6 ч в день 5–6 раз в неделю) потребность в белках повышается до 1,5–2 г/кг в день (75–300 г в день для атлетов весом 50–150 кг), в пересчете на порции – от 3 до 11 порций рыбы или птицы. Для некоторых категорий пациентов характерно белковое недоедание (бегуны, велосипедисты, пловцы, гимнасты, борцы, фигуристы, боксеры), поэтому расчет белка для них проводится по 1,5–2 г на кг массы тела в сутки. Источники белка различаются по биодоступности, аминокислотному составу, методам приготовления. Наилучшими источниками белка являются низкожирные продукты с высококачественным белком: грудка курицы, рыба, яичный белок, снятое молоко и сыворотка.

Диетологические рекомендации по *потреблению жира* в суточном рационе мало отличаются от популяционных рекомендаций (20–30%), но на период занятий с повышенной интенсивностью рекомендуется повышенное потребление жира вплоть до 50% от суточного калоража. В настоящее время изучается правильное соотношение насыщенных, мононенасыщенных жирных кислот и омега-3, омега-6 поли-

ненасыщенных жирных кислот в рационе питания атлетов.

Время приема пищи

Учитывая тот факт, что для усвоения углеводов на уровне мышечного и печеночного гликогена необходимо не менее 3–4 ч, прием пищи должен быть как минимум за 4–6 ч до тренировки. При дневной тренировке завтрак – основной прием пищи для спортсмена и основной источник восполнения гликогена в мышцах и в печени. До конца интенсивных занятий для поддержания достаточного уровня углеводов и инсулина, улучшения биодоступности аминокислот рекомендуется за 30–60 минут до занятий принять легкоусвояемые углеводы и порцию белка (50 г углеводов и 5–10 г белка).

Если планируется больше 60 минут обычных занятий, спортсменам рекомендуется прием растворов, содержащих глюкозу и электролиты для поддержания должного уровня гликемии, предупреждения дегидратации и уменьшения иммуносупрессии из-за физических нагрузок. После 30 минут очень интенсивных тренировок для усиленного ресинтеза гликогена рекомендуется потребление углеводов и белка из расчета 1 г углеводов и 0,5 г белка на 1 кг массы тела; через 2 ч

занятий целесообразен прием легкоусвояемых углеводов.

За 2–3 дня до соревнований, когда атлет снижает интенсивность занятий на 30–50%, необходимо увеличить потребление углеводов на 200–300 г, что поможет усилить их депонирование для повышения выносливости на соревнованиях.

Основные рекомендации Международного общества по спортивному питанию.

1. Продолжительные занятия средней и повышенной интенсивности могут истощать энергетические запасы, что требует расчета пополнения этих запасов по времени.
2. Для поддержания уровня глюкозы в крови рекомендуется каждые 15–20 минут потреблять раствор глюкозы с электролитами: 6–8 г углеводов на 100 мл воды.
3. Глюкоза, фруктоза и сахароза – вещества с высоким гликемическим индексом и повышенной абсорбционной способностью, но фруктоза медленнее всего всасывается, а ее повышенное потребление может привести к гастроэнтерологическим проблемам.
4. После занятий для усиления пополнения гликогена в мышцах рекомендуется повышение потребления белков из расчета 0,15–0,25 г на 1 кг массы тела в сутки.
5. Прием смеси белка (6–20 г) с 30–40 г легкоусвояемых углеводов на протяжении 3 ч после занятий и непосредственно перед занятиями стимулирует синтез белков в мышцах.
6. При регулярных физических нагрузках ежедневный прием углеводов в сочетании с белками повышает мышечную силу и соотношение мышечной массы к жировой.
7. Этот эффект усиливается добавлением креатина моногидрата.
8. Молочные продукты могут по-разному перевариваться и давать не всегда предсказуемые последствия во время тренировки.
9. Основная диетологическая платформа для поддержания мышечной формы и повышения выносливости мышц – нормальное потребление углеводов с адекватной усвояемостью, а контроль над жиром поможет управлять всасываемостью углеводов во время физических упражнений.
10. Восстановлению гликогена в мышцах способствует регулярное потребление пищи с правильным соотношением углеводов и белков (3:1).

Потребность в витаминах

При правильно сбалансированном питании у спортсменов необходимость в дополнительном приеме витаминов возникает только на фоне усиленных тренировок и на период соревнований. Индивидуальный анализ питания спортсменов показал, что некоторые нуждаются в введении в рацион мультивитаминных комплексов.

Некоторые группы витаминов могут оказывать эргогенный эффект (витамины С, Е, ниацин, фолиевая кислота). Эффект уменьшения оксидативного стресса и поддержания иммунного статуса во время

тренировочного процесса продемонстрировали витамины С и Е.

Потребность в минералах

У спортсменов потребность в некоторых минералах резко возрастает во время тренировок и напрямую зависит от интенсивности физических нагрузок.

Доказательные данные позитивного влияния на метаболические процессы получены в отношении нескольких минералов. К примеру, добавление в питание дополнительно кальция укрепляет костный скелет, помогает уменьшить жировую массу и поддерживать целевые уровни массы тела. Дополнительный прием препаратов железа повышает выносливость на 8–10%. Форсированное потребление пищевой соли помогает предупредить дегидратацию во время тренировок (300–600 мг натрия или 1,7–2,9 г соли в час на протяжении продолжительных тренировок). Дополнительный прием цинка помогает удержать иммунный статус спортсмена. В отношении других минералов доказательных данных о необходимости их дополнительного введения к настоящему времени не получено.

Потребность в воде

С потерями жидкости во время потоотделения на фоне тренировок потребность в воде возрастает вдвое и составляет порядка 6–7 л в сутки, по окончании тренировки спортсмену необходимо пить больше жидкости, чем это продиктовано чувством жажды.

Во время интенсивных занятий спортсмен в среднем теряет порядка 2% от массы тела, к примеру, за тренировку потеря жидкости у атлета весом в 70 кг составит около 1,4 кг. В случае если превышает порог потери жидкости – 4% от массы тела – могут возникнуть серьезные проблемы со стороны сердечно-сосудистой системы вплоть до летального исхода.

Для поддержания правильного водного режима и предупреждения дегидратации рекомендовано употребление 0,5–2 л жидкости в час в зависимости от интенсивности нагрузок. Целесообразен дробный прием жидкости: 150–250 мл воды каждые 5–15 минут тренировки, каждые 0,5 кг потерянной массы во время тренировок должны восполняться тремя стаканами воды. В случае высокой температуры внешней среды или повышенной влажности потребность в воде резко возрастает.

Таким образом, предупреждение дегидратации – основное условие повышения выносливости у спортсмена.

Рацион спортсмена может и должен быть построен на обычных доступных продуктах питания и составляется согласно общепринятым принципам здорового питания. Потребность в основных макронутриентах и микронутриентах определяется потребностью в энергии, интенсивностью потоотделения и наращиванием массы тканевых белков. В зависимости от интенсивности планируемой нагрузки, в т.ч. и соревнований, проводится индивидуальное ранжирование потребности в продуктах питания и, при необходимости, различных пищевых добавок.

Литература

1. Мартинчук А.Н., Маев И.В., Янушевич О.О. М.: МЕДпресс-информ, 2005; 392 с.
2. Norman JT, Wilson T, Jakobs DR. Nutritional Health, Strategies for Disease Prevention. Humana Press, 2012.
3. Kreider RB, Wiborn CD, Teylor L, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. J Int Soc Sport Nutr 2010;7:7.
4. Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, et al. International Society of Sports Nutrition position Stand: protein and exercise. J. Int Soc Sport Nutr 2007;4:8.
5. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sport Medicine: nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc 2009;109:509–27.
6. Kreider RB, Kleiner SM. Protein supplements for athletes: need vs. convenience. Your Patient Fitness 2000;14:12–8.
7. Venkatraman JT, Leddy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32 (7 suppl): S389–95.
8. Rehrer NJ. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. Sport Med 2001;31:701–15.
9. Burke LM, Kiens B, Ivy JL. Carbohydrates and fat for training and recovery. J Sports Sci 2004;22:15–30.
10. Colker CM. Effect of supplemental protein on body composition and muscular strength in healthy athletic male adults. Curr ther Res 2000;61:19–28.
11. Gleeson M, Bishop NC. Elite athlete immunology: importance of nutrition. Int J Sports Med 2000;21 suppl 1:S44–50.
12. Glaister M, Howatson G, Abraham CS, Lockey RA, Goodwin JE, Foley P, et al. Caffeine supplementation and multiple sprint running performance. Med Sci Sports Exerc 2008;40:1835–40.

Дзгоева Ф. Х.

ФГБУ Эндокринологический научный центр Минздрава РФ, Москва
E-mail: fatima.dzgoeva@gmail.com
