

СКОЛЬКО НУЖНО БЕЛКА, ЧТОБЫ ОСТАВАТЬСЯ ЗДОРОВЫМ И АКТИВНЫМ

Введение

Для нормального роста, развития, обмена веществ и в целом здоровой работы всех систем организма нам требуется регулярно употреблять питательные вещества — проще говоря, есть. Те питательные вещества, что требуются в больших количествах, называются **макронутриентами**. По своему химическому строению и функциям макронутриенты делят на три группы: белки, жиры и углеводы. Жиры и углеводы отвечают преимущественно за снабжение энергией и ее запасание. Белки отвечают за большее количество важных функций. Благодаря структурным белкам (коллаген, эластин, кератин) наше тело имеет форму, благодаря сократительным белкам (актин, миозин) мы можем перемещаться в пространстве. Белки-иммуноглобулины защищают организм от чужеродных веществ. Белки осуществляют перенос полезных веществ с кровью по всему организму (гемоглобин, трансферрин, альбумин) и осуществляют внутриклеточный транспорт (кинезин). Все биохимические и обменные процессы в организме, от репликации генетического материала до переваривания пищи, протекают благодаря каталитической функции белков-ферментов, а в регуляции этих процессов принимают участие гормоны белковой природы (инсулин, глюкагон, соматотропный гормон).



Из чего состоят белки

Структурно белки представляют собой очень длинные цепи последовательно соединенных звеньев — аминокислот. Состав и последовательность аминокислот в цепи определяются генетическим кодом. Аминокислот в природе несколько сотен, но в состав белков человека входит только 20.

Растения и микроорганизмы умеют синтезировать все эти аминокислоты, однако животные в ходе эволюции утратили способность к синтезу некоторых из них. Десять аминокислот называются заменимыми — организм может синтезировать их самостоятельно. Восемь аминокислот: валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан, лизин — являются незаменимыми, и мы обязаны получать их с пищей. Гистидин и аргинин считаются частично заменимыми, так как организм умеет их синтезировать, но в слишком маленьком количестве.

Круговорот белка

Все белки организма со временем расщепляются и затем синтезируются заново; этот процесс называется белковым обменом. За сутки расщепляется и синтезируется заново порядка 300 г белка, что примерно в 3–4 раза больше, чем среднее потребление. Суточный объем белкового обмена повышен у детей по сравнению со взрослыми и снижен у пожилых, при этом некоторые ткани организма более активны в этом отношении, чем другие. Например, считается, что, несмотря на относительно небольшую долю в общей массе белка тела, на печень и кишечник приходится до 50% всего белкового обмена. Напротив, хотя на скелетную мускулатуру и приходится почти 43% общей массы белка, она вносит лишь 25% в общий белковый обмен.

Серьезным следствием недостаточного потребления белка является разбалансировка белкового обмена. Из-за нехватки строительного материала синтез белков угнетается, а расщепление, наоборот, усиливается — организм начинает использовать собственные ткани в качестве резерва незаменимых аминокислот.

Иными словами, для того чтобы белковые структуры организма функционировали нормально, необходимо потреблять достаточное количество белка. Сколько же?

Нормы

Здоровому человеку для поддержания нормального уровня белкового обмена необходимо употреблять минимум 0,8 г белка на 1 кг веса в день. Для более точного расчета минимальной потребности в белке необходимо отталкиваться от индивидуального суточного калоража, который зависит от уровня основного обмена и двигательной активности: в соответствии с рекомендациями Роспотребнадзора минимальное потребление белка должно составлять от 12 до 14% от общего суточного потребления калорий. Учитывая, что окисление 1 г белка дает 4 ккал, при общем калораже 2000 ккал получаем 60–70 г белка в день. Национальная медицинская академия США устанавливает более широкий допустимый диапазон потребления белка: 10–35% от суточного калоража.

10–12–14% — это минимальное количество белка, необходимое для баланса белкового обмена. При этом большое количество исследований показывает, что употребление белка выше минимальной рекомендуемой нормы повышает качество жизни. Например, способствует лучшему контролю веса, усиливая чувство сытости, регулируя аппетит и приводя в конечном итоге к снижению жировой массы. У пожилых людей более высокое потребление белка помогает бороться с возрастной саркопенией — потерей мышечной массы и силы, которая ведет к слабости и потере автономности. Спортсменам и просто физически активным людям более высокое потребление белка позволяет улучшить результаты и ускорить восстановление после тренировки.

Потребность в белке у пожилых людей

Население нашей планеты стремительно стареет. Демографические данные говорят о том, что в течение 50 лет количество людей старше 60 увеличится более чем в 3 раза — с 600 млн в 2000 году до 2 миллиардов в 2050. Старение сопровождается многочисленными заболеваниями, такими как ревматоидный и остеоартрит, остеопороз, сердечно-сосудистые заболевания, диабет II типа. Риск развития этих заболеваний повышается в связи с неизбежным возрастным снижением мышечной массы — саркопенией. В среднем с 40 до 80 лет мышечная масса уменьшается на 30–50%. В периоды бездействия, например, при болезни или просто малоподвижном образе жизни, скорость потери мышечной массы возрастает. Всё это сопровождается снижением силы, что ведет к потере пожилыми самостоятельности.



В пожилом возрасте минимальное потребление белка должно составлять не менее 1,2 г/кг/сут

Одной из причин саркопении, по-видимому, является более слабый по сравнению с молодыми метаболический ответ на анаболические стимулы (двигательную нагрузку и достаточное количество аминокислот). Но ряд исследований показал, что потребление белка сверх рекомендуемой суточной нормы может помочь пожилым противодействовать такой «анаболической резистентности» и сохранить мышечную массу.

Потребность в белке у спортсменов

Большое количество исследований убедительно показывает, что у спортсменов потребность в белке выше, чем у людей, ведущих обычный образ жизни. Белок необходим для восстановления старых и синтеза новых сократительных белков скелетной мускулатуры. Кроме того, аминокислоты также могут использоваться в качестве второстепенного источника энергии, особенно при высокоинтенсивных длительных тренировках.

Чтобы определить потребности в белке у спортсменов, необходимо учитывать такие факторы, как тип нагрузки (на выносливость / на силу), частота и интенсивность тренировок, общее потребление энергии. Как показывают исследования, при тренировках на выносливость добавление в рацион белка сверх рекомендуемой нормы, особенно сразу после тренировки, уменьшает негативные последствия микроповреждений миофибрилл, снижая мышечную болезненность и рост уровней провоспалительных веществ в крови.



Спортсмены, тренирующиеся на выносливость, должны получать белок в дозе 1,4–1,6 г/кг/сут

При тренировках на силу увеличивается как скорость синтеза мышечных белков, так и скорость их распада. Потребление достаточного количества белка необходимо для поддержания положительного белкового баланса, что вместе с регулярными силовыми упражнениями приводит в конечном итоге к увеличению сухой массы тела. Кроме того, силовые упражнения порой сопровождаются травмами, восстановление после которых также требует дополнительного количества белка. Поэтому силовикам нужно больше белка, чем спортсменам, тренирующимся на выносливость. Исследования показывают, что прием дополнительного белка увеличивает результативность — например, в одном из экспериментов прием сывороточного протеина перед и после тренировки добавил +4,9 кг в одноповторном максимуме в жиме лёжа.



Спортсмены, тренирующиеся на силу, должны получать белок в количестве 1,4–1,8 г/кг/сут

Потребление белка при похудении

При пониженной калорийности рациона потребность в белке повышается. В исследованиях на худеющих людях с избыточным весом показано, что сочетание регулярных силовых тренировок с увеличением потребления белка способствует большей потере жировой массы и сохранению сухой массы тела.



При похудении количество белка в рационе должно составлять 1,2–2,4 г/кг/сут в зависимости от объема двигательной активности и уровня тренировочной нагрузки

Время приёма белка

По-видимому, большой разницы во времени приёма белка в течение дня нет, потому что уровень синтеза белков скелетной мускулатуры повышен минимум 24 часа после тренировки. Наиболее важным фактором остается общее потребление белка и калорий в течение дня. Однако если спортсмен придерживается низкоуглеводной диеты (менее 1,2 г/кг/сут углеводов), прием белка сразу после тренировки ускоряет восстановление гликогена в мышцах.

Качество белка

Белки животного происхождения содержат все незаменимые аминокислоты, поэтому такие белки называются **полноценными**. В большинстве белков растительного происхождения часть незаменимых аминокислот отсутствует или содержится в очень малом количестве; эти белки называются **неполноценными**. Для оценки качества белка и его диетической ценности применяется «Аминокислотный коэффициент усвояемости белков» (PDCAAS). Значение «1,00» в таблице соответствует самому высокому качеству белка.

Таблица 1. Значения PDCAAS для некоторых источников белка

Источник белка	PDCAAS
Коровье молоко, яичный белок и цельные яйца, казеин, сывороточный и соевый протеин	1,00
Тунец	0,97
Куриная грудка	0,93
Говядина, индюшачья грудка	0,92
Соя	0,91
Изолят горохового белка	0,89
Фасоль	0,75
Овощи	0,73
Крупы	0,59
Арахис	0,52
Пшеница	0,42

Кроме аминокислотного профиля важным параметром является скорость усвоения белка за единицу времени. Вот данные для некоторых источников белка.

Таблица 2. Скорости усвоения некоторых видов белка

Источник белка	Скорость усвоения, г/ч
Сырой яичный белок	1,3
Горох	2,4
Вареный яичный белок	2,8
Молочный белок	3,5
Изолят соевого белка	3,9
Изолят казеина	6,1
Сывороточный изолят	10,0

Ряд исследований показал, что незаменимые аминокислоты могут стимулировать синтез мышечных белков в той же степени, что и цельный диетический белок. Три аминокислоты с разветвленной цепью (BCAA) — лейцин, изолейцин и валин — являются уникальными среди других незаменимых аминокислот по своей роли в метаболизме белка, работе нервной системы и даже регуляции уровня глюкозы и инсулина в крови. Наиболее важным из них является лейцин; во многом именно содержание лейцина в белке определяет интенсивность синтеза собственных белков. Однако это не значит, что одного лишь лейцина достаточно: показано, что сбалансированное потребление незаменимых аминокислот в составе цельной пищи способствует большей гипертрофии, чем прием одного лейцина.

Источники белка

Молочные белки. Их можно разделить на два класса — сывороточные белки и казеин. Они имеют высший балл по шкале PDCAAS и содержат самое большое количество лейцина из всех других источников белка, 11 и 9,3% соответственно. Сывороточный протеин растворим в воде, имеет самую высокую скорость усвоения, 10 г/час, тогда как казеин, напротив, плохо растворяется в воде и всасывается медленнее, всего 6 г/час. В исследованиях прием сывороточного белка тренированными бодибилдерами привел к почти в 5 раз большему росту сухой мышечной массы, чем прием казеина.

Установлено, что сывороточный белок больше, чем казеин, усиливает синтез гликогена в печени и скелетных мышцах. Более того, сывороточный протеин богат триптофаном, который улучшает когнитивные способности в условиях стресса, повышает качество сна и ускоряет заживление ран. А содержащийся в сывороточном белке лактоферрин обладает антибактериальными, противовирусными и антиоксидантными свойствами.



Яичные белки. Яичный белок считается эталонным — при сравнении разных пищевых источников белка именно его аминокислотный профиль используется как стандарт. Одно большое яйцо категории С0 содержит примерно 6 г белка и всего 1,5 г насыщенного жира, тогда как сам белок одного яйца содержит 3,5 г белка и вовсе не содержит жира. Скорость усвоения яичного белка неожиданно невысокая и составляет 2,8 г в час. Кроме белка яйца содержат важные питательные вещества, например, рибофлавин, селен, витамин К, холин. Яичный белок включает много серосодержащих аминокислот, которые принимают участие в синтезе глутатиона (мощного антиоксиданта) и ВСАА, в особенности лейцина, которые обеспечивают мощную подпитку синтеза мышечных белков. Интересный факт: употребление в пищу цельных яиц в большей степени стимулирует синтез мышечных белков, чем аналогичное количество белка, полученное только из яичных белков (без желтков).

Мясные белки. Говядина и мясо птицы — еще один источник высококачественного белка; по мнению Американской ассоциации питания и диетологии, они являются функциональной и особо ценной пищей. Кусок нежирной говядины весом 100 г содержит почти 30 г белка, который включает все незаменимые аминокислоты в процентном соотношении, наиболее близком к человеческим скелетным мышцам. Куриное и индюшачье мясо не уступает говядине по количеству белка и аминокислотному составу, при этом быстрее усваивается и содержит намного меньше жира, что может являться плюсом для желающих похудеть. Кроме того, говядина и мясо птицы содержат много важных микроэлементов и биологически активных веществ, которые в растительной пище либо отсутствуют, либо присутствуют в очень малых количествах. Это, например, селен, гемовое железо, витамины А, В9 (фолиевая кислота), В12, линолевая кислота, холекальциферол, креатин, таурин.



Растительные белки. Растительные белки относят к неполноценным из-за отсутствия или недостаточного содержания незаменимых аминокислот. Но эта неполноценность во многом условна. Аминокислотный состав белка варьируется в зависимости от вида растений: так, в злаках не хватает триптофана; овощи, орехи и семечки бедны треонином, метионином и цистеином, а в морской капусте недостаточно гистидина — и все они бедны лизинном, который есть в бобовых, но бобовые, в свою очередь, бедны метионином, цистеином и гистидином. Так что при желании можно набрать необходимое количество незаменимых аминокислот и на растительной диете, комбинируя несколько источников, например, злаки и бобовые. Кроме того, многие источники растительного белка, как правило, менее калорийны, чем животные, так что добиться такого же уровня потребления незаменимых аминокислот можно, просто увеличив количество растительной пищи.

Ценность белка не исчерпывается содержанием одних только незаменимых аминокислот: заменимые тоже выполняют важные физиологические функции. Например, тот же соевый белок не так богат лейцином, как сывороточный, но зато он содержит в 3 раза больше аргинина (критически важен для синтеза оксида азота и креатина), в 2–3 раза больше глутамина (нужен для синтеза глюкозы), в 2 раза больше глицина (крайне важен для синтеза коллагена). Людям, придерживающимся растительной диеты, при составлении рациона следует учитывать содержание этих аминокислот в продуктах. Стоит учитывать и другие особенности растительных белков. Например, рисовый белок усваивается со средней скоростью и имеет PDCAAS 0,47, однако лейцин из него всасывается гораздо быстрее, чем лейцин из сывороточного белка.



Однако, несмотря на теоретическую возможность набрать необходимое количество всех аминокислот из растительных источников, в конечном счете качество источника белка определяется тем, насколько интенсивно он стимулирует синтез собственных мышечных белков и усиливает гипертрофию. В целом ряде исследований продемонстрировано, что животные белки приводят к большей гипертрофии по сравнению с растительными

белками. Возможно, это связано с другими биологически активными веществами, содержащимися в животной пище. Возьмем, например, креатин. Его концентрация в курице и говядине примерно одинаковая, около 4–5 г/кг. В растительной пище его нет, и потому у вегетарианцев общие запасы креатина ниже, чем у всеядных. Другое объяснение состоит в том, что мясо как источник белка непонятным пока образом повышает уровень инсулиноподобного фактора в сыворотке крови, усиливая анаболизм.

Безопасность белка

Многочисленные обзорные статьи указывают на отсутствие научных доказательств, что повышенное потребление белка представляет какой-либо риск для активных, здоровых, занимающихся спортом людей. Заявления крупных контролирующих органов, таких как ВОЗ, также указывают на необоснованность опасений по поводу здоровья, связанных с большим количеством белка.

Была проведена серия контролируемых исследований длительностью до 1 года, где здоровые люди, занимающиеся тренировками на силу, потребляли белок в количестве 2,5–3,3 г/кг/сут. Результаты говорят о том, что повышенное потребление белка в течение такого длительного периода времени не оказывает негативного влияния на здоровые печень и почки и не увеличивает уровень липидов в крови (если контролировать поступление жиров из яиц, мяса и других белковых продуктов).

Заключение

Большое количество исследований доказывает, что рекомендуемое в настоящее время потребление белка недостаточно и его стоит увеличить. Повышение доли белка в рационе стимулирует синтез собственных белков, подавляет их распад и улучшает баланс белкового обмена. Большинство людей, занимающихся спортом, должны потреблять минимум 1,4–1,8 г белка на кг веса в сутки для улучшения восстановления после тренировок и усиления мышечной гипертрофии. Количество зависит от режима и интенсивности тренировок, качества потребляемого белка, а также от ежедневного количества потребляемых калорий — на похудении следует употреблять больше белка, чем при наборе массы, увеличив потребление белка до 2,4 г/кг/сут. Пожилые смогут лучше противостоять возрастной саркопении, увеличив потребление белка до 1,2 г/кг/сут. Существуют предварительные данные, что потребление гораздо большего количества белка (> 3 г/кг/сут) может приносить пользу и не опасно для здоровых физически активных людей. Вместе с тем, хотя верхний предел потребления белка не установлен, суточное потребление белка не должно превышать 35% от общего суточного потребления энергии, и оставшаяся часть калорий должна быть адекватно распределена между углеводами и жирами.