

Источники белка: что лучше?

По материалам Journal of Sports Science and Medicine
(2004) 3, 118-130 (<http://www.jssm.org>)

Потребление белка в дозах, значительно превышающих официально рекомендуемые нормы (RDA), широко практикуется спортсменами – как в силовых видах спорта, так и тренирующих выносливость. Однако, несмотря на большое разнообразие доступных источников белка и представленных на рынке протеинов, информация о преимуществах употребления тех или иных видов белка сегодня практически отсутствует.

В данной работе сделана попытка определить и проанализировать их основные свойства и представить рекомендации по выбору оптимального источника белка как для обычных людей, так и для спортсменов. Подобная оценка протеинов необходима для разработки различных диет и рационов и позволяет выявить белки с наилучшими химическим составом и усвояемостью, потребление которых нужно ограничить или исключить, и, напротив, определить белки, максимально соответствующие потребностям организма, употребление которых оптимально и предпочтительно.

Традиционно пищевые протеины подразделяются на белки животного и растительного происхождения. Белки животного происхождения являются "полными" (т.е. содержащими весь набор незаменимых аминокислот), тогда как в белках растительного происхождения одна или несколько незаменимых аминокислот отсутствуют. Несмотря на то, что источники белка животного происхождения

обеспечивают организм полным набором незаменимых аминокислот, а также различными витаминами и микроэлементами, они, в отличие от пищи растительного происхождения, также содержат и большое количество насыщенных жиров, признанных вредными для здоровья.

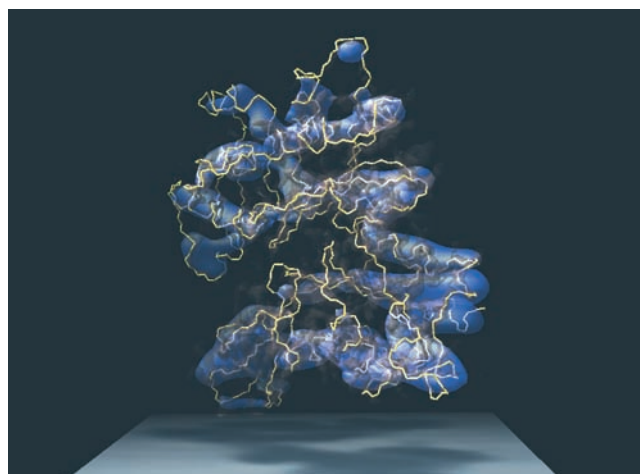
Развитие технологий переработки пищевых продуктов дало толчок развитию рынка спортивных пищевых добавок и позволило создать новые продукты-производные (дериваты), лишенные некоторых недостатков первичных источников протеина, например, сывороточного белка, казеина и соевого протеина. Эти продукты значительно отличаются по качеству, свойствам и, соответственно, преимуществам, которые даст их потребление различным группам населения.

В статье обсуждаются свойства и преимущества различных источников белка и протеинов. Кроме того, рассматривается вопрос влияния избыточного потребления белка на состояние здоровья.

Потребность организма спортсменов в белках широко обсуждается в научном сообществе. Только недавно получила широкую поддержку теория о том, что спортсмены, тренирующиеся на выносливость или силу, нуждаются в особой протеиновой диете. Кроме того, многочисленные популярные программы снижения веса привели к тому, что многие обычные люди также охотно включают в свой рацион повышенное количество белка. Несмотря на такое широкое распространение протеиновых рационов как в спортивной среде, так и среди людей, ведущих сидячий образ жизни, информация о том, какие из источников белка оптимальны для достижения тех или иных целей, остается весьма ограниченной. Мы попытались проанализировать и изучить ключевые факторы, влияющие на выбор того или иного источника белка как спортсменами, так и "обычными" людьми.

Роль протеина

Белки (протеины) – это азотсодержащие вещества, состоящие из аминокислот. Они являются основным структурным компонентом мышечной и иных видов тканей организма. Помимо этого, они являются основой для синтеза организмом различных гормонов, ферментов, гемоглобина. Протеины также могут использоваться как источник энергии, но в этом они играют лишь второстепенную роль. Для того чтобы организм усвоил их, белки необходимо расщепить на более простые составляющие – аминокислоты. Было установ-





лено, что для нормального развития человеческого организма требуется 20 аминокислот. Двенадцать из них называются заменимыми аминокислотами (у детей – одиннадцать). Это означает, что человеческий организм способен вырабатывать эти вещества или синтезировать их из других аминокислот и не нуждается в их поступлении извне. Оставшиеся аминокислоты являются незаменимыми, и мы должны потреблять их с пищей. Отсутствие хотя бы одной из этих аминокислот отрицательно сказывается на способности тканей организма расти и/или восстанавливаться.

Протеин и спортивные результаты

Основной функцией различных протеинов является участие в обменных процессах. Многие спортсмены и тренеры уверены в том, что интенсивные тренировки увеличивают потребность организма в белке. Эта вера основана на мнении о том, что увеличение доставки протеинов или аминокислот к тренируемым мышцам способствует увеличению синтеза в них белков.

Научные исследования в целом подтверждают это. Через четыре недели после начала приема протеиновых добавок (3,3 против 1,3 г/кг в сутки) спортсменами-силовиками синтез протеина и прирост мышечной массы у испытуемых значительно вырастают (Fern и др., 1991). Аналогичным образом, Lemon и др. (1992) отмечают увеличение синтеза белка у людей, начавших силовые тренировки, при увеличении потребления протеинов (2,6 против 0,99 г/кг в сутки). Исследования людей, занимающихся силовыми тренировками, показали, что увеличение потребления протеинов обычно приводит к улучшению синтеза мышечного белка и роста мышечной массы (Lemon, 1995; Walberg и др., 1988). Tanapolski с коллегами (1992) показали, что спортсменам-силовикам для поддержания азотистого баланса требуется потреблять эквивалент 1,8 г/кг в сутки протеинов. Это согласуется и с другими исследованиями, свидетельствующими о том, что потребление протеинов на уровне 1,4 – 2,4 г/кг в сутки способствует поддержанию у спортсменов-силовиков положительного азотистого баланса (Lemon, 1995). В результате, таким спортсменам обычно рекомендуют потреблять не менее 1,4 – 1,8 г/кг белка в сутки.

Также установлено, что спортсменам требуется усиленный протеиновый рацион и для предотвращения значительных потерь в "сухих" тканях организма (Lemon, 1995). Несмотря на то, что основной задачей спортсменов, тренирующихся на выносливость, является не увеличение размера или силы мышц, потеря "сухой" массы может весьма отрицательно сказаться на их спортивных результатах. Поэтому для поддержания спортивной работоспособности им необходимо

иметь определенную мышечную массу. В ходе различных исследований было выяснено, что спортсменам, тренирующимся на выносливость, для поддержания положительного азотистого баланса необходимо потреблять 1,2 – 1,4 г/кг белка в сутки (Freidman & Lemon, 1989; Lemon, 1995; Meredith и др., 1989; Tamopolski и др., 1988). Результаты научных исследований однозначно показали, что увеличенное потребление белка идет спортсменам на пользу. Возникает вопрос: какой из источников белка наиболее эффективен и полезен?



Оценка качества протеинов

Состав различных протеинов может быть настолько разным и специфическим, что их воздействие на организм будет отличаться самым кардинальным образом. Качество протеина очень важно для определения преимуществ потребления того или иного белка. Определение качества производится по наличию в белке незаменимых аминокислот, усвояемости и биологической ценности аминокислот (ФАО/ВОЗ, 1990).

В настоящее время существует множество способов оценки качества протеинов. Среди них: оценка коэффициента эффективности (PER), биологической ценности (BV), чистая усвояемость и скорректированная по аминокислотам оценка усвояемости протеина (PDCAAS) (*подробнее – см. рубрику "Физиология питания" – прим. редакции*).

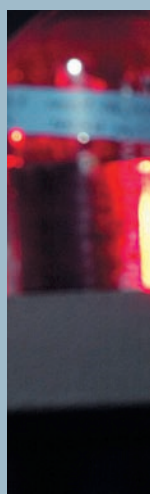
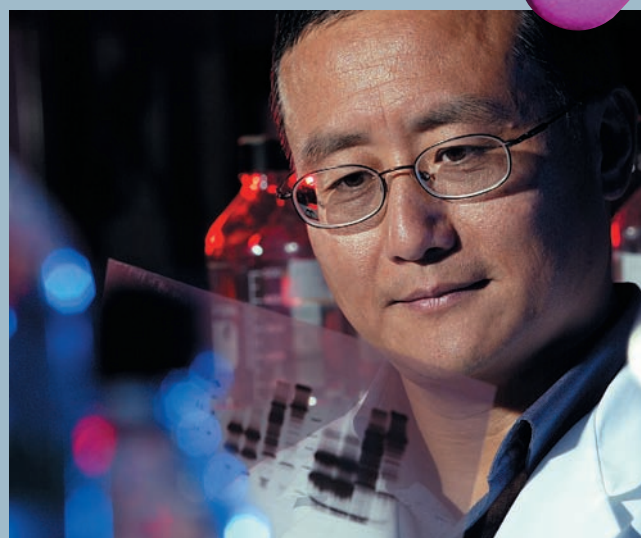


Таблица 1
Показатели качества протеинов

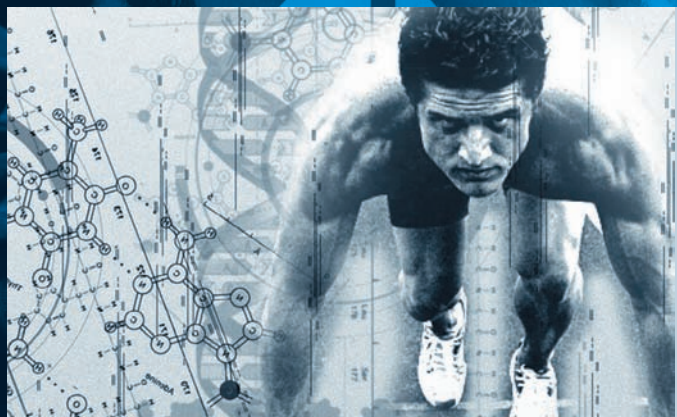
Вид протеина	Коэффициент эффективности	Биологическая ценность	Чистая усвояемость	Оценка усвояемости, скорректированная по аминокислотам
Говядина	2,9	80	73	0,92
Казеин	2,5	77	76	1,00
Яйцо	3,9	100	94	1,00
Молоко	2,5	91	82	1,00
Соевый белок	2,2	74	61	1,00
Пшеничный глютен	0,8	64	67	0,25
Сывороточный белок	3,2	104	92	1,00

Источник: U.S Dairy Export Council, Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition, 1999 и Sarwar, 1997.

Источники белка

Существуют различные пищевые источники белка. Среди них – продукты растительного и животного происхождения, а также широко рекламируемые протеиновые пищевые добавки для спортсменов. Мы рассмотрим белки, поступающие в наш организм как с животной, так и растительной пищей, в частности, молочной сывороткой, казеином, соей. Определение эффективности протеина производится по парамет-





рам качества и усвояемости. К качеству относится набор аминокислот, составляющих данный протеин, а к усвояемости – то, насколько эффективно этот белок используется организмом.

Как правило, все белки животного происхождения считаются полными белками, т.е. в них содержится весь набор обязательных аминокислот. Протеины растительного происхождения, как правило, являются неполными ввиду отсутствия одной или двух обязательных аминокислот. Таким образом, человеку, решившему потреблять только раститель-

ный белок (вегетарианцу), придется в обязательном порядке комбинировать различные растительные продукты с тем, чтобы получить необходимый набор аминокислот. Делая это, можно удовлетворить потребности организма в белках без мяса, птицы или молочных продуктов. Показатели усвояемости пищевых протеинов обычно отражают то, насколько эффективно организм способен их использовать. Как правило, по показателям биологической ценности, чистой усвояемости и скорректированной по аминокислотам усвояемости растительные белки уступают животным.

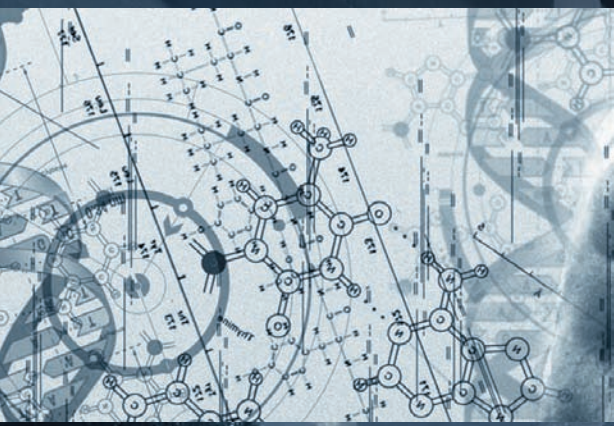
Белки животного происхождения

Белки животного происхождения (яйца, молоко, мясо, рыба и птица) обладают наиболее высокими показателями качества. В первую очередь это происходит благодаря "полноте" данных протеинов. Несмотря на то, что с животной пищей потребляется большое количество насыщенных жиров и холестерина, ряд исследований указывает на положительное влияние потребления животных протеинов людьми различных возрастных групп (Campbell и др., 1999; Godfrey и др., 1996; Pannemans и др., 1998).

Считается, что потребление белков животного происхождения на поздних сроках беременности способствует рождению ребенка с нормальной массой тела. Godfrey и др. (1996) изучили особенности питания свыше 500 беременных женщин и его влияния на развитие плода и плаценты. По их данным, низкое потребление белков молочного и мясного происхождения на поздних сроках беременности приводило к недостаточному весу новорожденных.

Помимо преимуществ употребления полных протеинов, при употреблении белков животного происхождения пожилыми людьми наблюдались и другие положительные реакции. Так, пациенты, употреблявшие мясо, демонстрировали больший прирост "сухой" массы тела по сравнению с теми, кто сидел на диете из овощей, яиц и молочных продуктов (Campbell и др., 1999). Чистый синтез протеинов при употреблении рационов с высоким содержанием животных белков оказался значительно выше, чем при высоком содержании растительных белков (Pannemans и др., 1998). Предположительно, это явилось следствием снижения показателя расщепления протеинов при употреблении избыточного количества животных белков.

Существуют опасения, что преимущественное употребление протеинов животного происхождения вредно для здоровья. Прежде всего эти опасения касаются сердечно-сосудистых заболеваний (из-за наличия большого количества насыщенных жиров и холестерина), а также состояния костей (из-за резорбции костей под влиянием сернистых аминокислот).



кислот, имеющихся в животном протеине) и других физиологических систем организма. (Этот вопрос более подробно рассмотрен в рубрике "Диета" – прим. редакции).

Молочная сыворотка

Молочной сывороткой обычно обобщенно называют прозрачную жидкость, получаемую из молока при производстве сыра (сбраживании и отделении сычужной закваски). Из этой жидкости с помощью различных методик выделяют и очищают сывороточные белки, увеличивая их концентрацию.

Сывороточный протеин является одной из двух основных разновидностей белка, составляющих коровье молоко (20%). Второй группой является казеин (оставшаяся часть). Все компоненты сывороточного протеина обеспечивают организм большим количеством незаменимых аминокислот, а также аминокислот с разветвленной цепью (BCAA). Кроме того, в сывороточном белке много витаминов и микроэлементов.

Сывороточный белок – наиболее известная из протеиновых добавок благодаря тому, что он широко применяется в спортивном питании. Помимо этого, производные молочной сыворотки используются в пекарном деле, приготовлении соусов для салатов, эмульгаторов, детского питания, медицинских препаратов.

Виды сывороточного протеина

Существуют три основных формы сывороточного протеина, образующихся в результате использования различных способов выделения его из молочной сыворотки: порошковый сывороточный протеин, концентрат и изолят. В Таблице 2 приведен состав различных форм сывороточного протеина.

Порошковый сывороточный протеин

Сывороточный протеин в виде порошка широко используется в пищевой промышленности. В качестве добавки его используют для производства мясной, молочной, хлебобулочной, кондитерской продукции и полуфабрикатов. Порошковый сывороточный протеин бывает нескольких разновидностей: сладкий, кислый (используется в заправках для салатов), деминерализованный (используется в детском питании) и редуцированный. В деминерализованном и редуцированном виде сывороточный протеин в спортивном питании не используется.

Концентрат сывороточного протеина

В процессе производства концентрата из сывороточного протеина удаляются вода, лактоза и некоторые микроэле-



менты. Кроме того, по сравнению с изолятами, концентрат молочной сыворотки обычно содержит больше биологически активных компонентов и различных белков, что делает его весьма привлекательной пищевой добавкой для спортсменов.

Изолят сывороточного протеина

Изоляты – источники самого чистого белка. Изоляты сывороточного протеина содержат не менее 90% белка. В процессе получения изолятов удаляется почти весь балластный жир и лактоза, благодаря чему этот продукт без риска могут употреблять даже люди, страдающие непереносимостью лактозы (Geiser, 2003). Несмотря на то, что концентрация сывороточного протеина в изоляте самая высокая, в нем часто содержится денатурированный в ходе технологического процесса белок. При денатурации протеинов происходит разрушение их структуры и потеря пептидных связей, что снижает эффективность белка.

Сывороточный протеин является полным протеином,

Таблица 2
Состав основных форм сывороточного протеина (в %)

Компонент	Порошковый	Концентрат	Изолят
Белок	11-14,5	25-89	90+
Лактоза	63-75	10-55	0,5
Молочный жир	1-1,5	2-10	0,5

Источник: Geiser, 2003

включающим в себя биологически активные компоненты, которые оказывают дополнительное благотворное влияние на организм человека. В сывороточном протеине содержится достаточно много аминокислоты цистеина. Цистеин повышает уровень глутатиона, обладающего сильными антиоксидантными свойствами, что может помочь организму в борьбе с различными заболеваниями (Coupons, 2000). В сывороточном протеине также содержится ряд белков, кото-

рые благотворно влияют на такой аспект иммунной деятельности, как антимикробная активность (Ha и Zemel, 2003). Кроме того, в нем имеется высокая концентрация аминокислот с разветвленной цепью (BCAA), играющих важную роль в обеспечении жизнедеятельности тканей и предотвращении катаболических реакций при выполнении физических упражнений (McLean и др., 1994).

Казеин

Казеин является основным белковым компонентом коровьего молока. На долю казеина приходится около 70-80% общего содержания белков в молоке, и именно он окрашивает молоко в белый цвет. На сегодня это наиболее широко используемый в промышленности протеин. Молочные протеины играют важную роль в жизнедеятельности человеческого организма, т.к. влияют на его способность усваивать витамины и микроэлементы, а также являются источниками биологически активных пептидов. Как и сывороточный протеин, казеин является полным протеином и, кроме того, содержит кальций и фосфор. По шкале PDCAAS рейтинг казеина составляет 1,23 (Deutz и др. 1998).

В молоке казеин находится в виде мицелл – больших коллоидных частиц. Полезным свойством казеиновой мицеллы является ее способность образовывать в желудке своего рода гель, или слизь. Эта способность очень полезна для питания организма, поскольку такой гель постепенно отдает аминокислоты в кровоток. Иногда этот процесс длится несколько часов (Boirie и др., 1997). Благодаря этому организм лучше удерживает и использует азот.

Коровье молозиво

Молозиво – вещество, вырабатываемое самками млекопитающих в первые несколько дней после деторождения, до начала лактации. Эта богатая микроэлементами жидкость очень важна для новорожденных благодаря своей способности обеспечивать иммунитет и способствовать росту тканей на ранних этапах жизни. Имеются свидетельства того, что коровье молозиво содержит факторы роста, стимулирующие рост клеток и синтез ДНК (Kishikawa и др., 1996). Естественно, такой набор свойств делает его весьма интересным с точки зрения спортивных пищевых добавок.

Несмотря на то, что коровье молозиво обычно не рассматривается в качестве пищевой добавки, использование его спортсменами-силовиками в качестве протеиновой добавки, повышающей работоспособность, стало весьма распространенным. Употребление коровьего молозива в качестве перорально принимаемой пищевой добавки продемонстрировало значительное повышение уровня инсулино-



подобного фактора роста 1 (IGF-I) (Mero и др., 1997), а также прирост "сухой" массы тела (Antonio и др., 2001; Brinkworth и др., 2004). Однако его воздействие на спортивные результаты оказалось менее впечатляющим. Меро с коллегами (1997) отмечали отсутствие каких-либо улучшений спортивных результатов у прыгунов в высоту после приема этой добавки в течение 2 недель, а Brinkworth с коллегами (2004) не увидел значительного прогресса у силовиков после 8 недель тренировок и приема этой добавки (это относилось как к подготовленным, так и начинающим испытуемым). В противовес этому, после 8 недель приема соответствующей добавки, наблюдалось значительное улучшение спринтерских качеств профессиональных хоккеистов (Hofman и др., 2002). Таким образом, необходимо продолжение исследований воздействия коровьего молозива на организм человек в форме пищевых добавок.

Белки растительного происхождения

Белки растительного происхождения являются замечательным источником белка, поскольку снижают общее потребление насыщенных жиров и холестерина, но лишь при условии их комбинирования, чтобы организм получал полный набор незаменимых аминокислот. Среди популярных в этом отношении продуктов – бобовые, орехи и соя. Помимо этого, растительный протеин также имеется в виде волокон, получаемых из соевой муки. При этом происходит изоляция протеинов, и такой продукт называется структурированным растительным белком (TVP). Он в основном применяется как альтернатива мясу в вегетарианских хот-догах, гамбургерах, "куриных" брикетах и т.д. Это низкокалорийный и низкожирный источник растительного белка. Растительные продукты также обеспечивают организм другими полезными веществами, включая фитохимические вещества и клетчатку, которые также имеют большую ценность в рационе.

Соя

Соя является наиболее широко распространенным растительным белком. Соевые бобы впервые упоминаются в китайских летописях 2838 года до н.э. наряду с пшеницей, ячменем и рисом. Соя стала популярной и в некоторых других странах этого региона, однако в США о ее питательных свойствах не подозревали до 1920-х гг. По сравнению с азиатскими странами, американцы потребляют сою в относительно небольших количествах (5 г/сутки) (Hasler, 2002). Возможно, помимо разницы культур, свою роль играет и достаточно низкая оценка сои по шкале PER. Однако по более точной шкале PDCAAS ценность соевого белка составляет макси-



мально возможную – 1,0 – и фактически приравнивается по ценности к животному белку (Hasler, 2002). Качество сои делает этот продукт весьма привлекательным для тех, кто ищет источник протеина неживотного происхождения, и тех, кто страдает непереносимостью лактозы. Соя является полным протеином с высоким содержанием аминокислот с разветвленной цепью (BCAA). Отмечалось, что соевые протеины оказывают полезное воздействие на здоровье и спортивные результаты (среди них – улучшение липидного профиля плазмы крови, увеличение окисления ЛПНП-холестерина и снижение кровяного давления), но эти утверждения требуют дополнительной проверки.

Виды соевого белка

Соевые продукты можно четко разделить на три отдельные группы: соевая мука, концентраты и изоляты соевого протеина. Соевая мука бывает натуральная, или жирная (содержащая растительные масла), обезжиренная (без растительных масел) и лецитинированная (с добавлением лецитина) (Hasler, 2002). Из приведенных выше форм соевых продуктов мука является наименее очищенной. Ее часто добавляют в выпечку. Еще одним производным соевой муки является текстурированная соевая мука. Ее чаще всего используют в качестве технологической добавки как разбавитель мяса. В *Таблице 3* указан состав соевой муки, концентратов и изолятов.

Таблица 3
Состав продуктов из сои

Группа соевых продуктов	Содержание белка
Соевая мука	50 %
Соевый концентрат	70 %
Соевый изолят	90 %

Соевый концентрат был создан в конце 60-х гг. прошлого века из обезжиренных соевых бобов. Сохраняя большую часть имеющихся в бобах протеинов, концентраты содержат гораздо меньше углеводов, чем мука, что делает их гораздо более усвояемыми. Соевые концентраты имеют высокий показатель усвояемости и применяются при производстве батончиков, зерновых хлопьев, йогуртов.

Самым чистым белковым продуктом из сои являются изоляты. В них содержится больше всего белка и, в отличие от муки и концентратов, почти не содержится клетчатка. Изоляты разработали в 50-х гг. в США. Они очень хорошо усваиваются и легко сочетаются с различными пищевыми продуктами, например, спортивными и оздоровительными напитками, а также детским питанием.

Питательная ценность

Человек веками употреблял сою в пищу. Первыми пользу сои осознали эпидемиологи при изучении групп населения, в чьем рационе сое отводилось значительное место. У этих людей реже наблюдались некоторые разновидности рака, было меньше сердечно-сосудистых заболеваний, кроме того, у женщин легче протекали синдром менопаузы и остеопороз (Hasler, 2002). На основании множества исследований положительного влияния сои на здоровье человека, Американская Ассоциация Сердца (АНА) распространила заявление, в котором рекомендовала использовать продукты с соевым белком для снижения потребления насыщенных жиров и холестерина и профилактики заболеваний сердца (Erdman, 2000). Полезные свойства соевого белка связаны с биологически активными компонентами, входящими в состав сои: ингибиторами протеазы, фитостеролами, сапонинами и изофлавонами – эти компоненты обладают гиполипидемическими свойствами, увеличивают окисление LDL-холестерина и нормализуют артериальное давление (Potter, 2000).

Изофлавоны

Одним из множества активных компонентов, содержащихся в соевом белке, и наиболее активно исследуемым являются изофлавоны. Считается, что изофлавоны благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему, снижая уровень липопротеинов низкой плотности (Crouse и др., 1999) за счет их окисления (Tikkanen и др., 1998), а также улучшения эластичности сосудов (Nestel и др., 1999). Однако результаты ряда исследований противоречат друг другу, поэтому дальнейшее изучение полезных свойств изофлавонов продолжается.

Благотворное влияние соевого белка на женский организм

Отдельной темой исследований соевых добавок стало изучение их влияния на женский организм. Было высказано предположение, что, являясь фитоэстрогенами (т.е. демонстрирующими эстрогеноподобные эффекты и будучи связанными с эстрогенными рецепторами), в тканях груди они борются за эти рецепторы с эндогенными эстрогенами, снижая тем самым риск возникновения рака груди (Wu и др., 1998). Однако взаимосвязь между потреблением сои и опасностью заболевания раком груди до сих пор не доказана. Тем не менее, другие исследования подтвердили положительное влияние соевых пищевых добавок на поддержание микроэлементного состава костей (Ho и др., 2003), а также снижение симптомов синдрома менопаузы (Murkies и др., 1995).





Рационы с высоким потреблением протеина

Высокое потребление белка и применение протеиновых пищевых добавок обычно были характерны только для спортивного сообщества. Однако за последние несколько лет белковые диеты стали широко использоваться и обычными людьми для снижения веса. Наиболее популярной из них в настоящее время в США является диета Аткинса, предполагающая увеличенное потребление белков и жиров на фоне снижения потребления углеводов (Johnston и др., 2004). основополагающим принципом данной диеты является то, что белок вызывает чувство сытости, и его потребление ведет к снижению общего потребления энергии (Araza и др., 2000; Eisenstein и др., 2002). Недавнее исследование показало, что 3-6-месячное соблюдение диеты Аткинса дает лучшие результаты, чем диета с пониженным



содержанием жиров и повышенным потреблением углеводов, рекомендованная американскими диетологами (Foster и др., 2003).

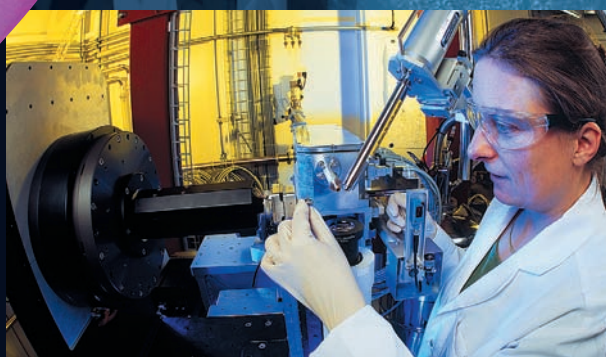
Сравнение влияния различных видов протеина на спортивные результаты

Мы рассмотрели преимущества употребления протеинов из различных источников. Однако исследований, касающихся влияния различных видов белка на спортивные результаты, проводилось довольно мало. Недавно было проведено несколько сравнений белков из коровьего молозива и молочной сыворотки. Основной причиной их проведения стало использование многими учеными сывороточного белка в качестве плацебо во время различных исследований добавок из коровьего молозива (Antonio и др., 2001; Brinkworth и др., 2004; Brinkworth и Buckley, 2004; Coombes и др., 2002; Hofman и др., 2002). Причиной этого послужило вкусовое и внешнее сходство белка из молочной сыворотки с белком из коровьего молозива.

Исследования, проводившиеся на спортсменах не самого высокого уровня, не выявили преимуществ белка из коровьего молозива по сравнению с сывороточным белком. Некоторые исследователи отмечали больший прирост "сухой" массы тела при употреблении молозива, но никаких изменений в показателях силы и выносливости при этом отмечено не было (Antonio и др., 2001; Brinkworth и др., 2004). Однако при измерении результатов после длительных тренировок у велосипедистов (2-часовая гонка с последующей нагрузкой в размере 2,8 кДж кг⁻¹), было отмечено, что употребление этой добавки в количестве 20 г в сутки и 60 г в сутки значительно улучшает некоторые показатели (Coombes и др., 2002).

Brinkworth с коллегами (2002) отмечали, что несмотря на отсутствие изменения спортивных результатов, у гребцов высокого уровня по итогам 9-недельного приема добавки из коровьего молозива (60 г в сутки) произошло значительное увеличение буферной емкости крови по сравнению с добавкой из молочной сыворотки. Увеличение буферной емкости крови в результате приема добавок из молозива отмечают Hofman и др. (2002). Во время исследования они в течение 8 недель давали элитным хоккеистам по 60 г в сутки добавок, произведенных либо из молозива, либо из молочной сыворотки. В результате у принимавших препарат на основе молозива наблюдалось значительное улучшение спринтерских качеств по сравнению с группой, принимавшей добавку из сыворотки.

При сравнении добавок из казеина и молочной сыворотки, Borie и коллеги (1997) показали, что потребление 30 г казеина и 30 г молочной сыворотки совершенно по-разному влияет на белковый обмен. После приема сывороточного



протеина аминокислоты появляются в плазме крови быстро, в больших количествах и на короткое время, тогда как казеин усваивается медленнее и вызывает гораздо менее значительное повышение уровня аминокислот в плазме. Прием сывороточного протеина увеличивал синтез белка на 68%, в то время как казеин увеличивал этот показатель лишь на 31%. Когда ученые сравнили лейциновый баланс через 7 часов после употребления белка, казеин показал значительное его увеличение, в то время как сывороточный белок через 7 часов не вызвал отклонения от базовых значений.

Данные результаты говорят о том, что сывороточный протеин стимулирует быстрый синтез белков, однако большая часть потребленного протеина окисляется (используется организмом как топливо), в то время как казеин способствует большему накоплению запасов протеина в течение более длительного периода времени. Дальнейшее исследование показало, что повторяющийся прием сывороточного протеина (то же количество белка, но употребленное в течение более длительного времени [4 часа] по сравнению с единовременным приемом) вызывало большее чистое окисление лейцина, чем единовременный прием как казеина, так и сыворотки (Dangin и др., 2001). Интересно то, что и казеин, и сыворотка являются полными протеинами, однако набор аминокислот в них различается. Глутамин и лейцин играют большую роль в обмене протеина в мышечной ткани, при этом казеин содержит, соответственно, 11,6 и 8,9 г этих кислот, а сыворотка – 21,9 и 11,1 г. Таким образом, скорость усвоения протеина может оказаться более важным показателем, чем его аминокислотный состав.

Исследование, в ходе которого изучалось влияние казеина и сывороточного протеина на состав тела и силовые показатели, проводилось на полицейских, обладавших избыточным весом. Через 12 недель те из них, кто принимал добавки из казеина, продемонстрировали более существенное увеличение силы и "сухой" массы тела по сравнению с коллегами, принимавшими сывороточный протеин (Demling и DeSanti, 2000). Добавки обеспечивали потребление белка в количестве 1,5 г/кг в сутки, их прием осуществлялся два раза в день с интервалом около 8-10 часов.

Только в одном исследовании сравнивались одновременно казеин, молоко и сыворотка (Fry и др., 2003). Через 12 недель употребления добавок авторы отмечали значительную разницу в "сухой" массе тела и силовых показателях у различных групп испытуемых. Однако к результатам данного исследования нужно относиться с осторожностью. Исследования проводились на мужчинах и женщинах, которые занимались силовыми тренировками "для себя". Кроме того, в каждой группе было всего от 4 до 6 испытуемых. При таком гетерогенном составе и небольшом количестве людей в группах статистическая ценность данной работы оказалась весьма небольшой.

Очевидна необходимость проведения дальнейших исследований с целью сравнения влияния различных протеинов на спортивные показатели. Тем не менее, можно сделать предварительный вывод, что комбинирование белков из различных источников может оказаться оптимальным для улучшения спортивных показателей.

Выводы

■ Судя по всему, протеины животного происхождения являются наиболее важным источником белка для человека от рождения и до зрелого возраста. Однако необходимо отдавать себе отчет в возможных отрицательных последствиях употребления преимущественно животных белков.

■ Различные комбинации белков растительного происхождения могут оказывать ничуть не худший эффект, чем животные белки, но при этом могут возникнуть проблемы с поддержанием "сухой" массы тела. Также имеются весьма интересные данные, касающиеся свойств соевого белка.

■ С точки зрения увеличения синтеза протеина у спортсменов в течение длительного времени наилучшим образом зарекомендовали себя добавки из казеина. Сывороточный протеин оказывается лучше с точки зрения быстрой стимуляции белкового синтеза. Это происходит в силу различной скорости усвоения указанных веществ. Скорее всего, наилучшим вариантом будет сочетание этих двух продуктов или же растянутое во времени потребление сывороточного протеина более мелкими дозами.

■ В силу малочисленности исследований влияния протеиновых добавок, произведенных из различных источников, на спортивные результаты, необходимо проведение дальнейших работ по изучению этого вопроса.



Содержание белка в мясных продуктах (на 100 г)

Мясопродукты	Белки	Жиры	Ккал
Баранина (жареная)	20г	24г	320
Бекон	23г	45г	500
Ветчина	14г	24г	270
Говядина (средней жирности)	25г	20г	275
Гусь (жарен.)	30г	25г	350
Дичь	34г	6.5г	200
Индейка (жареная)	28г	6г	165
Колбаса вареная	13г	21г	280
Котлеты, говядина	18г	20г	260
Котлеты, телятина	23г	31г	375
Кролик	25г	6г	155
Курица	26г	12г	140
Курица (жареная)	29г	8г	250
Паштет мясной	15г	11г	170
Свинина, край (на гриле)	21г	35г	400
Свинина, нога (жареная)	27г	20г	290
Свинина, отбивные (на гриле)	28г	24г	340
Субпродукты (тушеные)	24г	8г	185
Телятина, грудка (жареная)	22г	30г	398
Телятина, нога (жареная)	25г	17г	270
Телятина, отбивные (на гриле)	21г	28г	368
Телятина, филе (жареная)	30г	12г	240
Тефтели	11г	18г	270
Утка (жареная)	20г	30г	330
Фазан (жареный)	30г	9г	250



Содержание белка в рыбе (на 100 г)

Белая рыба	Белки	Жиры
Камбала (на пару)	20г	1.5г
Камбала в кляре (жареная)	18г	18г
Кефаль (на пару)	25г	1г
Лобстер	27г	1.3г
Морской окунь в панировке (жареный)	22г	8г
Морской окунь свежий (на пару)	24г	0.7г
Морской черт (на пару)	24г	1г
Морской язык (на пару)	21г	1г
Морской язык в панировке (жареный)	22г	2.7г
Осетр	21г	1.2г
Палтус свежий (на пару)	18г	3г
Сайда (на пару)	24г	1г
Треска в кляре (жареная)	20г	12г
Треска, филе (запеченная)	22г	1.4г
Хек (на пару)	15г	1г
Хек в панировке (жареный)	16г	10г
Шпроты	19г	21г
Жирная рыба	Белки	Жиры
Анчоусы (консервированные)	25г	20г
Лосось (на пару)	20г	12г
Макрель (жареная)	19г	12г
Сардины атлантические	19г	5.7г
Сардины в масле	24г	14г
Сардины в томатном соусе	18г	11г
Сельдь	17г	13г
Тунец в масле	26г	8г
Тунец в собственном соку	24г	0.5г
Форель (на пару)	17г	3.3г



Содержание белка в яйцах

Яйцо	Белки	Ккал
Яйцо куриное:		
Сырое	6г	75
Вареное	6г	75
Жареное на масле	6г	120
Яичница-болтуня (2 яйца + молоко)	14г	170
Яйцо-пашот	6г	80
Омлет	10г	128
Омлет с сыром	17г	240
Утиное яйцо	15г	170
Перепелиное яйцо	2г	20



Содержание белка в молочных продуктах (на 100 г/мл)

Молоко	Белки	Жиры	Ккал
Обезжиренное (пастеризованное)	3.3г	0.1г	34
Молоко 1,5%	3.3г	1.6г	47
Цельное жирное молоко	3.2г	3.9г	66
Цельное сгущенное молоко	8г	9.5г	320
Сухое обезжиренное молоко	36г	0.6г	360
Сухое цельное молоко	8г	9г	155
Козье молоко	3г	3.5г	62
Овечье молоко	5г	6г	99
Соевое молоко	3г	2г	35
Сливки (пастеризованные)	Белки	Жиры	Ккал
Низкожирные сливки	3г	13г	150
Обычные сливки	2.6г	19г	200
Сметана	3г	20г	209
Сбитые сливки	2г	40г	370
Жирные сливки	1.8г	49г	450



Содержание белка в сырах (на 100 г)

Сыры	Белки	Жиры	Ккал
Бри	18г	25.5г	320
Камамбер	19.5г	23г	300
Чеддер	25г	33.5г	415
Чеддер нежирный	30г	14г	275
Чеширский	20г	29г	379
Датский голубой	20г	28.5г	350
Эдам	25г	24.5г	335
Фета	15.9г	20г	255
Ланкаширский	20г	29г	380
Пармезан	23г	31г	450
Мягкие сыры	9г	30г	300
Домашний сыр	14г	4г	100
Плавленный сыр	3г	46г	440



Содержание белка в орехах (на 100 г)

Орехи	Белки	Жиры
Миндаль	21г	56г
Бразильский орех	14г	68г
Кэшью	20г	50г
Кокос	6г	65г
Фундук	14г	64г
Арахис	25г	46г
Пекан	9г	70г
Кедровый орех	14г	69г
Фисташки	10г	30г
Грецкий орех	6г	69г



Содержание белка в бобовых (на 100 г)

Бобовые	Белки	Жиры
Горох стручковый	3г	0.2г
Белая фасоль	7.4г	0.5г
Красная фасоль	8г	0.5г
Лимская фасоль	6г	0.5г
Нут	8г	2г
Фасоль стручковая резанная	1.5г	0.2г
Соя	14г	7г
Тофу (соевый творог)	24г	17г



Содержание белка в овощах (на 100 г)

Овощи	Белки (г)	Жиры (г)
Баклажаны	1г	менее 1г
Бобовые	9г	менее 1г
Брокколи	3г	менее 1г
Брюква	0.5г	менее 1г
Брюссельская капуста	3г	1.4г
Грибы	2г	менее 1г
Зеленый лук	2г	менее 1г
Кабачок	0.5г	менее 1г
Капуста белокочанная	1г	менее 1г
Картофель	1.6г	менее 1г
Корнишоны	1г	менее 1г
Кресс-салат	3г	1г
Кукуруза	2.5г	1.5г
Лук репчатый	0.7г	менее 1г
Лук-порей	1.6г	менее 1г
Морковь	0.5г	менее 1г
Огурец	0.5г	менее 1г
Пастернак	1.5г	2.3г
Перец	1г	менее 1г
Помидоры	2г	1г
Редис	0.7г	менее 1г
Салат-латук	0.7г	менее 1г
Свекла	2г	менее 1г
Сельдерей	0.5г	менее 1г
Спаржа	3г	менее 1г
Турнепс	0.8г	менее 1г
Тыква	0.5г	менее 1г
Цветная капуста	3г	менее 1г
Цикорий	0.6г	менее 1г
Цукини	2г	менее 1г
Шпинат	2г	менее 1г
Ямс	2г	менее 1г