

75.6я73
М 545

№ 4668



МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Южный федеральный университет»



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ В Г. ТАГАНРОГЕ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПОДГОТОВКИ
В СИЛОВЫХ ВИДАХ СПОРТА**

ЕГФ

Таганрог 2010

ББК 75.6я73

Составители: Зуева М.В., Фролов И.И.

Учебно-методическое пособие «Биохимические аспекты подготовки в силовых видах спорта». – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 160 с.

Данное учебно-методическое пособие рассчитано на студентов всех специальностей, занимающихся в учебно-тренировочных группах по атлетической гимнастике и бодибилдингу. В работе рассматриваются биохимические основы работы мышц, вопросы правильного питания спортсменов, занимающихся атлетической гимнастикой и бодибилдингом, а также проблема употребления допингов в этом виде спорта.

В настоящем учебно-методическом пособии использованы материалы книги Н.В. Белова «Бодибилдинг. Полное пособие».

Рецензент А.А. Караченцева, ст. преподаватель кафедры физического воспитания ТТИ ЮФУ.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время бодибилдинг как вид спорта становится все более популярным. Свидетельство тому – рост количества специализированных спортивных залов. Чем же привлекает многих этот «родственник» тяжелой атлетики? В первую очередь своей доступностью и отсутствием возрастного барьера, а также тем, что спортивное телосложение сейчас признано не только красивым, но и модным.

Можно ли сказать, что бодибилдинг – это просто занятия с тяжестями? Конечно же, нет. В отличие от пауэрлифтинга и стренфлекса, цель этого вида спорта – максимально возможный мышечный рост. А применяя одинаковые средства тренировки, разными методами можно добиться различных результатов.

На сегодняшний день очень много методической литературы по бодибилдингу. Одни книги можно рассматривать как комплексы атлетической гимнастики, которые отлично подходят для общей физической подготовки, укрепления здоровья. Другие вообще не имеют методической основы и представляют собой каталог упражнений с отягощениями. Существуют также различные методики «подготовки чемпионов», основной принцип которых – «бери больше, кидай дальше». Этот принцип работает только у тех, кто использует стероидные гормоны. Дело в том, что методическую основу современного бодибилдинга составляют комплексы, разработанные в 60-е годы – время начала «стероидного движения». В наши дни о стероидах пытаются умалчивать, а методики тренировки остались прежними.

Каждый спортсмен стремится быть первым среди равных. И каждый спортсмен знает, что одна только тренировка, как бы правильно ни был построен тренировочный процесс, далеко не всегда дает преимущества перед другими спортсменами. Физическая нагрузка к тому же вызывает значительные изменения в организме. Повреждающих воздействий очень много – от обычных болевых ощущений в мышцах до развития

серьезных иммунодефицитных состояний. Атлет, приблизившийся к лидирующей группе элитных спортсменов в своем виде спорта и которому не хватает совсем немного, чтобы победить, задается вопросом: что делать? К этому добавляются подозрения на тот счет, что лидеры «что-то используют». В итоге спортсмен стоит перед выбором – использовать или нет фармакологические средства для повышения эффективности тренировочного процесса.

Допинги – это серьезные и сильнодействующие средства. Они являются запрещенными препаратами, их применение может повлечь за собой дисквалификацию спортсмена, а кроме того, допинги имеют широкий спектр побочных отрицательных воздействий на организм человека.

Существует огромное разнообразие незапрещенных фармакологических препаратов и пищевых добавок, способных помочь спортсмену достичь вершин в своем виде спорта. В арсенале у атлета есть и доступные средства, действие которых направлено на стимуляцию восстановительных процессов в организме после тренировки и повышение эффективности тренировочного процесса, – правильно сбалансированное питание и специальные пищевые добавки. В любом виде спорта не обойтись без сильных или выносливых мышц, развить которые стремится каждый спортсмен. Для этого организму нужны белки, углеводы, витамины, микроэлементы и минеральные вещества.

1. О РАБОТЕ МЫШЦ

Мышцы играют важную роль практически во всех проявлениях жизни на нашей планете. Направленное движение, связанное с работой мышц, имеет место в процессах расхождения хромосом при делении клетки, при активном транспорте молекул, при передвижении простейших и наиболее выражено при мышечных сокращениях у высших позвоночных и человека.

Наши мышцы под микроскопом выглядят

поперечнополосатыми, т. е. представляют собой сочетание темных и светлых полос. Мышцы состоят из взаимодействующих друг с другом толстых и тонких белковых нитей.

Мышечные клетки окружены специальной оболочкой – мембраной и состоят из большого количества миофибрилл. Миофибриллы погружены во внутриклеточную жидкость, которая и обеспечивает их энергетическими субстратами. Во внутриклеточной жидкости содержатся аденозинтрифосфат (АТФ), гликоген, фосфокреатин и гликолитические ферменты.

В активно функционирующей мышце обнаруживается много митохондрий. Это своеобразные энергетические «станции» клеток растений и животных, которые содержат различные ферменты – ускорители биохимических процессов накопления энергии путем синтеза или, проще говоря, образования АТФ.

При мышечном сокращении происходит скольжение толстых и тонких нитей относительно друг друга. Толстые нити миофибрилл, по существу, состоят из молекул миозина. Актин – основной компонент тонких нитей. Именно связывание миозином актина играет ключевую роль в обеспечении смещения толстых и тонких нитей друг относительно друга.

Физиологическим регулятором сокращения мышц служат ионы кальция. Нервный импульс запускает высвобождение их в пространство, где и происходит взаимодействие между актином и миозином. В состоянии покоя работает система активного транспорта ионов кальция и накапливает его в своеобразном хранилище, из которого он освобождается при прохождении нервного импульса, обеспечивая мышечное сокращение.

Система транспорта ионов кальция работает за счет энергии АТФ. Того количества АТФ, которое имеется в мышце, хватает на поддержание работы сократительного аппарата всего в течение доли секунды.

Как же работает мышца более продолжительное время? Оказывается, энергия в мышце накапливается в виде фосфокреатина или креатинфосфата. Креатинфосфат имеет

более высокий потенциал переноса высокоэнергетических фосфатных групп, чем универсальный АТФ. Фосфогены в виде фосфокреатина восстанавливают АТФ, обеспечивая тем самым приток энергии для мышечного сокращения. Однако в работающей мышце запасы фосфокреатина быстро истощаются, а это снижает и содержание АТФ.

Следующим каскадом обеспечения мышцы энергией при более продолжительной физической нагрузке является гликолиз. С истощением запасов креатина в мышце понижается энергетический заряд мышечного сокращения. Это и приводит к стимуляции гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окислительного фосфорилирования в работающей мышце.

Гликолиз представляет собой процесс расщепления углеводов под действием ферментов с накоплением энергии в виде АТФ. Что происходит в последующем с молекулой АТФ, описано выше. У этой реакции есть один побочный продукт. В отсутствие кислорода при расщеплении углеводов образуется лактат, или молочная кислота. Биохимики подсчитали, что конечными продуктами расщепления молекулы углеводов в условиях недостатка кислорода (анаэробных условиях) являются две молекулы лактата и две молекулы АТФ. Если же для гликолиза используется гликоген мышц, то возникают две молекулы лактата и три молекулы АТФ. Это свидетельствует о том, это более эффективный путь использования энергии.

Гликоген представляет собой главный резервный запас полисахарида в мышцах и печени. В отношении этого важного источника энергии для мышечного сокращения работает двунаправленный механизм. При пониженном уровне гликогена в мышцах и печени и наличии свободной глюкозы в крови происходит синтез гликогена. При потребностях организма в энергетическом источнике включается процесс гликолиза, а гликоген используется как продукт расщепления.

Цикл трикарбоновых кислот, или цикл Кребса, служит универсальным завершающим этапом расщепления углерод-содержащих соединений в организме и играет центральную роль в обмене веществ и энергии в организме. Цикл Кребса тесно

связан с процессами дыхания и окислительного фосфорилирования. Последнее протекает в митохондриях клеток. Энергия, которая освобождается при окислительном фосфорилировании, также частично используется для синтеза АТФ.

Итак, в упрощенном виде мы рассмотрели очень сложную и многокомпонентную цепь реакций и основные формы получения энергии, которая, повторимся, используется в виде АТФ для механизмов мышечного сокращения. Путь получения энергии много. Относительный вклад каждого из процессов в ресинтезе АТФ зависит от времени мышечной работы и от типа мышц. Так, например, процессы окислительного фосфорилирования намного выше в красных мышечных волокнах, цвет которых обусловлен более высоким содержанием миоглобина и цитохромов дыхательной цепи, чем в белых мышцах.

Мышечная система наиболее развита по сравнению с другими системами организма. Для обеспечения работы мышц необходимо огромное количество энергии. У человека для этих целей используется три основных источника «топлива». Это – креатинфосфат (или фосфокреатин), углеводы в виде гликогена и глюкозы и жиры. Эти три вида энергоносителей различаются между собой по величине высвобождаемой при их использовании энергии и по тому, как долго может каждый из них служить «топливным» источником. Так устроен механизм обеспечения мышц энергией.

Известно, что при продолжительной неинтенсивной работе при протекании окислительных процессов используются жиры или углеводы, а при работе несколько большей интенсивности используются механизмы анаэробного гликолиза, так как окислительный метаболизм в этих условиях не обеспечивает потребностей в энергии. При очень интенсивной кратковременной нагрузке работа мышц обеспечивается за счет фосфагенов. Соответственно каждый из источников энергии имеет свою энергетическую стоимость и используется при определенных условиях. Использование трех видов «топлива» и обуславливает то, что чем продолжительнее нагрузка, тем меньше ее мощность.

Кроме красных и белых мышечных волокон выделяют и промежуточные волокна. Окраска волокон зависит, главным образом, от миоглобина. У человека мышца представляет как бы композицию красных, белых и промежуточных волокон. Красные волокна принято считать «медленными», а белые – «быстрыми».

Среди ученых бытуют разные мнения в отношении наследственной предопределенности строения мышечных волокон. Одни исследователи считают, что при рождении мышцы состоят из «медленных» волокон и в процессе развития часть медленных волокон превращается в белые – «быстрые».

Другие специалисты убеждены, что строение наших мышц во многом предопределено генетически. Это связано с запрограммированным расположением мышц и особенностями их структуры и функции. Считается, что у определенных атлетов существуют природные данные, которые позволяют им иметь некоторое преимущество перед другими спортсменами.

Красные волокна работают в основном в аэробном режиме, а белые – в условиях кислородного долга. Существует своеобразное разделение функций между белыми и красными мышечными волокнами. Красные волокна, как правило, используются для выполнения легкой или умеренной работы, а белые начинают функционировать лишь тогда, когда к ним значительно возрастает приток возбуждающих импульсов во время работы высокой интенсивности. Волокна промежуточного типа сохраняют свойства и красных, и белых волокон и потому получили дополнительное название «быстрые красные». Такое разделение или специализация волокон основывается на адаптации ферментов и метаболических систем мышц.

Процентное содержание тех или иных волокон предопределяет специализацию спортсмена. Как правило, обладатели преимущественно красной мускулатуры достигают лучших результатов в видах спорта, предъявляющих высокие требования к уровню развития выносливости (плавание, велосипедный спорт, бег на средние и длинные дистанции и т. д.).

Те, у кого больше белых мышечных волокон, имеют склонность к силовым упражнениям. Последнее объясняется и тем, что белые волокна легче гипертрофируются, т. е. увеличиваются в объеме, и тренируются «на силу». Однако в любом случае не все предопределено природой. Существуют еще и тренировочные факторы. Некоторые специалисты даже отдают предпочтение последним в формировании структуры мышц.

2. БИОХИМИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

Чтобы достичь преимущества перед соперниками, спортсмены в разных видах спорта подвергают себя ежедневным очень высоким физическим нагрузкам. Спортсмены не часто упоминают термин «адаптация», характеризуя свою тренированность. И, тем не менее, именно адаптация к физической нагрузке и лежит в основе побед на соревнованиях.

Так в чем же состоит адаптация к нагрузке? Ученые считают, что одним из важнейших моментов адаптации к мышечной работе является формирование механизмов накопления и использования энергетических субстратов, которые характерны для данного вида мышечной деятельности. У человека самыми энергоемкими запасами энергии в организме являются фосфаты, гликоген и триацилглицеролы. Запасов АТФ и креатинфосфата, или так называемых фосфагенов, в мышце очень мало. Однако фосфаты постоянно синтезируются. Энергоемкие гликоген и триацилглицеролы составляют основную массу резервных источников «топлива» для мышц.

Биохимики считают, что при адаптации к кратковременной интенсивной работе происходят изменения в работе ферментов, околоферментных систем и метаболических путей. Под влиянием скоростной и силовой тренировки в белых мышечных волокнах повышается активность гликолитических ферментов, т.е. тех ферментов, которые участвуют в процессах гликолиза. Причем активность этих ферментов в белых мышцах становится самой высокой по сравнению с другими тканями организма. В

самих мышечных клетках изменяется среда, в которой работают гликолитические ферменты. Очень важным моментом такой адаптации является накопление большого количества гликогена.

Гликоген в мышцах обычно накапливается в виде гранул, вокруг которых размещаются соответствующие ферменты. При адаптации к «взрывной» работе происходят изменения и в так называемых буферных системах мышцы. Как только внутри клетки при интенсивной работе изменяется концентрация ионов водорода, или, как принято обозначать, pH среды, то это сразу же сказывается на работе ферментов, отвечающих за гликолиз.

Как уже говорилось, наиболее быстрый и мощный источник энергопродукции в мышце – это использование для регенерации АТФ креатинфосфата. Креатинфосфат содержится в больших количествах в белых мышечных волокнах. Это примерно 30 мкмоль креатина на 1 г сырой массы мышцы. Однако фосфатный источник быстро иссякает при нагрузке, которая продолжается более нескольких секунд. На помощь креатинфосфатному энергообмену приходит гликолиз.

Анаэробный гликолиз при интенсивной нагрузке действует как одна замкнутая система. Общее количество работы, которое он может обеспечить, зависит от резерва гликогена. Гликоген очень эффективен как энергетический субстрат в отношении выхода энергии на 1 моль потребляемого кислорода: при его распаде образуется 6,2 моль АТФ. Таким образом, для выполнения интенсивной работы необходимы большие запасы гликогена в мышце и высокая активность гликолитических ферментов.

Некоторые специалисты ссылаются на данные о том, что у тренированных спринтеров процессы гликолиза в мышцах ног могут усиливаться в две тысячи раз. Само использование запасов гликогена в мышцах запускается гормональными и нервными стимулами. Один из хорошо известных гормонов – адреналин – способен значительно активизировать процессы использования гликогена для ресинтеза АТФ. Под влиянием тренировки анаэробный гликолиз у человека может увеличиться в несколько тысяч раз. Таким образом, наш организм имеет мощный механизм энергопродукции, дополняющий при

кратковременной нагрузке креатинфосфатный путь регенерации АТФ.

Даже с учетом работы этих двух мощных механизмов, человек способен выполнять нагрузку только 2-3 минуты. После этого неизбежно запускаются процессы окислительного фосфорилирования. При длительной работе главными действующими лицами становятся красные и промежуточные мышечные волокна. Аэробное (с достаточным количеством кислорода) энергоснабжение мышцы при нагрузке зависит от потенциала окислительных систем. Именно красные мышечные волокна обладают высокой активностью окислительных ферментов, а это, в свою очередь, обусловлено количеством в них митохондрий.

Между анаэробным и аэробным типами энергообеспечения работы мышц существует еще одно важное различие. Если анаэробный гликолиз протекает в замкнутой системе, т. е. освобождение энергии зависит от ее наличия в мышце в виде гликогена, то окислительное фосфорилирование дает возможность мышце получать энергетические субстраты из центральных депо. Такая ситуация подразумевает открытость системы снабжения «топливом».

И еще один важный момент: при окислительном фосфорилировании мышцы могут пользоваться и энергетическими источниками, которые поступают извне во время работы, например углеводные добавки при марафонском забеге. Гликоген, который активно используется при кратковременной работе в условиях кислородного долга, вместе с жирами также является основным эндогенным субстратом и при продолжительной нагрузке. Соответственно, оба эти вида «топлива», особенно жиры, содержатся в виде запасов в красных и промежуточных волокнах. К тому же окислительное фосфорилирование на принципах открытой системы использует при продолжительных мышечных сокращениях в качестве субстратов энергии гликоген печени и жир из жировой ткани. Жиры несколько уступают гликогену в эффективности выхода энергии на единицу потребляемого кислорода. При окислении

жиров образуется 5,6 моль АТФ. Это свидетельствует о том, что у данного способа энергообеспечения довольно обширные возможности в отношении источников энергии.

Длительная и интенсивная работа мышц лучше всего обеспечивается энергией при одновременном использовании углеводов и жиров. Казалось бы, здесь некий парадокс. Ведь углеводов хватает только на 20-30 минут интенсивной работы, а жиры могут использоваться гораздо дольше. Однако использование одних лишь жиров обеспечивает вдвое меньшую скорость выработки энергии, чем одновременное использование жиров и углеводов. А от этого зависит интенсивность выполняемой работы. Таким образом, как считают биохимики, гликоген является наилучшим «топливом» для обеспечения высокоинтенсивной продолжительной работы в аэробных условиях.

Ученые нашли зависимость длительности работы до полного изнеможения от содержания гликогена в мышцах перед началом нагрузки. Однако если нагрузка продолжается 2-3 часа, то организм начинает использовать для обеспечения мышечных сокращений и гликоген, и жиры. При переходе на расщепление жиров мощность работы снижается. Вначале используются триацилглицеролы, а затем свободные жирные кислоты, которые поступают из крови.

Стратегия биохимической адаптации, как и в случае с приспособлением к мощной анаэробной нагрузке, в аэробных условиях работы состоит в адаптации ферментных систем, околоферментных сред и усилении интенсивности метаболизма.

Но есть еще один механизм адаптации к физической нагрузке – гипертрофия мышц. Гипертрофия мышц представляет собой реакцию на многократные повторения анаэробной работы.

Доктор А. Голдберг с соавторами выдвигают несколько принципов гипертрофии мышц. Во-первых, как считают ученые, главным стимулом гипертрофии является нагрузка, так как она вызывает гипертрофию независимо от действия анаболических гормонов. Во-вторых, активация синтеза белка – важнейшее

условие увеличения объема мышц. В-третьих, мышечная масса начинает расти при ускорении включения аминокислот в мышечные белки. В-четвертых, многие данные говорят в пользу того, что сокращение мышц стимулирует захват аминокислот. Еще несколько тонкостей процесса гипертрофии связано с тем, что увеличение объема мышц обусловлено утолщением волокон и повышением содержания в них растворимых белков и коллагена. Гипертрофия мышц очень важна для выполнения кратковременной «взрывной» работы. Возможно, это связано с тем, что запасы креатинфосфата в мышцах человека не увеличиваются больше определенного количества на единицу массы мышц. Таким образом, увеличение объема мышц способствует увеличению общего количества этого энергоемкого субстрата в мышцах и, соответственно, увеличению способности более эффективно выполнять работу максимальной мощности.

3. ГОРМОНЫ И МЕХАНИЗМЫ АНАБОЛИЗМА И КАТАБОЛИЗМА

Гормоны выполняют очень важную функцию в нашем организме. Эти соединения интегрируют активность различных клеток и функциональных систем. Гормоны выделяются железами внутренней секреции, а также некоторыми тканями. Под катаболизмом понимается «совокупность процессов распада тканевых и клеточных структур, а также расщепления сложных соединений для энергетического или пластического обеспечения процессов жизнедеятельности» (О.Г. Газенко).

Катаболические процессы объединяют ферментативное расщепление крупных молекул углеводов, жиров, белков и макроэргических фосфорных соединений. Процессы катаболизма способствуют освобождению большого количества энергии.

Анаболизм в организме представляет нечто противоположное катаболизму. Под анаболизмом понимают процессы синтеза тканевых и клеточных структур, а также других соединений, необходимых для жизнедеятельности. В противо-

вес катаболизму анаболические процессы протекают с использованием энергии АТФ.

Протекание восстановительных процессов и анаболические процессы в мышцах в значительной мере зависят от уровня соматотропина, инсулина и тестостерона в крови. В свою очередь действие этих гормонов опосредуется через анаболические процессы, запускаемые прогормонами – посредниками. Физическая нагрузка сама по себе значительно увеличивает уровень многих гормонов в крови и не только во время выполнения самого упражнения. После начала выполнения непрерывного упражнения, например, субмаксимальной мощности, в течение первых 3-10 минут уровень многих метаболитов и гормонов в крови изменяется совершенно непредсказуемо.

Этот период «вработывания» вызывает некоторую десинхронизацию в уровне регуляторных факторов. Однако некоторые закономерности таких изменений все же существуют. Так с началом работы повышается уровень лактата в крови. А уровень глюкозы начинает изменяться обратно пропорционально уровню лактата. При увеличении продолжительности работы в кровотоке увеличивается концентрация соматотропина – гормона роста. Другие данные свидетельствуют, что у пожилых людей в возрасте 65-75 лет после тренировки на велоэргометре уровень тестостерона возрастал на 40 % и на 19 % увеличивалось количество транспортного глобулина, «сохраняющего» секретируемый тестостерон от разрушения.

По мнению геронтологов, именно поддержание уровня тестостерона способствует пролонгации активного бодрого состояния в старости и, возможно, способствует продлению самой жизни. Освобождение гормонов в кровотоке при физической нагрузке представляет собой набор каскадных реакций. Физическая нагрузка как стрессорное состояние вызывает освобождение в структурах мозга рилизинг-факторов, которые, в свою очередь, стимулируют продукцию тропных гормонов гипофизом. С током крови тройные гормоны попадают к

железам внутренней секреции, где и происходит освобождение гормонов.

Катаболизм связан с присутствием в крови многих агентов, способствующих освобождению энергии. Одним из них является кортизол. Этот гормон призван помочь нам бороться со стрессовыми ситуациями. Однако избыток кортизола опасен. Последствия связаны с распадом мышечной ткани и блокированием поступления в мышечные клетки свободных аминокислот. Совершенно очевидно, что в таких условиях при поступлении в организм белков они не смогут стать строительным материалом, а будут либо усиленно выводиться с мочой, либо перерабатываться в печени в глюкозу.

Еще один неприятный момент действия кортизола во время отдыха после нагрузки, когда спортсмен стремится скорее восстановиться, связан с его влиянием на углеводный обмен. Кортизол препятствует накоплению гликогена в мышцах. К сожалению, кортизол вырабатывается в нашем организме под влиянием интенсивных тренировок. Тренировки, физическая нагрузка – все это стресс. Кортизол является одним из ключевых гормонов стрессорной реакции.

Снизить катаболическое действие кортизола можно с помощью анаболических стероидов. Однако это путь в никуда. Побочные эффекты настолько велики, что атлет должен задуматься над поиском других мощных анаболиков, разрешенных для употребления и не приносящих вреда.

Прием больших количеств углеводов через задействование механизма анаболического действия инсулина также способствует скорейшему восстановлению. Оказывается, что и в этом случае весь процесс связан с блокированием действия кортизола. Чем выше уровень инсулина, тем ниже уровень кортизола в крови.

Инсулин является полипептидным гормоном и играет очень важную роль в интеграции механизмов энергообеспечения. Анаболические эффекты инсулина распространяются на мышцы, печень и жировую ткань. Действие инсулина связано с ускорением синтеза гликогена, жирных

кислот и белков. Инсулин стимулирует также гликолиз. Сам механизм анаболического действия инсулина связан со стимуляцией проникновения глюкозы и свободных аминокислот в клетки. Собственно, процессы синтеза гликогена, стимулируемые инсулином, вызывают снижение уровня глюкозы в крови – гипогликемический эффект. Инсулин снижает катаболические процессы, в том числе распад гликогена и нейтрального жира.

То, к чему стремятся многие атлеты, – усиление анаболических процессов в организме, достижимо и без использования допинг-препаратов типа анаболических стероидов. Одним из основных факторов, стимулирующих синтез белка, является прогормон – инсулиноподобный ростовой фактор-1. По утверждению ученых, синтез этого фактора стимулируется гормоном роста и проходит в печени и мышцах. Специалисты считают, что синтез инсулиноподобного ростового фактора-1 во многом зависит от количества белка, поступающего с пищей. Гормоны с анаболическим действием играют после тренировки еще одну важную роль. Дело в том, что, как показывают исследования, под влиянием физических упражнений мышечные волокна травмируются. Причин такого разрушительного воздействия нагрузки несколько. Начальные предположения ученых были связаны с разрушительным действием катаболических гормонов. Позже также было показано разрушительное действие свободных радикалов. Этой проблеме в настоящее время посвящаются многие исследования спортивных физиологов и биохимиков.

4. СПОРТ И ИММУНОРЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА

Термин «иммунитет» в последние годы становится достаточно популярным среди спортсменов. Теперь не только специалисты в области спортивной иммунологии, но и сами атлеты задаются вопросом: как влияет физическая нагрузка на систему иммунитета.

Иммунитет представляет собой способность организма

защищаться от генетически чужеродных тел и веществ. Система иммунитета представлена группой органов, в которую входят лимфатические узлы, тимус, селезенка и костный мозг. Помимо этого в состав иммунной системы входят специализированные клетки, которые находятся во всех тканях организма и циркулируют в крови и лимфе. Одними из важных клеточных компонентов иммунной системы являются лейкоциты. Их часто называют еще и клетками «белой» крови в отличие от эритроцитов.

Лейкоциты подразделяют на несколько видов в зависимости от содержания в их цитоплазме зернышек (гранул). Те клетки, которые содержат в своей структуре гранулы, называются гранулоцитами и состоят из эозинофилов, базофилов и нейтрофилов. Некоторые из гранулоцитов играют очень важную роль в процессах восстановления после повреждающей физической нагрузки. Лейкоциты, которые не содержат в своем внутриклеточном пространстве гранул, называются лимфоцитами и моноцитами. Лимфоциты, в свою очередь, делятся на Т- и В-лимфоциты, не считая многочисленных популяций клеток. Т-клетки участвуют в регуляции реакций иммунитета, а В-лимфоциты продуцируют очень важные элементы иммунной защиты – антитела.

В нормальном здоровом организме иммунная система выполняет множество функций. Главными из них являются контроль за генетической однородностью тканей и клеток организма и уничтожение микроорганизмов, которые постоянно пытаются проникнуть в наш организм. Под влиянием интенсивных физических нагрузок, как правило, происходит изменение соотношения клеток иммунитета, т. е. изменение лейкоцитарной формулы.

Клеточные элементы иммунной системы способны достаточно быстро реагировать на физическую нагрузку в сторону увеличения их количества в крови. Нейтрофилы, например, остаются в большом количестве в крови и тканях и после нагрузки. Они выполняют важную функцию, связанную с репарацией (восстановлением) мышечных волокон. Таким

образом, иммунная система является одной из важнейших систем организма, участвующих в поддержании его целостности и нормальной жизнедеятельности в условиях высоких физических нагрузок.

В последнее время среди специалистов в области спортивной иммунологии сложились представления о иммунном статусе спортсмена. Хорошо известно, что на «пике спортивной формы» заболеваемость у спортсменов увеличивается в несколько раз. У людей, которые занимаются оздоровительной физической культурой, наблюдается значительно меньшее количество простудных заболеваний. Это – благодатное действие умеренной физической нагрузки на организм.

Однако у спортсменов высокой квалификации дело обстоит иначе. Нарушения в системе иммунитета у высококвалифицированных спортсменов – явление, встречающееся очень часто. Оказывается, между иммунитетом и спортивным результатом существует прямая связь. Как отмечают ведущие специалисты в этой области, нарушения в иммунной системе являются фактором, лимитирующим работоспособность.

В практике обследований спортсменов были случаи, когда по иммунограмме можно было однозначно сказать не только о вероятности заболевания спортсмена, но и о резервных возможностях его функциональных систем и перспективах на будущее. Это и понятно: ведь система иммунитета представляет собой высокочувствительную клеточную систему, которая чутко реагирует на любые повреждающие воздействия и является своеобразным индикатором состояния восстановительных процессов в организме. Так что опытный иммунолог, имеющий дело со спортсменами высокой квалификации, в состоянии прогнозировать спортивный результат в видах на выносливость, имея под рукой свежие данные иммунореактивности организма спортсмена.

Существует множество доступных препаратов адаптогенного действия, которые способны нормализовать показатели иммунитета и тем самым повысить восста-

навливаемость и работоспособность организма спортсмена.

5. ДОПИНГИ

К допингам (английское doping; от dope – давать наркотики) относят вещества, временно усиливающие физическую и психическую деятельность организма и запрещенные для применения спортсменами во время соревнований и тренировок. Это достаточно общее определение, так как многие уполномоченные организации имеют свои определения допинга.

Еще в 1967 году Совет Европы принял свое определение для запрещенных в спорте субстанций, подчеркивая, что под допингом понимается «применение к здоровому индивиду, или прием самим индивидом в любой форме субстанций, которые являются чужеродными для организма, или физиологических субстанций необычным способом или в необычных количествах с осознанной целью искусственного и несправедливого увеличения результативности этого индивида во время его участия в состязаниях».

Как оказалось, сформулировать понятие допинг совсем не просто. Совет Европы, принимая в 1985 году Европейскую антидопинговую спортивную хартию, дал следующее определение: «допинг в спорте – это нарушение правил, установленных уполномоченной на то спортивной организацией, запрещающих использование определенных субстанций или групп субстанций». Международный Олимпийский комитет (МОК) формулирует допинг как «использование субстанций, приведенных в перечне запрещенных субстанций, изданном МОК». Таким образом, различные международные спортивные организации издают свои перечни запрещенных субстанций – так называемые «допинг-листы».

Перечни некоторых организаций очень обширны и во многом отличаются друг от друга. Это вносит некоторую путаницу в понимание сути, которая скрывается под термином «допинг-препарат». Вместе с тем именно публикации списков

запрещенных препаратов позволили повысить эффективность проведения допинг-контроля в спорте. Важным шагом к унификации требований к атлетам в отношении используемых ими фармакологических средств явилось соглашение МОК и Международных федераций по видам спорта, которое было подписано в Лозанне в 1994 году.

В настоящее время проблемы, связанные с применением допингов, захлестнули многие спортивные организации. Однако и международное спортивное сообщество активно борется с черным рынком допинг-препаратов, устанавливая все более жесткие требования к атлетам.

Из исторических справок, приводимых в различных изданиях, посвященных проблемам допинга в спорте, известно, что стимуляторы использовались еще задолго до нашей эры. Уже более восьми веков до нашей эры гладиаторы, ставившие на карту свою жизнь, употребляли различные средства стимуляции. В эпоху древних олимпиад греческие атлеты применяли допинги, пытаясь получить преимущество над своими соперниками. В средние века к таким же ухищрениям прибегали рыцари во время турниров.

С конца прошлого столетия начинается печальная летопись смертей атлетов от применения допинг-препаратов. В 1896 году от передозировки фармакологических препаратов скончался велосипедист. Как и в наше время, почти сто лет назад смерть некоторых спортсменов от применения сомнительных препаратов или передозировки лекарственных средств с целью получения преимущества над соперниками не останавливали других атлетов от применения допинг-препаратов.

В начале XX века наиболее популярной среди соревнующихся атлетов стала смесь стрихнина и алкоголя, а к середине столетия амфетамины прочно заняли лидирующее положение среди применяемых субстанций. Борьба международной спортивной общественности с применением препаратов, дающих преимущества отдельным атлетам, официально началась с создания первой антидопинговой комиссии во

Франции в 1959 году. 60-е годы были наиболее насыщены антидопинговым движением. После регистрации нескольких смертей спортсменов от амфетаминов и начала использования спортсменами анаболических стероидов в Австрии, Бельгии и Франции появились антидопинговые законодательства. С 1962 года борьбу с допингом в спорте возглавил МОК. Годом позже Совет Европы создает экспертную комиссию для борьбы с допингом и в 1967 году дает свое определение допингу. В том же году возникла и Медицинская комиссия МОК и, начиная с 1968 года, стали проводиться тестирования на допинг перед Олимпиадой. А тем временем новые допинг-препараты из класса наркотиков унесли жизни еще нескольких спортсменов. В 80-е годы начали широко применяться пептидные гормоны и допинг кровью, который был запрещен в 1985 году. На Олимпиаде 1988 года в Сеуле канадский спринтер Бен Джонсон был дисквалифицирован за применение допинга.

Ответ на вопрос о причинах запрета допингов очевиден. Два аспекта для запрета использования препаратов, стимулирующих физическую работоспособность, являются основными. Этический аспект связан с тем, что мир спорта живет по определенным правилам – будь то правила состязаний или требования к «чистоте» атлета. Медицинский аспект применения допингов тоже не может волновать только атлета и оставлять за ним право выбора между здоровьем и спортивным результатом. С этим аспектом связаны проблемы применения препаратов-подделок, опасность заражения различными инфекциями при использовании препаратов, продаваемых на «черном» рынке, и, наконец, опасность для окружающих, так как некоторые допинг-препараты способны повысить агрессивность атлета.

Основной перечень запрещенных субстанций и методов воздействия на работоспособность спортсмена издается МОК и включает в себя фармакологическую классификацию запрещенных медикаментов (стимуляторы, наркотики, анаболические стероиды, мочегонные препараты, пептиды и гормоны и их аналоги), запрещенные методы, как-то: допинг

кровью, фармакологические, химические и физические манипуляции, а также фармакологическую классификацию субстанций, применение которых связано с некоторыми ограничениями.

Стимуляторы. К этому классу относятся субстанции, напрямую стимулирующие центральную нервную систему, повышая возбуждение головного мозга, частоту сердечных сокращений и скорость метаболизма. Эффект действия стимуляторов схож с эффектом, который получается при действии адреналина. Следствием действия стимуляторов является снижение усталости, повышение возбудимости и способность к концентрации. Запрещенные стимуляторы, такие как амфетамины, кокаин, эфедрин и кофеин, могут содержаться в различных препаратах, в том числе и в тех, которые можно купить без рецепта в аптеке.

Известны случаи, когда атлетов дисквалифицировали за применение эфедрина, который попадал в их организм с лекарствами от аллергии, гипертонии и насморка. Это накладывает на атлета дополнительную ответственность и требует осторожности при применении простых препаратов даже во время простуды. Субстанции данного класса могут содержать некоторые препараты, получаемые из растительного сырья.

Прием одного из известных стимуляторов – кофеина в дозе 5-8 мг на 1 кг массы тела оказывает выраженное влияние на показатели выносливости в велоэргометрическом тесте у бегунов и силовые показатели у культуристов. Кофеин можно «извлечь» из кофе, принимая его перед стартом или тренировкой. Однако кофеин является допингом, и Медицинская комиссия МОК допускает предельную дозу кофеина в крови у спортсменов 12 мкг/мл. Это количество содержится в 5-6 чашках кофе. Таким образом, кофеин может являться и допингом, и эргогенным препаратом в зависимости от дозировки.

Эргогенные добавки – это вещества или продукты, которые повышают работоспособность. К таковым относят

прежде всего высокоуглеводные добавки, растительные адаптогены с мягким стимулирующим действием, аминокислоты и их производные типа креатина. Атлету, который применяет пищевые добавки, важно также знать, что некоторые растительные препараты, в частности препараты из женьшеня и других тоников, могут содержать запрещенные субстанции.

Побочные эффекты допинг-препаратов очень серьезны. Стимуляторы нервной системы, которые используются атлетами для достижения эффектов адреналина, т. е. снижения усталости и повышения возбудимости и концентрации, могут вызывать потерю аппетита, бессонницу, истощение организма, эйфорию, галлюцинации, нервные тики, высокое кровяное давление, сердечную аритмию, нарушения в самоориентации, повышение температуры тела.

Со стимуляторами связана не одна смерть на состязаниях или на тренировке. Снятие естественного охранительного торможения в условиях изнурительных тренировок или соревнований может существенно нарушить теплообмен и работу сердца и вызвать смертельный исход. Как показывает медицинская практика, нет никаких оснований применять запрещенные стимуляторы здоровым спортсменам. Прежде чем применять стимуляторы, стоит задуматься над последствиями такого решения. Смертность спортсменов в результате применения даже небольших доз амфетаминов или кокаина, должна остановить других спортсменов.

Наркотические болеутоляющие средства. К таковым относятся морфин и его химические и фармакологические аналоги, воздействующие на центральную нервную систему и снижающие боль. Всем известно, что употребление наркотиков может вызвать серьезные проблемы со здоровьем. Побочными эффектами являются потеря координации, бессонница, депрессия, снижение частоты дыханий и сердечных сокращений, рвота и другие симптомы.

С наркотическими болеутоляющими средствами также нужно быть осторожным, даже если Вы намеренно не

применяете их. Однако одно из наркотических средств – кодеин – разрешен к употреблению некоторыми международными спортивными организациями для медицинских целей. Объяснением этому является тот факт, что это вещество входит в состав препаратов от кашля.

Бета-блокаторы. В медицинской практике бета-блокаторы относятся к группе медикаментов, которые используются для лечения гипертонической болезни – повышенного кровяного давления, сердечной аритмии, ангины и других заболеваний. Бета-блокаторы могут использоваться некоторыми спортсменами для успокоения и снижения тремора, как, например, в стрельбе из лука, пулевой стрельбе, прыжках в воду. Однако то, что может быть полезно в одних видах спорта, неприменимо в других. В этой связи нужно сказать, что бета – блокаторы имеют отрицательное воздействие на общую результативность спортсмена. Эти препараты повышают утомляемость и снижают выносливость. Помимо этого они имеют много побочных эффектов.

Бета-блокаторы могут значительно снизить кровяное давление и замедлить пульс. Это чревато сердечными приступами и нарушением циркуляторных функций крови. Кроме того, у спортсменов, принимающих бета-блокаторы перед соревнованиями, может наблюдаться бессонница. При длительном использовании этих препаратов, как считают специалисты, возможно развитие импотенции. К запрещенным препаратам этого класса допингов относятся пропранолол, соталол, надолол, метопролол, атенолол и другие.

Диуретики (мочегонные препараты). В некоторых видах спорта, например в тяжелой атлетике, боксе, борьбе и других, диуретики используются для быстрой сгонки веса. Спортсмены преследуют вполне определенную цель, быстро теряя вес. В бодибилдинге диуретики применяют для улучшения рельефности мышц. Помимо всего, мочегонные препараты часто применяются для того, чтобы снизить концентрацию в моче других запрещенных препаратов. Эта процедура направлена на сокрытие присутствия в организме допингов и потому,

естественно, запрещена.

У мочегонных препаратов также много побочных эффектов. Одним из самых опасных последствий приема диуретиков является обезвоживание. Недостаточное потребление жидкости атлетами и прием больших количеств диуретиков уменьшают объем циркулирующей крови, являются причиной сердечной аритмии, могут вызвать судороги. Дегидратация вызывает также нарушения в работе вестибулярного аппарата и почечные заболевания. Как свидетельствует печальная статистика применения допинг-препаратов, бесконтрольное применение мочегонных средств уже неоднократно вызывало смерть спортсменов.

Пептидные гормоны. Пептидные или белково-пептидные гормоны – общее название гормонов, являющихся по своей структуре белками или пептидами. Пептидные гормоны в организме часто выполняют функцию запускающих факторов. Они являются стимулами к выработке других гормонов, в частности таких, как тестостерон и кортикостероиды. После применения пептидных гормонов значительно усиливаются анаболические процессы в организме, увеличивается рост мышц либо снижается порог болевой чувствительности.

К аналогам человеческих пептидных гормонов относятся синтетические препараты, или препараты, полученные с помощью современных генно-инженерных технологий. Это гонадотропин, гормон роста, адренкортикотропный гормон и эритропоэтин. Гонадотропные гормоны образуются в передней доле гипофиза и стимулируют функции половых желез. Это дает эффекты, сходные с теми, которые оказывает тестостерон, т. е. рост мышечной массы. Гормон роста вызывает рост скелета у человека до определенного предела и используется некоторыми спортсменами для наращивания мышечной массы.

Препараты, содержащие соматотропин, как еще называют гормон роста, вызывают ряд побочных эффектов. Это могут быть аномалии в размерах рук, лица, внутренних органов, в частности печени. Экзогенный гормон роста вызывает заболевания суставов, развитие диабета, сердечно-сосудистых

заболеваний. Адrenокортикотропный гормон, или АКТГ, увеличивает содержание кортикостероидов и используется спортсменами для восстановления травмированных тканей и мышц. При длительном использовании экзогенного АКТГ может произойти отмирание мышц. Помимо этого у атлета возникают проблемы со сном, повышается кровяное давление, развивается диабет, язва желудка и другие побочные эффекты. Эритропоэтин увеличивает количество красных кровяных телец - эритроцитов. Это значительно улучшает результативность в видах спорта на выносливость за счет повышения кислородтранспортной функции крови. Поэтому в некоторых видах спорта международные федерации вынуждены вводить дополнительный допинг-контроль количества эритроцитов.

Эритропоэтин влияет на гематокрит организма, т. е. повышает вязкость крови. В свою очередь для нормального снабжения тканей кислородом, хотя это звучит парадоксально в отношении действия препарата, стимулирующего эритропоэз, организм вынужден включать механизмы повышения кровяного давления. Напряженная сердечная деятельность в этом случае может вызвать инфаркт миокарда. Другие опасные эффекты действия эритропоэтина связаны с церебральным параличом, возможностью появления кровяных сгустков в легких.

Другие запрещенные препараты. В спорте запрещены не только определенные группы препаратов, но и определенные процедуры. К таковым относится допинг кровью. Процедура заключается в том, что спортсмену вводится его собственная кровь, полученная за несколько недель до соревнования, кровь донора или кровезаменяющий препарат. Естественно, введение дополнительного объема красных кровяных телец в организм способствует улучшению его выносливости.

Введение дополнительного объема консервированной крови может вызвать появление сгустков крови у спортсмена и закупорку сосудов. К тому же при введении крови донора существует опасность инфицирования гепатитом, СПИДом, появления аллергических реакций.

Спортсмены перед соревнованиями в целях улучшения

результата могут принимать алкоголь. Алкоголь воздействует непосредственно на центральную нервную систему и может снимать некоторую нервозность. Однако алкоголь в зависимости от количества может снижать результативность спортсмена, а длительное употребление спиртных напитков вызывает поражение печени.

К сожалению, в спорте распространены и наркотики. Марихуана, например, используется для расслабления накануне соревнований. Однако последствия наркомании хорошо известны. Помимо выраженного привыкания к наркотикам у спортсменов может повышаться кровяное давление, нарушение координации, галлюцинации, нарушение терморегуляции и половой функции.

Допинг-препараты обладают не только побочными эффектами, о которых можно рассуждать на страницах любого научно-популярного издания. Дело обстоит гораздо серьезней. Г Уодлер и Б. Хэинлайн приводят список атлетов, которые злоупотребляли допинг-препаратами и поплатились за это своей жизнью. В 1983 году от употребления кокаина скончался ватерполист Билли Илвисакер. При употреблении этого же наркотика ушли из жизни футболисты Дон Роджерс, Рико Маршалл, Ларри Гордон, Дэвид Кроудип. Амфетамины унесли жизни велосипедистов Томми Симпсона (1967), Кнуда Йенсена (1960), Дика Ховарда (1960). От применения анаболических стероидов скончались многоборец Беджит Дрессел (1987) и культурист Дэвид Синг (1987). Этот список далеко не полный и, к сожалению, еще пополнится именами многих атлетов.

Анаболические стероиды. Андрогенные анаболические стероиды являются производными мужского полового гормона тестостерона. Как и следует из названия этого класса допинг-препаратов, основные эффекты их действия направлены на «строительство» тканей и наращивание мускулатуры. Половые, или стероидные, гормоны (андрогены, эстроген и прогестерон) синтезируются в половых железах, или гонадах, – мужских яичках и женских яичниках.

Производство половых гормонов подчиняется так

называемому механизму «обратной связи». Запуск продукции стероидных гормонов начинается с высвобождения из гипофиза тропных гормонов. Попадая с кровью в различные железы, они стимулируют секрецию гормонов. Для каждой железы внутренней секреции существуют свои запускающие тройные гормоны. Для половых желез это гонадотропины – фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны. С повышением уровня тропных гормонов в гонадах усиливается продукция стероидов и соответственно при повышении уровня последних тормозится высвобождение гонадотропинов.

Анаболические стероиды оказывают значительное влияние на рост силовых показателей спортсмена за счет увеличения объема и силы мышц. Однако эффекты эти проявляются только в сочетании с физическими упражнениями и достаточным притоком строительного материала для мышц в виде протеина и аминокислот.

Андрогены относятся к группе стероидных гормонов, которые включают и половые гормоны, в частности тестостерон. Синтетические аналоги андрогенов называют анаболическими стероидами. Однако в группу стероидов входят и глюкокортикоиды, которые обладают несколько иным и даже противоположным эффектом – катаболическим, а не анаболическим.

Ученые ведут спор в отношении механизма действия стероидов на мышцы. В частности, известно, что многие синтетические анаболики способны блокировать глюкокортикоидные рецепторы и таким образом тормозить катаболические процессы.

Тестостерон, называемый мужским половым гормоном, в небольших количествах продуцируется и у женщин. Этот гормон обладает двумя главными свойствами. Андрогенное и анаболическое действие тестостерона используется атлетами, чтобы добиться роста мышц и силовых показателей. С андрогенным действием и связано развитие половых признаков по мужскому типу.

Однако синтетические анаболические стероиды, созданные

далеко не для спорта, обладают несколько иным действием. Фармакологи создали синтетические анаболики с некоторым «перекосом» в сторону анаболического действия. Андрогенный эффект препаратов снижен. К эффектам анаболических стероидов относят способность ускорять заживление тканей, что и связано с активацией синтеза белка, стимуляцию роста мышц добавление в приросте силы и силовой выносливости, стимуляцию синтеза креатинфосфата и накопление гликогена в мышцах.

Профессиональные спортсмены часто принимают анаболики. Это факт. Однако одни только анаболики (без тренировки) эффекта не дают. Известный спортивный журналист Дж. Бреннон отмечает, что вначале анаболики как будто действуют, но потом их эффект не ощущается. Анаболики непредсказуемы. Порой масса начинает прибавляться спустя месяцы после приема стероидных препаратов. Начинаются метания и шараханья, поиск доз и схем приема. Некоторые сочетают анаболики с гормоном роста. На «черном» рынке появляются новые препараты, в основном инсулиноподобного действия. И везде завеса секретности. Открытая игра начинается только после того, как тот или иной атлет после сумасшедших дозировок попадает к врачу. Только здесь все становится на свои места. Результаты биохимических и иных анализов, как правило, неутешительны. Вывод делается один: анаболики вредны!

Побочные эффекты анаболических стероидов достаточно хорошо известны. С увеличением концентрации половых гормонов в крови за счет их экзогенного поступления у атлета возможно поражение органов размножения и полное бесплодие, развитие гипертонии, поражения почек и печени, жирная кожа и угристая сыпь, а также высокая вероятность злокачественных образований. У мужчин-спортсменов, принимающих анаболические стероиды, возможно, помимо всего, развитие груди по типу женской, атрофия яичек и прекращение выработки мужских половых гормонов и спермы, вытекающая из этого импотенция, а также потеря волос и рак предстательной железы.

Биохимический механизм развития мужского бесплодия при приеме анаболических стероидов таков. В мужском организме лютеинизирующий гормон с током крови попадает в яички, где с участием холестерина образуются андрогены. В основном это тестостерон – гормон, известный каждому атлету, принимающему анаболики и скрупулезно рассчитывающему дозировки и курс с тем, чтобы этот самый тестостерон не был обнаружен в больших количествах в моче. Жизнь части молекул тестостерона, освободившегося в кровь, в общем коротка. Он тут же превращается в эстроген. Другая часть участвует в продукции сперматозоидов и анаболических реакциях организма. При введении больших количеств анаболических стероидов в организм этот механизм «обратной связи» в работе оси гипофиз-гонады начинает срабатывать не в пользу атлета. Как только гипофиз получает информации о высоком уровне тестостерона в крови, он начинает вырабатывать меньше тройных гормонов. Представьте ситуацию, когда уровень анаболических стероидов остается повышенным продолжительное время. Несложно предположить, что в этом случае гипофиз вообще прекращает продукцию гонадотропинов.

У женщин побочные эффекты выражаются в активном оволосении тела, расстройстве менструального цикла, уменьшении размеров груди и огрубении голоса. Пагубное действие анаболических стероидов на женскую половую систему имеет схожий механизм. Различие состоит только в том, что больше образуется чисто женских половых гормонов. Главным из них является эстроген. Механизм развития женского бесплодия связан с нарушением равновесия половых гормонов.

Дж. Брэннон в обзоре об анаболических стероидах, опубликованном в русской редакции журнала «Muscular Development», обсуждает другие опасные побочные эффекты анаболиков. В одном из приводимых им примеров исследование проводилось на двух атлетах-близнецах, занимающихся бодибилдингом. Единственным отличием спортсменов, которые достигли определенных успехов, было отношение к анаболическим стероидам. Один из братьев был «чистым»

атлетом, а другой принимал анаболики. Исследования показали разницу в уровне тестостерона у атлетов. Превышение уровня этого гормона выше нормы у принимавшего допинг-препарат спортсмена было значительным. Новейшие методы обследований с помощью эхокардиографической аппаратуры позволили оценить также функциональное состояние и структуру сердца. Таким образом у атлета «химика» была выявлена патология сердца. Было установлено, что левый желудочек сердца у него увеличен и мышечная стенка «огрублена». Последний признак ученые считают причиной внезапных смертей атлетов, принимавших анаболические стероиды.

Другие препараты, которые обладают некоторым анаболическим эффектом и запрещены в спорте, представлены стимуляторами, обладающими сродством к адренорецептору ρ_2 . Побочное действие этих препаратов связано с появлением чувства постоянного беспокойства, сердечной аритмией, мышечными судорогами и т. д. Применение андрогенов принято связывать с раком печени, сердечными заболеваниями, повышенным уровнем травматизма, нарушениями в репродуктивной сфере и расстройствами психики. Известны 23 случая, когда прием стероидов привел к серьезным заболеваниям печени. Это вполне объяснимо, так как усвоение андрогенов происходит в основном в печени, т. е. этот орган относится к «группе риска».

Боб Закоу приводит гораздо больше примеров влияния стероидов, в частности на сердечно-сосудистую систему. Данные взяты им из историй болезней культуристов. Вот только некоторые примеры. У восемнадцатилетнего атлета при приеме оксиместерона остановилось сердце. Миокардит при воздействии неизвестного анаболика был зафиксирован у двадцатичетырехлетнего спортсмена. Инфаркт миокарда мог быть вызван у одного из атлетов при приеме стероидов типа нандролон, болденон, тестостеронципонат, станозолол, оксандролон.

Список конкретных случаев болезней атлетов, вызванных

анаболиками, впечатляет. И это нарушения только в одной системе организма. Итак, документально были зафиксированы инфаркт миокарда с желудочковой тахикардией, тромбоз венозного синуса, инфаркт миокарда с кровоизлиянием в мозг, снижение уровня липопротеидов высокой плотности, повышение уровня липопротеидов низкой плотности, повышение кровяного давления, усиление слипания тромбоцитов и т. д. Механизм взаимодействий гормонов половой сферы так или иначе вовлекает холестерин в эти процессы. Сложность возникает тогда, когда при высоком содержании в организме анаболических стероидов изменяется соотношение липопротеидов низкой и высокой плотности. Дело в том, что липопротеиды низкой плотности легко закупоривают стенки сосудов, вызывая изменения в сердечно - сосудистой системе.

Общественности стало известно очередное признание атлета в отношении использования анаболиков. На этот раз это был бывший профессиональный футболист Лайл Альзадо. Он сознался, что на протяжении 26 лет употреблял анаболические стероиды и гормон роста, что, по его мнению, и вызвало рак мозга.

У культуриста Денниса Ньюмена после употребления гормона роста также было зафиксировано раковое заболевание.

Билл Доббинс из Исследовательского центра Джо Уайдера, как и многие авторитеты в области допинг-препаратов, считает, что атлетам необходимо предоставить всю информацию о стероидах. Это касается и сведений о положительном их влиянии при правильном дозировании препаратов. Итак, исследователи считают, что правда о стероидах не так уж и приятна. Очевидно, анаболические стероиды не оказывают большого влияния на рост мышц. Возможно, их действие даже сравнимо с таковым у безопасных препаратов, разрешенных к применению. Различия могут быть совершенно несущественными. И тогда риск применения стероидных препаратов неоправдан. Предполагается, что анаболики способны вызвать значительные нарушения в системе иммунитета спортсмена – от развития иммунодефицитных состояний и снижения

иммунореактивности организма до серьезнейших заболеваний.

Гормон роста и инсулиноподобный ростовой фактор-1.

Стремление спортсменов повысить скорость анаболических процессов в организме толкает их на поиск новых препаратов типа гормона роста. Создание препаратов такого рода имеет давнюю историю. Первые препараты были гипофизарного происхождения, т. е. были получены из вытяжек гипофиза.

Спустя почти четверть века исследований соматотропина удалось создать так называемый рекомбинантный препарат. Выпускаемые ведущими фирмами препараты рекомбинантного гормона роста отличаются исключительной биологической чистотой и считаются безопасными. Напомним, что фармакологическое применение препаратов гормона роста связано с различными нарушениями роста у детей. Гормон роста является анаболическим гормоном, активирующим синтез белка. Фирмы-производители сообщают и о жиросжигающем действии препаратов гормона роста и влиянии на углеводный обмен, схожим с таковым у инсулина.

Говоря об анаболических процессах в организме человека, нельзя не упомянуть инсулиноподобный ростовой фактор-1 в качестве посредника действия анаболиков и гормона роста. Этот фактор роста, по-видимому, играет ключевую роль в усилении анаболизма, продуцируясь параллельно с гормоном роста.

Современные биотехнологии позволяют получать в чистом виде практически любое биологически активное соединение. Инсулиноподобный ростовой фактор-1 не является исключением. Чистый препарат ростового фактора, учитывая генно-инженерные технологии его получения, очень дорог, однако он становится известным среди атлетов. Учитывая популярность инсулиноподобного ростового фактора-1 следует упомянуть о его побочных эффектах.

Как сообщается в популярных изданиях, эксперименты на животных показали параллельный рост наряду с мышечной тканью почек, селезенки злокачественных клеток при введении этого препарата. На сегодняшний день инсулиноподобный ростовой фактор-1 становится одним из самых «популярных»

фармакологических препаратов. Естественно, это определяется тем, что фактор является мощнейшим анаболиком. Инсулиноподобный фактор роста не является гормоном, подобно инсулину или гормону роста. Он представляет собой соединение, которое активно участвует в реакциях, запускаемых анаболическими стероидами. Рост-стимулирующие действия гормона роста опосредуются через инсулиноподобный ростовой фактор-1.

Однако появляются сообщения, что гормон роста вовсе не единственный стимулятор продукции инсулиноподобного ростового фактора-1. Истина состоит в том, что продукция этого фактора предопределена особенностями питания. К такому заключению исследователи, как отмечает доктор Д. Спаркман, пришли совершенно неожиданно. Поводом засомневаться в том, что уровень инсулиноподобного ростового фактора-1 зависит от продукции гормона роста, стали результаты эксперимента с атлетами-добровольцами. Исследователи надеялись запустить продукцию этого фактора при голодании, так как известно, что в таких условиях в кровотоке высвобождается гормон роста. Оказалось, что высокий уровень гормона роста, который выполняет, помимо всего, еще и функцию «сжигателя» подкожного жира, не вызвал аналогичной реакции с инсулиноподобным ростовым фактором-1. И именно в этом эксперименте выяснилось, что высококалорийная диета с высоким содержанием протеинов является главным условием высвобождения этого биологически активного вещества.

Физическая нагрузка стимулирует высвобождение в кровотоке гормона роста. Инсулиноподобный ростовой фактор-1 также появляется в крови. Разница в том, что этот фактор продуцируется гораздо позже, примерно через 16 часов после секреции гормона роста. Исследователи отмечают также, что тренировка не оказывает никакого эффекта на уровень инсулиноподобного ростового фактора-1. Однако, если учесть посреднические воздействия анаболических гормонов, продукция которых запускается под влиянием тренировки, то связь между мышечной активностью и уровнем ростового

фактора все же существует. Причина – стимулирующее действие инсулина и гормона роста на метаболизм аминокислот и глюкозы. Печень в таких условиях выступает в роли главного производителя инсулиноподобного ростового фактора-1. Освобождаемый в кровотоке ростовой фактор мог бы, как и многие незащищенные пептиды, разрушиться под действием специальных ферментов – протеаз.

Однако инсулиноподобный ростовой фактор-1 после продукции защищается транспортными белками. Это дает ему возможность сохраняться в крови в течение достаточного периода времени. Таким образом, для того чтобы вызвать определенные эффекты в мышцах, инсулиноподобному ростовому фактору-1 приходится пройти через различные «испытания», включая и опасность подвергнуться разрушению. Но в последнее время было установлено, что этот фактор может продуцироваться в самих мышцах. Оказалось, что в этом случае в организме наблюдаются компенсационные реакции в отношении ростовых пептидов.

При экспериментальном дефиците гормона роста в крови в мышцах возрастает продукция ростового фактора, подобного инсулину. Это свидетельствует и о возможности продукции организмом ростового фактора без влияния со стороны гормона роста. Однако, как считают ученые, дополнительная стимуляция гормоном роста способствует усилению продукции инсулиноподобного ростового фактора-1 и в печени, и в мышцах.

Какова же последовательность высвобождения в кровотоке гормона роста и ростового фактора? Как только атлет заканчивает тренировку, во время которой в кровотоке у него выделяется гормон роста, начинается секреция инсулина. Эта реакция вызывает снижение уровня глюкозы в крови и соответственно продукцию гормона роста. Еще один раз гормон роста высвобождается ночью. Таким образом, в организме возникает несколько волн продукции ростовых факторов.

Продукция инсулиноподобного ростового фактора-1 из печени происходит каждые несколько часов. В виду того, что

этот фактор обладает способностью долго сохраняться в крови и имеется возможность стимуляции его продукции протеиновыми добавками, можно сказать, что мышцы постоянно получают анаболическую стимуляцию. Побочные эффекты гормона роста связаны с тем, что он является антагонистом инсулина. Поэтому дополнительное введение чрезмерных доз препаратов рекомбинантного гормона роста типа «Сайзен», «Гёнотропин» и других может вызвать развитие диабета.

Так же известно об акромегалии – чрезмерном увеличении костей черепа при передозировке препаратов гормона роста. Как известно, в течение суток секреция гормона роста носит эпизодический характер. Считается, что приблизительно через 1 час после начала глубокого сна наблюдается максимальный выброс соматотропина. Однако спортсмены, применяющие допинг-препараты, не учитывают этот факт, стремясь добиться устойчивой высокой концентрации гормона роста в крови.

Широкое применение препаратов гормона роста как анаболического средства связано с тем, что установить факт их использования очень сложно. Низкая концентрация гормона роста в моче практически не дает шансов на установление факта его применения атлетами. Хотя ученым в последнее время удается определять низкие концентрации гормона роста в моче, официальная процедура допинг-контроля этого гормона еще не отработана. Сложность, безусловно, в «непредсказуемости» естественного уровня гормона в крови и его чуткое реагирование на стресс, к которому относится и физическая нагрузка. Однако применение одного только гормона роста без стероидных препаратов и инсулина не дает значительного повышения уровня анаболизма. И это наталкивает атлетов, к сожалению, на дополнительный «поиск».

Экспериментально определялись эффекты эндогенного (естественного) уровня гормона роста и влияние его экзогенного (дополнительного) введения на секрецию инсулиноподобного ростового фактора-1 при физической нагрузке мощностью 60 % от максимального потребления кислорода продолжительностью один час. Испытуемым вводили подкожно 4 МЕ человеческого

ракомбинантного гормона роста. Учитывая, что изменение естественной концентрации гормона роста в крови непредсказуемо, ученым пришлось каждые 2 часа эксперимента делать забор крови с помощью катетера. После анализа полученных данных оказалось, что пик концентрации гормона роста был после прекращения нагрузки и через 5 часов после инъекции рекомбинантного препарата. Средняя концентрация гормона роста в течение суток в контроле была 0,89 нг/мл в группе, которая выполняла нагрузку, – 2,55 нг/мл и при инъекции препарата гормона роста – 3,74 нг/мл. Однако во время сна концентрация гормона роста в крови была выше у группы, выполнявшей физическую нагрузку, затем у тех, кому делали инъекции гормона роста и, наконец, в контрольной группе. Во время нагрузки в кровоток высвобождался белок, подобный инсулиноподобному ростовому фактору, который имеет международное признанное сокращение IGF-ВРЗ, но не сам инсулиноподобный ростовой фактор-1. Так что механизм анаболического действия гормона роста с использованием ростового фактора остается до конца неизвестным.

Бодибилдинг – один из тех видов, которые «грешат» в отношении «чистоты» состязаний. Практически подавляющее большинство атлетов-культуристов используют допинг-препараты и, в первую очередь, анаболические стероиды. Проблема стоит остро, так как бодибилдинг стремится стать олимпийским видом спорта. Многие известные культуристы, которые отказались от использования стероидов, высказываются, что бодибилдинг стоит на грани саморазрушения, если не принять кардинальных мер.

Эдди Робинсон – многократный победитель любительских и профессиональных турниров – однозначно заявляет, что если бы он даже был в курсе того, что его соперники принимают анаболики, и был уверен, что сумеет обойти тестирование на допинг, он не стал бы принимать «химию». Здоровье для атлета выше титулов.

Использование стероидов в спорте неминуемо влечет за собой увеличение риска травматизма. Механизм такого

действия достаточно прост: стероиды обладают кортизолоподобным действием, т. е. притупляют боль при микротравмах связок, сухожилий и соединительных тканей – предвестниках серьезных травм. И порой атлету сложно признать, что разрыв грудной мышцы у него произошел по причине применения допинга, а не из-за «провалов» в построении тренировочного процесса.

Многие известные культуристы, например Майк Матараццо, отказываются от применения анаболических стероидов и регулярно проводят допинг-контроль на свои средства, чтобы убедить общественность и других атлетов в возможности добиваться успехов путем новейших методов тренинга и сбалансированного питания.

Известный специалист в области спортивной фармакологии профессор Р.Д.Сейфулла считает, что если исключить допинги, которые запрещены Медицинской комиссией МОК, то у спортсмена имеются другие средства и методы повысить свою работоспособность и ускорить восстановление. К таковым смело можно отнести пищевые добавки и, самое главное, правильно построенные тренировочный процесс, восстановительные мероприятия и научный подход к применению любых адаптогенных препаратов, т.е. осознанное использование доступных разрешенных добавок к питанию и сбалансированное питание спортсмена.

6. ПИТАНИЕ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР УСПЕШНОСТИ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Питание играет, безусловно, важнейшую роль в спортивных достижениях атлетов. Физические упражнения требуют повышенных энергозатрат, а развить силу и выносливость мышц без полноценного сбалансированного питания практически невозможно. Атлету нужны современные знания о питании. Проблема эта достаточно актуальна. Многочисленные исследования специалистов в области спортивного питания, как следует, в частности, из материалов

Международной конференции в Монако, прошедшей в феврале 1995 г., позволяют сделать некоторые заключения, которые в определенной мере можно считать постулатами правильного питания спортсмена.

Пренебрежение принципами правильного питания в спорте нередко приводит к нежелательным последствиям, начиная с неудачного старта и заканчивая существенным снижением результатов и потерей перспектив дальнейшего роста. Во многих видах спорта по-разному решаются вопросы питания или, если сказать более правильно, вопросы тренировочного процесса, восстановления и т. д. при помощи правильного питания. К примеру, футбол требует огромного количества энергии в матчах высшего уровня. В связи с этим специалисты рекомендуют во время тренировок, в игровой день и после матча уделять питанию особое внимание. К числу мощных восстановительных процедур следует отнести потребление жидкости для восстановления потерянной массы, соответствующей композиции основных питательных веществ, пищевых добавок и применения других восстановительных средств.

Правильное питание способствует большей эффективности тренировочного процесса. Невысокое качество продуктов питания заставляет атлетов обращаться к пищевым добавкам. Именно качество питания очень важно для спортсменов. Как считают специалисты в области спортивного питания, такие как доктор Б. Доббинс, на первом месте должны стоять селективные качества продуктов.

К сожалению, выведение новых сортов растений или пород животных всегда диктуется вопросами практики. Для производителя важным становится способность продуктов к длительному хранению. Зачастую это ведет к потере их вкусовых и питательных ценностей. Таким образом, в продаже появляются фрукты и овощи, которые содержат гораздо меньше витаминов и микроэлементов, чем это характерно для этих продуктов.

Еще один фактор качества продуктов питания связан с

технологиями их производства. Речь идет об экологических факторах, состоянии земель, на которых выращиваются продукты, агротехнических приемах, удобрениях и т. д. Стадия первичной обработки сырья растительного и животного происхождения очень серьезно влияет на питательную ценность продуктов питания. Именно здесь часто теряется до 70 % диетологической ценности продуктов, например при замораживании мяса. Последний этап в цепи поступления продуктов питания в наш организм – кулинарная обработка – также снижает содержание питательных веществ в них. В частности, как утверждают специалисты, варка овощей снижает содержание в них витаминов и микроэлементов. Причем те ценные питательные вещества, которые не разрушаются во время термической обработки, переходят в воду. Все эти сложности затрудняют точность расчета поступающих в организм элементов и делают почти бесполезной процедурой использование различных таблиц питательной ценности продуктов питания при составлении схем питания.

Ведущие специалисты в области спортивного питания одним из главных принципов правильного питания считают сбалансированность и адекватность. Суть этого принципа сводится к покрытию энергозатрат, связанных с жизнедеятельностью и тренировкой спортсмена, адекватными, с точки зрения биохимии, продуктами питания и необходимыми биологически активными компонентами.

Белки. Хорошо известно, чтобы похудеть с помощью физических упражнений, необходимо увеличить долю белков в питании до 36 %. Это связано с тем, что белки не откладываются в виде жира, но вместе с тем они способны поддержать энергетику организма на высоком уровне и способствовать «сжиганию» жиров. Энергетическая ценность белков сравнима с таковой у углеводов и составляет 4 ккал на 1 г.

Потребность спортсменов в белках несколько выше, чем у нетренированных людей, и зависит от вида спорта. Рекомендуемое ежедневное количество белков, поступающих с

пищей, для марафонцев и культуристов составляет от 1,2 до 2 г на 1 кг массы тела. По мнению известного специалиста в области спортивной биохимии М. Колгана, наш организм усваивает за один прием пищи до 30-50 г белка. Поэтому после тренировки рекомендуется принимать не менее 30 г белка вместе с углеводами.

Достаточно ли 2 г протеина на килограмм веса ежедневно для набора массы в силовых видах спорта? По мнению специалистов, этого количества белка действительно достаточно. Потребность человека в белке определяется по состоянию азотистого баланса. Для этого определяется количество азота в потребляемой пище и выделяющегося азота в моче и кале.

Для характеристики состояния азотистого баланса ученые ввели в обиход понятие положительного и отрицательного азотистого баланса. Положительный азотистый баланс представляет собой такое состояние белкового обмена, при котором количество поступающего с пищей азота превышает количество выводимого из организма азота. Положительный азотистый баланс рассматривается как признак нормального функционирования систем организма. Это состояние характеризуется преобладанием процессов синтеза белка над его разрушением. Одним словом, при положительном азотистом балансе в организме преобладают процессы анаболизма.

Специалисты считают, что примерно 15–20 % общей дневной калорийности следует получать из белков. Естественно, эта дозировка выше рекомендуемой медиками для нетренированного человека. Следовательно, чтобы повысить количество потребляемого белка, атлету приходится снижать количество других компонентов пищи.

Как правило, спортсмены снижают процентное содержание жиров в пище. На них приходится до 40 % всей энергетической ценности употребляемых продуктов питания. Принято считать, что этого более чем достаточно, поэтому количество жиров может быть снижено в питании. Однако не все так однозначно, как кажется на первый взгляд.

Считается, что сочетание таких продуктов, как яйца, сыр, молоко, мясо, рыба и курятина, способны полностью удовлетворить Ваши потребности в белках. Чтобы избавиться от большого количества жиров, которые являются составной частью этих продуктов, Вам придется заняться несложной кулинарией. Специалисты советуют ничего не жарить, не тушить, а варить мясо, сливая жирный бульон, или готовить на пару.

Современные атлеты не довольствуются, как правило, только белками, содержащимися в продуктах питания, и используют различные пищевые добавки с чистыми протеинами и наборами аминокислот в различных формах. Спортсмены, добиваясь максимального эффекта от использования белков, принимают протеиновые добавки в течение всего дня.

Рекомендуется в зависимости от вида спорта, особенностей конституции, периода тренировки и других условий найти эффективную дневную норму потребления белка. За вычетом того количества белка, которое принимается непосредственно после тренировки, в силовых видах спорта рекомендуется дневную норму, установленную самостоятельно или с помощью специалистов, разделить на 5. Это и будет одноразовой дозой. Таким образом, каждые 2–3 часа в течение всего дня белки принимаются в сочетании с углеводами.

Считается, что такое равномерное распределение потребления белков в течение дня обеспечивает поддержание в организме повышенного уровня ростовых анаболических факторов. Возможно, при правильном подходе к употреблению белков и удастся стимулировать анаболические процессы в организме. Однако и атлетам, и специалистам в области спортивного питания и применения пищевых добавок хотелось бы получить более точные научные рекомендации насчет белковой пищи и данные об эффективности белков и аминокислот. Такие данные, безусловно, существуют, но они исходят в основном от фирм-производителей, заинтересованных в положительной информации о действии своих продуктов.

В последнее время одним из популярных белковых

продуктов является соя. Люк Буччи считает, что самым ценным в сое является соевый протеин, состоящий из изофлавонов и сапонинов. Расклад основных питательных веществ в соевых бобах следующий: белок – 42 %, углеводы – 33 %, жир – 20 %, растительная клетчатка – 5 %. Количество протеина в переработанном продукте – соевой муке несколько больше и составляет половину от общего веса продукта, а соевый белок на 90-92 % состоит из чистого протеина. Соя представляется предпочтительным продуктом с точки зрения усвояемости соевого протеина.

Так называемый индекс относительной усвояемости пищевых протеинов, составленный учеными для детей 2-5 лет, свидетельствует о лидирующем положении чистого соевого протеина, яичного белка и казеина по этому показателю. Эти продукты имеют высшую степень усвояемости, равную единице, и опережают такие признанные белоксодержащие продукты, как говядина, гороховая мука, красная фасоль, овсяные хлопья и др.

Об эффективности соевого протеина свидетельствует множество фактов. Исследователи сообщают о том, что употребление в течение трех месяцев соевого протеина в количестве 1,5 г на килограмм массы тела способствует увеличению объема мышц, сжиганию жировых отложений, увеличению количества гемоглобина и другим полезным эффектам.

За счет чего же проявляются эффекты сои? Оказывается, соевые продукты активно стимулируют анаболические процессы в организме. Это связано с присутствием в них изофлавонов и флавоноидов. Анаболическое действие этих биологически активных факторов опосредуется через гормон роста, эндорфин и тестостерон. Безусловно, в сое содержание факторов, способных стимулировать высвобождение анаболических гормонов, не так велико, но наука не стоит на месте и в ближайшее время стоит ожидать на рынке спортивного питания продуктов, содержащих их в больших количествах.

Анаболическое действие протеиновых добавок в сочетании с физическими упражнениями определенной направленности приводит к гипертрофии мышц. Сам процесс гипертрофии связан с синтезом внутриклеточного белка. Однако гипертрофические изменения возможны в организме и при низком потреблении белка, как это показывают данные некоторых экспериментов. Так что истина в этих вопросах до конца не установлена. Неоспорим все же тот факт, что в силовых видах спорта применение в больших количествах протеинов способствует росту показателей силы и объема мышц.

Жиры. Давно сложившееся мнение о вреде жирной пищи, похоже, в последнее время несколько изменяется. Исследования показали, что недостаток жиров – это тоже опасно для организма. Ученые приводят в качестве предостережения отказывающимся от жиров целый ряд возможных последствий. Снижение доли жиров в питании до 15 % на одну десятую снижает выносливость и работоспособность спортсменов. Потери в мышечной силе и энергии могут быть и ощутимее. Та же диета со сниженным содержанием жиров увеличивает содержание лактата в организме спортсмена. Нужно помнить также, что именно жиры в разумных количествах являются источником энергии для сердечной мышцы.

Наш организм постоянно вырабатывает специальные жиры, которые участвуют во многих процессах жизнедеятельности. Как ни странно, именно недостаток жиров в организме спортсменов может вызвать авитаминоз. Оказывается, витамин Е и многие микроэлементы мы получаем с пищей в основном с жирами. Таким образом, уменьшение потребления жиров на протяжении длительного времени нежелательно не только потому, что жиры являются мощнейшим источником энергии, но и потому, что они очень важны для сохранения здоровья спортсмена.

Жиры обладают наибольшей энергетической ценностью: 1 г жиров эквивалентен по крайней мере 9 ккал, т. е. это вдвое больше, чем у белков и углеводов. В большом количестве жиры

являются составной частью таких продуктов, как растительное и сливочное масло, животные жиры, маргарин, сливки, орехи. Диетологи отдают предпочтение растительному маслу и рыбьему жиру, которые содержат важнейшие для организма жирные кислоты.

В то же время и обычному человеку, и элитному спортсмену следует помнить о том, что многие продукты животного происхождения которые содержат насыщенные жиры следует употреблять в ограниченных количествах насыщенные жиры – это жирные кислоты состоящие из цепочек атомов углерода в которые «вмонтировано» большое количество атомов водорода. Вредность насыщенных жиров вернее их переизбытка, не использованного для построения клеточных перегородок, состоит в том, что остаток жиров откладывается в разных частях нашего организма, провоцируя предпатологические состояния.

Ненасыщенные жиры отличаются от насыщенных несравненно меньшим количеством атомов водорода, включенных в цепочки. Ненасыщенные жиры не откладываются. Это связано с особенностью их строения цепочки ненасыщенных жиров не могут примыкать друг к другу и «твердеть». Следовательно «жидкие» жирные кислоты могут использоваться в качестве источника энергии мышцами при продолжительной тренировке а также способствуют выведению из них побочных продуктов анаболизма. Парадоксальным свойством ненасыщенных жиров является их способность усиливать сжигание жировых отложений под влиянием физических нагрузок и усиливать анаболическое действие инсулина.

Организм человека способен синтезировать практически все жирные кислоты, столь необходимые для его жизнедеятельности. Исключение составляют линолевая и линоленовая кислоты, которые поступают с продуктами питания. Синтез жирных кислот является по-своему уникальным механизмом. Дело в том, что энергетическими источниками для процессов этого синтеза могут служить не

только жиры, содержащиеся в потребляемых продуктах питания, но и белки, и углеводы.

Производители пищевых добавок для спортсменов, пытаясь использовать полезные свойства ненасыщенных жиров, предлагают соответствующие продукты на рынке спортивного питания. Однако, как утверждают специалисты, в частности Майкл Колган, сохранить молекулу ненасыщенного жира в неизменном состоянии невозможно. После некоторых биохимических превращений полезные цис-жиры превращаются в неусваиваемые организмом транс-жиры, которые еще более опасны, чем насыщенные жирные кислоты.

Лучшими источниками природных ненасыщенных жиров являются зерновые культуры и бобовые, а также свежая рыба. Именно рыбий жир благоприятно действует на работу сердца. Так называемые мононенасыщенные жиры также очень необходимы нашим сосудам и сердцу. Они содержатся в приемлемых концентрациях в оливковом масле. Предполагается, что такие жиры должны составлять третью часть доли жиров в дневном рационе.

Исключать насыщенные жиры из рациона также не рекомендуется. Их доля в потребляемых продуктах должна примерно равняться доле мононенасыщенных жиров. Возвращение к жирам во многих видах спорта обусловлено изменением в сознании спортсменов относительно их вредности.

Научные изыскания показали, что при поддержании диеты с низким содержанием жиров появляются минусы в биохимическом статусе и работоспособности атлетов силовых видов спорта. По сравнению с умеренной диетой при почти полном отказе от жиров мышечная сила снижается на 11 %, выносливость – на 14 %, аэробная энергетика – на 9 %. Оказывается, именно снижение доли жиров в дневном рационе до минимума приводит, как это ни парадоксально, к снижению «хорошего» холестерина и повышению «плохого», минеральных веществ и витаминов также становится меньше.

Активация гормональной оси при недостатке жиров

заметно снижается. Как считают ученые, для нормальной жизнедеятельности организма необходим комплекс жирных кислот, которые называют еще и незаменимыми. Специалисты относят к таковым, в первую очередь, линоленовую и линолевою кислоты. Еще одна кислота – арахидоновая, так необходимая организму, может образовываться из линолевой кислоты непосредственно в организме.

В чем же заключается важность присутствия незаменимых жирных кислот в продуктах питания или пищевых добавках? Оказывается, при недостатке некоторых жирных кислот заметно снижаются анаболические процессы в организме и нарушаются функции половой и репродуктивной сферы. Кроме того, незаменимые жирные кислоты очень важны для поддержания проницаемости стенок сосудов.

Итак, спортивный мир серьезно пересматривает свое отношение к жирам. Для спортсменов, стремящихся улучшить анаболические процессы в организме, можно сообщить, что, например, выраженными анаболическими свойствами обладает молозивный жир. Объяснение этому, по-видимому, кроется в присутствии в нем ростовых факторов типа инсулиноподобного ростового фактора-1.

Доктор медицины Мауро Ди Паскуале и другие ученые считают, что именно питание с высоким содержанием жиров дает сильный жиросжигающий эффект! Оказывается, полные люди, которые употребляют больше жиров, «сжигают» свои жировые запасы куда более эффективно, чем те, кто предпочитает углеводы.

Науке известно и другое правило: чем меньше в рационе углеводов, тем эффективнее используются жиры. Исходя из этого многие атлеты, например в марафоне, пытаются с помощью диеты добиться использования на дистанции жиров как более эффективного источника энергии, запасы которого в организме куда более значительны. Однако с точки зрения эффективности энергообразования на марафонской дистанции предпочтительным является одновременное использование жиров и гликогена.

А как же быть культуристу, стремящемуся «подсушить» свои мышцы? Помимо приведенных выше доказательств в отношении мышечной силы культуристу будет полезно знать, что питание с высоким содержанием жиров препятствует разрушению мышц. Это объясняется использованием жиров организма в качестве источника энергии взамен белка мышечной ткани. Таковы представления ученых о пользе жиров. Однако следует помнить, что жиры бывают разные и в своем рационе отдавать предпочтение «хорошим» жирам. Еще раз о процентном содержании жиров в Вашем рационе. Как считает Анна М. Апоян, с учетом входящей в моду высоколипидной диеты, процентное содержание жиров в рационе следует сохранять на уровне 25-30 %.

Углеводы. Углеводы, как правило, составляют наибольшую часть в рационе питания спортсмена. Интенсивные тренировки требуют покрытия не менее чем 60 % суточной энергии за счет углеводов. Процентное соотношение углеводов в рационе в зависимости от периода тренировки, непосредственной подготовки к соревнованиям, вида спорта, особенностей энергообеспечения значительно отличается.

В большинстве видов спорта ежедневная потребность в углеводах составляет 4,5-6,0 г в расчете на 1 кг массы тела (имеется в виду пересчет на чистые углеводы). Однако при интенсивных тренировках возможно увеличение количества употребляемых углеводов до 9-10 г. Энергетическая ценность углеводов составляет 4 ккал на 1 г субстрата. Поступая в организм в виде сахара и крахмала, углеводы расщепляются на глюкозу и накапливаются в виде гликогена в мышцах и печени.

Та часть гликогена, которая накапливается в печени, затем также используется при снижении уровня глюкозы в крови. Это связано, по-видимому, со срабатыванием охранительных механизмов, которые не допускают дефицита глюкозы для потребностей деятельности мозга. К сожалению, наш организм не способен получать углеводы из жиров. Таким образом, у спортсмена, испытывающего большие энергозатраты, существует потребность в быстром восполнении запасов

гликогена за счет поступления углеводов с пищей.

Среди некоторых атлетов, особенно среди тех, кто поставлен в жесткие весовые рамки, существует заблуждение, что продукты с высоким содержанием углеводов им не нужны. Однако многочисленные исследования показывают, что наиболее эффективный путь восполнения энергетических запасов и повышения выносливости связан как раз с потреблением пищи с высоким содержанием углеводов. Причем ведущие атлеты отдают предпочтение сложным углеводам, содержащимся в кондитерских изделиях, макаронах, рисе и других продуктах.

Расчет калорий, поступающих в организм с углеводами, рекомендуется производить посредством вычета калорий, приходящихся на белки и жиры. Учитывая примерную 6-разовую частоту приема углеводов в течение дня, несложно подсчитать разовую дозу.

Глюкоза, несомненно, служит основным источником энергии при мышечной деятельности. Однако глюкоза является и необходимым компонентом для синтеза ряда веществ в организме. Как считают специалисты, прием углеводов ежедневно в количестве 100 г значительно снижает потери азота организмом. Таким образом, углеводы важны для белкового обмена. Сам механизм положительного влияния углеводов на синтез белка, конечно же, хотя бы частично связан со стимуляцией высвобождения в кровотоке инсулина.

Источниками углеводов являются многие продукты, в первую очередь сахар, фрукты, макаронные и кондитерские изделия, картофель, рис. Продукты питания, содержащие углеводы, по объему, как правило, достаточно велики. Это обстоятельство может ввести атлета в заблуждение. Полагаясь на объем пищи, спортсмен субъективно ощущает насыщение, в то время как в организм может поступать недостаточное количество углеводов. Поэтому возникает потребность в получении качественных сложных углеводов в небольших объемах.

Для этих целей и существуют различные пищевые

добавки, содержащие достаточные количества углеводов в удобной форме. Если спортсменом преследуется цель усиления анаболических процессов в организме за счет приема углеводов, предпочтительным является прием не глюкозы, а фруктозы.

Фруктоза не вызывает гипергликемию и высвобождение инсулина. Фруктоза способна остановить глюконеогенез, а в печени быстро перейти в гликоген. К тому же фруктоза метаболизируется быстрее, чем глюкоза. Однако таким преобразованиям подвергается только около 30 % фруктозы. Остальная часть превращается в глюкозу и проходит описанные выше превращения в организме. Одним из эффектов, свидетельствующих о быстром метаболизме фруктозы, является усиление высвобождения лактата при приеме фруктозы. Это, безусловно, побочный эффект влияния фруктозы на организм. Увеличение уровня лактата в крови – ацидоз – лимитирует выполнение продолжительной физической нагрузки.

Еще одно вещество, которое относится к углеводам и заслуживает внимания, – это мальтоза. Мальтоза – прекрасный источник углеводов. Известно, что одна молекула этого дисахарида является источником для получения двух молекул глюкозы. Однако более подробных данных о действии мальтозы на организм спортсмена, к сожалению, пока нет.

Растительная клетчатка. Сторонники вегетарианства утверждают, что эволюционно наша пищеварительная система настроена на переваривание грубой волокнистой растительной пищи. Переход современного человека на питание сублимированными продуктами создал некоторые сложности в протекании процессов пищеварения. Растения содержат много полезных веществ, в том числе и тех, которые не перевариваются нашим организмом. Речь идет о растительной клетчатке.

Как утверждает Джерри Брэнон, клетчатка не представляет собой только нерастворимую часть растений. В настоящее время ученые разделяют клетчатку на растворимую и нерастворимую и, по их мнению, та и другая должны присутствовать в нашей пище. Растворимая часть состоит из пектинов и растительных

смола, а нерастворимая представлена в основном целлюлозой и лигнином.

Долгое время клетчатке не придавалось особого значения. Однако ее свойства снижать уровень холестерина и липопротеидов низкой плотности в крови и их отложение на стенках сосудов привлекли пристальное внимание к этой части растительной пищи. По мнению ученых, полторы чашки овсяных отрубей в день действительно уменьшают количество этих веществ в организме. Сам эффект пока неясен. Однако предположения специалистов относительно способности клетчатки сорбировать вредные вещества при их попадании в кишечник, по-видимому, близки к истине. По крайней мере известно, что препарат микрокристаллической целлюлозы обладает такими и многими другими полезными свойствами.

Клетчатка, по мнению ученых, снижает риск раковых заболеваний. Поэтому-то вегетарианцы почти не болеют раком. Для спортсменов клетчатка очень важна. Помимо участия клетчатки в «чистке» кишечника и сорбировании токсинов, которые образуются при физической нагрузке, она также способствует замедлению усвоения углеводов. Это имеет важное значение для нормализации уровня инсулина и всего процесса поддержания нормального уровня глюкозы в крови. По мнению специалистов, для этих целей достаточно поступления в организм 30-40 г растворимой клетчатки в сутки.

Одной из лучших пищевых добавок растительной клетчатки считается микрокристаллическая целлюлоза. Этот препарат используется в качестве дополнения к принимаемой пище и способствует снижению веса. При приеме микрокристаллической целлюлозы создается ощущение сытости в желудке. Участвуя в регуляции уровня инсулина, а вернее, в его снижении, эта пищевая добавка снижает накопление жира в организме.

Для бодибилдеров полезной будет информация о том, что прием клетчатки в больших количествах может влиять на уровень стероидных гормонов и, в частности, тестостерона. Механизм такого действия также известен. Компонент

растительной клетчатки, содержащийся в орехах, фруктах и продуктах из цельного зерна, – лигнин способствует продукции в организме белка, связывающего почти половину тестостерона при исследовании, проводимом в пробирке.

В реальных условиях дело обстоит не так печально. Исследования, проведенные с применением вегетарианской диеты, показали, что клетчатка не снижает уровень тестостерона в крови. Прием клетчатки в составе растительной пищи или препаратов растворимой клетчатки требует дополнительного употребления больших количеств воды. Это связано с тем, что клетчатка в желудке разбухает и способна нарушить продвижение пищи по кишечнику. Поэтому «перегружаться» растительной клетчаткой не стоит.

Есть и другие ограничения в приеме пищевых добавок на основе клетчатки. При больших дозировках возможно вздутие кишечника и понос. Эти реакции вызываются нарушением микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Поэтому прием пищевых добавок нужно начинать с небольших доз. Растительная клетчатка замедляет также усвоение некоторых минералов, в частности железа и цинка, и витаминов (B2, бетакаротина). Однако при достаточном количестве минеральных веществ и витаминов в принимаемых продуктах питания это ограничение не столь опасно. Дозировка препаратов клетчатки между тем должна быть умеренной. Рекомендуется применение разнообразных компонентов клетчатки, особенно сочетание растворимой и нерастворимой ее частей.

Специалисты предупреждают, что чем большую переработку прошел продукт, тем меньше в нем клетчатки. Хорошим источником разнообразной клетчатки могут служить фрукты, бобовые, цельное зерно и овощи. Однако содержание клетчатки в разных продуктах неодинаково. Кроме того, от грубости пищи процент содержания в ней клетчатки не зависит.

Энергозатраты спортсмена и сбалансированное питание. Энергетические потребности организма спортсменов в несколько раз выше, чем у нетренированных людей. Если считать, что на долю мышц может приходиться до трех

четвертей общей массы тела, то становятся понятными такие их запросы. В условиях покоя на окислительные процессы в мышцах человека расходуется около 30 % всего потребляемого организмом кислорода, т.е. на мышцы приходится почти одна треть основного обмена.

По оценкам ученых, во время тренировок атлеты расходуют до 40 % суточных энергозатрат. Это обуславливается продолжительными разминками и тренировочными занятиями, особенно в некоторых видах легкой атлетики. Существуют виды спорта, например триатлон, марафон, десятиборье, где энергозатраты во время соревнований достаточно высоки. Таким образом, при физической нагрузке повышение интенсивности обмена веществ связано прежде всего с работой мышц.

Другим органом, в котором резко возрастает метаболизм и соответственно энергозатраты, является сердце. Принято считать, что при интенсивной нагрузке общий обмен веществ возрастает примерно в 10 раз. В различных видах спорта в качестве источников энергии используются различные энергетические составляющие. Для многих видов спорта на выносливость, когда выполнение физических упражнений проходит в аэробном режиме, основными источниками энергии являются углеводы и жиры. Это связано с тем, что ткани в достаточной мере снабжаются кислородом, который используется для «сжигания» как углеводов, так и жиров. Причем большую часть энергии при продолжительном аэробном метаболизме дают жиры.

Анаэробный метаболизм предполагает использование только углеводов, которые превращаются в лактат. Значительные энергозатраты в условиях тренировок и соревнований должны в определенной мере компенсироваться поступлением в организм широкого спектра питательных веществ. Для предотвращения потерь веса или, наоборот, как в некоторых видах спорта, чрезмерного увеличения жировой прослойки необходим баланс между расходом энергии и ее поступлением.

Стремление каждого спортсмена снизить скорость катаболических процессов оправдано, ведь это препятствует разрушению мышц. Именно мышечный белок используется организмом для возмещения энергозатрат при недостаточном поступлении энергетических источников. Поэтому очень важно уравновесить потери и приток энергии. Без научного подхода к решению этого вопроса не обойтись.

Именно сбалансированное питание способно препятствовать разрушительному действию катаболизма на мышечные ткани. Для поддержания энергетического баланса в организме необходим расчет количества калорий, затрачиваемых в течение суток на поддержание основных функций организма. Существуют различные формулы подсчета затрат энергии в калориях или скорости обмена веществ.

Синонимом обмена веществ является понятие «метаболизм». Под этим понимается совокупность химических и физических превращений, которые происходят в организме и обеспечивают его жизнедеятельность. Одна из частей этого процесса связана с извлечением энергии из внешней среды в форме химической энергии органических соединений, превращением экзогенных веществ в «строительные» компоненты, сборкой белков, нуклеиновых кислот, жиров и синтезом и разрушением веществ, необходимых клеткам организма.

Для расчета скорости метаболизма или обмена веществ применяются различные таблицы и формулы. Существуют, конечно, и точные методы определения энергозатрат организма. Дастор Б. Олдридж рекомендует пользоваться следующим порядком расчета скорости обмена веществ. Попробуем рассчитать энергозатраты среднестатистического человека (мужчина весом 78 кг и ростом 178 см в возрасте 28 лет), используя предлагаемый порядок расчета. Итак, возьмем число 66,5 и прибавим к нему свой вес в фунтах, умноженный на 13,8 (для нашего случая это 78 кг: $0,453 \times 13,8 = 2376,1$). Прибавляем показатель роста в дюймах ($178 \text{ см} : 2,54 \times 5 = 350,4$) и получаем $2376,1 + 350,4 = 2726,5$ ккал. Далее вычитаем возраст (28 лет x

6,8 = 190,4) из предыдущего числа: $2726,5 - 190,4 = 2536,1$ ккал. Это и есть то количество энергозатрат, которое характерно для мужчины с данными, соответствующими нашему примеру. Для женщин нужно использовать свои коэффициенты расчета. Однако это не отражает всех энергозатрат. Они несколько ниже. Добавочный расчет энергии для мужчин и женщин нужно увеличить на 5 % в дни с низкой физической активностью, на 10 % – с умеренной активностью, на 20 % – с высокой активностью и на 30 % – в дни тренировок с высокой интенсивностью.

Физические упражнения способны значительно увеличить энергопотребление организма. Например, при игре в футбол за час тратится около 1000 ккал. Исследования, проведенные учеными с участниками чемпионата мира по футболу, показали, что игроки команд-финалистов расходуют в среднем по 3500-4000 ккал в день. Любые приводимые таблицы или расчеты энергозатрат будут весьма приблизительными, так как на получаемые таким образом данные могут повлиять различные внешние факторы, такие как жара, высокая влажность, высота над уровнем моря и т. д.

Простое уравнивание энергозатрат и энергопоступления не решает задачи сбалансированного питания. Весьма важным условием является использование в качестве источников энергии подходящих продуктов питания. Это обусловлено тем, что физическая нагрузка действует на организм человека как стресс. А последствия такого действия могут по-разному отразиться на тех или иных сторонах обмена веществ.

При напряженных тренировочных циклах происходят значительные изменения в белковом обмене. В частности, хорошо известно, что в таких условиях возрастают потери азота с мочой и увеличивается глюконеогенез за счет использования аминокислот и мышечных белков. Под влиянием физической нагрузки резко увеличивается также окисление жиров, о чем свидетельствует уровень свободных жирных кислот в крови. Углеводный обмен также затрагивается при интенсивных тренировках. При этом повышается окисление глюкозы в тканях и скорость метаболизма глюкозы в крови. При нагрузке

увеличивается уровень многих гормонов (адреналина, глюкагона, гормона роста, кортикостероидов, инсулина).

Все это отражается как на количественной стороне энергообмена, так и на качественной его составляющей. К примеру, при потерях азота перед организмом встают задачи его восполнения. В противном случае может сократиться мышечная масса, снизиться уровень важнейших транспортных белков, могут произойти нарушения в системе иммунитета, значительно снизиться восстановительные процессы в мышцах и, как следствие, нарушиться адаптация к нагрузке. Более того, хорошо известно, что при потере более 30 % общего азота организма наступает смерть. Для каждого атлета существует своя потребность в питательных веществах. При построении рациона питания обязательными условиями являются учет пола, массы, возраста, специализации спортсмена.

Диеты и работоспособность. О пользе изменения рациона перед стартом говорят многие исследования. Этой проблеме посвящаются разделы популярных изданий для начинающих спортсменов разных специализаций. К примеру, в марафоне и других видах спорта на выносливость очень велика роль проведения углеводной загрузки. Слип Браун и Джон Грэхем в одной из книг для начинающих марафонцев подчеркивают, что большинство из них используют ту или иную форму углеводной загрузки перед стартом. Олимпийский чемпион Фрэнк Шортер полагает, что с помощью углеводной загрузки можно улучшить результат в марафоне примерно на 3 минуты.

Ученые, прослеживающие в своих исследованиях положительное влияние углеводов на спортивный результат, свои выводы строят на том известном факте, что именно мышечный гликоген, который наш организм синтезирует из углеводов, является основным источником энергии при выполнении физических упражнений. Очень важным моментом углеводной загрузки считается предварительное истощение запасов гликогена. При подготовке к марафону в предсоревновательную неделю бегуны специально отводят время для очищения мышц, а в последние 3 дня перед стартом приступают к углеводной за-

грузке. Такие изменения соотношения содержания углеводов в пище и соответствующий режим тренировки позволяют марафонцу подойти к старту с максимальным запасом гликогена в мышцах и печени.

Специалисты рекомендуют за 4-6 дней до марафона снизить уровень потребления углеводов, а в тренировочные режимы включать продолжительный медленный бег. Бегуна в этот момент подстерегают некоторые опасности, начиная от снижения веса до появления раздражительности. За 3 дня до старта после заключительной тренировочной пробежки следует смена режима питания. В этот день советуют снизить уровень потребления белков и увеличить уровень потребления углеводов. Жидкость рекомендуется принимать в больших количествах с едой. Беговые пробежки в это время прекращаются. В день старта в рационе почти отсутствуют белки. Углеводы принимаются по желанию в небольших количествах, а жидкость употребляется в больших количествах с последним приемом питья за 15 минут до старта. Конкретный компонентный расклад питания в марафоне перед стартом рекомендуется выдерживать следующим образом. За 7-9 дней до марафона количество углеводов, жиров и белков в продуктах питания должно составлять 60-65 %, 20-25 % и 10-15 % соответственно; за 4-6 дней это соотношение соответствует 25-35 %, 20-30 % и 30-40 % соответственно; за 1-3 дня – 65-70 %, 15-20 % и 10-15 % соответственно. В день марафона углеводы, жиры и белки составляют 70-85 %, 10-15 % и 10-15 % рациона.

Диета с повышенным содержанием углеводов действительно способствует накоплению запасов гликогена. Помимо этого углеводная диета и соответствующее расписание тренировочных занятий в предсоревновательную неделю создают у бегуна определенное психоэмоциональное состояние готовности к соревновательным испытаниям. Определенную сложность в углеводной загрузке содержит фаза истощения запасов гликогена. У многих бегунов этот этап подготовки становится камнем преткновения. Однако именно прохождение через «очистительную» фазу способствует предельному

накоплению гликогена в мышцах.

Какие же сложности ждут атлета при прохождении через фазу истощения? О некоторых моментах упоминалось выше. Другие неприятности связаны с опасностью травматизма, так как бегун заметно слабеет. В этот период возрастает опасность простудных заболеваний. Очевидно, по этой причине далеко не каждый спортсмен соглашается на прохождение всех фаз углеводной загрузки, предпочитая только последние 3 дня повышать количество углеводов в питании. Говоря об углеводной загрузке в марафоне, мы не подчеркиваем, что это нужно только марафонцу.

Гликоген является важнейшим источником энергии во всех видах спорта. В скоростно-силовых видах, в которых соревновательное движение выполняется всего секунды или доли секунд гликоген как «топливо» для мышц занимает тоже не последнее место. Это связано в основном со стрессом соревнований, постоянным напряжением, продолжительностью самих состязаний и необходимостью в связи с этим поддерживать себя в постоянной «боевой готовности».

Предельный объем работы при физической нагрузке, будь это километры или поднимаемый вес, пропорционален исходному содержанию гликогена в мышцах. У тренированных спортсменов в сравнении с нетренированными запасы гликогена значительно выше. Максимальное содержание гликогена в мышцах может быть свыше 200 ммоль на килограмм мышечной массы. Чтобы повысить гликоген в мышцах до этих величин, например перед марафонским забегом, по мнению некоторых специалистов, вовсе необязательно предварительно истощать его запасы интенсивными и продолжительными нагрузками и белково-жировой диетой. Для этого достаточно только снизить объемы нагрузок и увеличить содержание углеводов в пище. Таким образом, тренированным мышцам для энергетической подготовки к старту необходимы лишь несколько дней отдыха и углеводы.

Доктор М. Форрест из Техасского университета в исследовании на 10 добровольцах применял углеводную диету за

48 часов до нагрузки. Испытуемым предлагалось принимать углеводы в дозировке 8,5 г или 0,5 г на килограмм массы тела. Впоследствии выполнялась нагрузка мощностью 70 % от максимального потребления кислорода продолжительностью 1 час.

Исследователи установили, что применение высокоуглеводной диеты за два дня до нагрузки вызывало повышение уровня глюкозы и глутамина в крови во время ее выполнения. Помимо этого, в эксперименте было выявлено иммуномодулирующее воздействие углеводов на организм. Установлено, что углеводная диета влияет на соотношение лейкоцитов и функции лимфоцитов крови после нагрузки.

Другой пример свидетельствует также о влиянии углеводов на уровень глюкозы во время нагрузки. Доктор П. Ди Лауро с коллегами из Техасского университета у 11 тренированных добровольцев, которые за 48 часов до нагрузки придерживались высокоуглеводной диеты (7,66 г на килограмм массы тела), нашли более высокое повышение уровня глюкозы во время нагрузки, чем в контрольной группе. Однако различий в работоспособности в этом исследовании найдено не было.

Доктор Д. Мартин с соавторами сообщили, что высокоуглеводная диета у велосипедистов (70 % углеводов в рационе) в течение 6 дней интенсивных тренировок не влияет на уровень некоторых гормонов (тестостерона, кортизола и катехоламинов) в крови.

А. Кармине совместно с учеными Американского колледжа спортивной медицины и Университета штата Вирджиния исследовали влияние различных диет на организм спортсменов. За 96 часов до нагрузки исследователи предлагали испытуемым диеты с нормальным соотношением основных компонентов питания (45 % углеводов, 35 % жиров и 20 % белков), высоким содержанием углеводов (70 % углеводов, 10 % жиров и 20 % белков) и высоким содержанием жиров (10 % углеводов, 70 % жиров и 20 % белков). Во время выполнения тестирующей нагрузки (20 минут на велоэргометре) после указанных диет исследователи не нашли достоверных различий в потреблении кислорода.

Таким образом, очевиден вывод, что высокоуглеводная или высоколипидная диеты не вызывают существенных различий в мощности метаболических процессов при физической нагрузке. Однако одним из важных условий проведения углеводной загрузки является индивидуальный подход к каждому отдельно взятому спортсмену.

Углеводные добавки при физической нагрузке. В разных видах спорта разное отношение к углеводным добавкам. В отличие от белков углеводы очень часто относят к ненужным компонентам питания. Боязнь использования углеводов вызвана тем фактом, что они способны откладываться в виде жира. Поэтому в силовых видах спорта бытует мнение, что достаточно одних только белков для «строительства» мышц.

Однако это мнение несколько поколебалось в последнее время. Причиной послужили исследования ученых, которые показали эффективность применения белков и углеводов в сочетании. Комплексное использование белков и углеводов связано и с тем, что в пище они обычно присутствуют вместе. Усвоение двух компонентов, таким образом, оправдано с точки зрения эволюционно сформировавшихся процессов.

Распределение ролей в этом физиологическом механизме следующее: белки служат строительным материалом, а углеводы - источником энергии. Следовательно, вывод напрашивается сам собой. Можно считать устоявшимся фактом то, что белки и углеводы при сочетаемом применении способствуют переходу организма в анаболическое состояние.

Об эффективности углеводных добавок свидетельствуют мнения и экспериментальные данные многих ученых. Доктор Д. Костилл считает, что пищевые углеводы особенно эффективны при продолжительной физической нагрузке. Это объясняется тем, что в мышце при длительной работе уменьшаются запасы гликогена. Такие изменения существенно снижают эффективность мышечного сокращения.

Как известно, запасы гликогена возмещаются за счет углеводов. Можно резонно предположить, что прием углеводов до физической нагрузки может повлиять на энергетические

запасы организма и повысить работоспособность. Однако углеводная загрузка – это дело непростое. Прием простых углеводов (глюкозы или сахарозы) менее чем за час до нагрузки может вызвать гипогликемическое состояние с соответствующим снижением работоспособности. Так что правильные дозировки и время приема углеводных добавок перед стартом очень важны.

Специалисты рекомендуют принимать небольшие дозы углеводов за несколько часов до старта. От того, какие дозы углеводов принимались до и во время выполнения нагрузки, зависит результативность выполнения работы. Не всегда прием углеводов дает положительный результат. Случаев отрицательного влияния углеводов на работоспособность пока не установлено. Однако существует множество экспериментальных данных, свидетельствующих о бесполезности применения пищевых добавок в виде углеводов перед стартом и во время выполнения нагрузки.

Положительных примеров использования углеводов как эргогенных средств тоже немало. Итак, прием углеводов во время физической нагрузки весьма эффективен. Небольшое количество углеводов, принимаемых в виде сахара (24 г на килограмм массы тела в растворе, содержащем 5,0-7,5 г на 100 мл) каждые 15-30 минут во время продолжительной нагрузки, предотвращает снижение уровня глюкозы в крови. Это – точно установленный факт.

Феномен углеводного «окна». Непосредственно после тренировки наряду с восстановлением водного баланса организма важно восстановить запасы растроченного гликогена. После тренировки общий энергообмен вовсе не снижается. Основным его источником являются углеводы. Если их не хватает, организм переключается на другие источники энергии. Ими часто становятся белки мышц. Поэтому важно немедленно компенсировать энергетические затраты сразу после нагрузки.

Феномен углеводного «окна» как раз и основан на том, что после длительных тренировок запасы гликогена в мышцах быстро восстанавливаются тогда, когда запасы углеводов значительно сократились. Такое состояние непродолжительно –

час или немногим более. Поступление в организм непосредственно после тренировки углеводов способствует скорейшему общему восстановлению организма. Таким образом, в течение получаса после продолжительной тренировки следует употреблять продукты, богатые углеводами.

Ученые рекомендуют сразу после тренировки принимать от 0,7 до 1,5 г углеводов на килограмм массы тела, а для наиболее быстрого восстановления в течение суток требуется около 8-10 г углеводов на килограмм. Одним из условий успешной углеводной загрузки мышц после тренировки является отсутствие мышечных повреждений после нагрузки. Научное обоснование таких рекомендаций связано с тем, что синтез гликогена наиболее интенсивно проходит в первые 30-50 минут после тренировки.

Учитывая тот факт, что гликоген откладывается не только в мышцах, но и в печени, прием ударных объемов углеводов после нагрузки становится очень важным. Специалисты рекомендуют разные композиты углеводов с другими пищевыми добавками. Исследования показывают, что комбинации углеводов с белковыми добавками наиболее эффективны.

Механизм такого эффекта, как считает доктор Дж. Брэннон, связан с тем, что углеводы являются сильнейшим стимулятором секреции инсулина, вырабатываемого поджелудочной железой. В свою очередь инсулин участвует в запуске механизмов синтеза гликогена. К тому же углеводы – это исходное сырье для синтеза гликогена. Остается добавить, что отдельные аминокислоты, принимаемые дополнительно с углеводами для заполнения углеводного «окна», тоже стимулируют продукцию инсулина.

Такими эффектами обладает, в частности, лейцин. Вывод напрашивается сам собой: сразу после нагрузки следует принимать углеводы в сочетании с аминокислотами. Продукты, принимаемые ежедневно, и, в первую очередь, хлеб и макаронные изделия, – источник легкоусвояемых комплексных углеводов, которые и используются для восстановления

гликогена.

Одним из выходов из положения, когда атлет по каким-либо причинам не принимает специальные пищевые углеводные и протеиновые добавки после тренировки, является употребление с пищей сложных углеводов типа макарон и протеинов в виде мяса. И с этим некоторое время была проблема: специалисты-диетологи утверждали, что содержащийся в таком сочетании продуктов жир может снизить скорость синтеза гликогена.

Как выяснилось позже, такие опасения оказались напрасными. После практических проверок в сравнительных исследованиях с разными пищевыми комбинациями оказалось, что жиры не влияют на синтез гликогена. Так что прием пищи, богатой углеводами и протеинами, после тренировки может заменить применение специальных пищевых добавок. Хотя в этом вопросе есть еще много неясного, и пищевые добавки с эффективными углеводами и легкоусвояемыми свободными аминокислотами оказывают все же более эффективное действие на восстановительные процессы.

Однако при употреблении после тренировки блюд с углеводным гарниром следует более или менее точно рассчитывать количество углеводов. Это важно по той причине, что в сочетании мясных изделий с преимущественно углеводными последние употребляются в пищу в несколько меньших количествах. Так что для того, чтобы загрузиться необходимым количеством углеводов (до 10 г на килограмм массы), необходимо четко рассчитать калорийность блюд и содержание в них углеводов, используя для этих целей всевозможные таблицы.

Для быстрого восстановления запасов гликогена целесообразно использование углеводов с высоким или средним коэффициентом усвоения. Такие списки продуктов, составленные специалистами, есть смысл иметь под рукой для того, чтобы планировать свой рацион. Рекомендации специалистов в области спортивного питания сводятся к повышению доли углеводов в употребляемых продуктах.

Предпочтительным является использование сахара и продуктов, богатых сахаром, для быстрого восстановления и насыщения углеводами. При больших энергетических тратах, а также перед тренировкой и соревнованиями рекомендуется выбирать продукты с низким содержанием волокон и с высоким содержанием углеводов. Эффективными продуктами питания для силовых видов спорта являются бобовые.

Дориан Ятс – Мистер «Олимпия» 1992-1995 гг. - рекомендует для культуристов, наращивающих мышечную массу, соблюдение основного правила питания: употребление порциями по 5-6 раз в день 2 г протеина на килограмм массы тела. Процентное содержание жиров ограничивается 15 %.

Углеводные составляющие питания рекомендуется получать из комплексных углеводов – риса, макарон, овсянки и хлеба, а также из фруктов. Аминокислотные добавки с разветвленными боковыми цепями следует принимать сразу после тренировки с большим количеством воды. Естественно, не следует забывать о мультивитаминах и микроэлементах.

О пользе заполнения углеводного «окна» после тренировки свидетельствуют и научные данные. Доктор Рой в соавторстве с учеными Макмастерского и Вашингтонского университетов сообщил о влиянии глюкозы, применяемой после физической нагрузки, на синтез белка в мышцах. В исследовании приняли участие 8 добровольцев. В одном случае испытуемые принимали углеводы в количестве 1 г на килограмм массы тела во время и через 1 час после нагрузки. Прием углеводов вызвал достоверное увеличение уровней глюкозы и инсулина на протяжении 2 часов после нагрузки. У испытуемых, принимавших глюкозу после нагрузки, синтез белка в мышцах в среднем увеличился на 33,7 % и только на 2,2 % – в контрольной группе. Углеводная загрузка достоверно снизила также уровень 3-метилгистидина в моче, что является свидетельством снижения разрушения белков миофибрилл. Эти исследования убедительно показали положительное влияние глюкозы на синтез белка.

Японские ученые из фармацевтической компании

«Отсука» во главе с доктором Т. До провели исследования по определению влияния аминокислот в сочетании с углеводами на протекание восстановительных процессов в организме после физической нагрузки. Эксперименты проводились на собаках, которые выполняли беговую нагрузку на тредмиле в течение 2,5 часа. Непосредственно после нагрузки в течение 4 часов отдыха животным вводили набор аминокислот или аминокислоты в сочетании с углеводами. Как показали полученные данные, сочетание аминокислотных и углеводных добавок при заполнении углеводного «окна» было эффективнее, чем прием только глюкозы. В этом исследовании на 3-4-м часу отдыха уровень некоторых метаболитов, свидетельствующих о недовосстановлении организма, в моче у животных был ниже, а уровень глюкозы и инсулина в крови выше при углеводноаминокислотных инфузиях, что говорит об их большей эффективности по стимуляции восстановительных процессов после нагрузки.

Многие спортсмены, зная об «углеводном» окне, пытаются загрузиться углеводами до предела. Однако это не всегда оправдано. Не все количество углеводов, принимаемых непосредственно после тренировки, используется для синтеза гликогена печени и мышц. Здесь, по-видимому, нет прямой зависимости. Механизм влияния углеводов на синтез гликогена связан с усилением секреции инсулина.

Считается, что прием углеводов свыше 1,5 г на килограмм массы тела не приводит к дополнительной прибавке в продукции инсулина. Эффективным является прием углеводно-белковой смеси, как об этом говорилось выше. При появлении симптомов нехватки углеводов в организме – гипогликемическом синдроме – прием углеводов (до 1,4 г на килограмм массы тела) и протеинов (не менее 30-50 г) следует повторить. Это нужно делать примерно через 2 часа после первой послетренировочной загрузки. Подобная схема приема углеводов и протеинов меняет гормональный баланс в пользу анаболических гормонов, как считают специалисты.

Доктор Е. Ниле с соавторами исследовали протекание

восстановительных процессов у добровольцев после приема углеводов или углеводно-белковых смесей. 10 добровольцев принимали после нагрузки напитки, содержащие 152,7 г углеводов, либо 112 г углеводов и 40,7 г протеинов. В этом эксперименте было установлено, что сочетание углеводов и протеинов имеет больший эффект для протекания восстановительных процессов. Таким образом, для достижения высоких результатов в спорте атлету необходимо полноценное восстановление после каждой тренировочной нагрузки. Этому же требует принцип суперкомпенсации, положенный в основу адаптации к физической нагрузке. Загрузка углеводного «окна» после тренировки смесью углеводов и протеинов призвана способствовать этому. Углеводно-белковое питание с использованием специальных смесей непосредственно после тренировки способствует скорейшему восстановлению организма.

Питание спортсмена и биоритмы. В течение суток в человеческом организме совершается не менее 300 важнейших биохимических реакций. Об этих реакциях говорят, что они имеют так называемый циркадный ритм, примерно совпадающий с суточным природным ритмом.

Биохимические ритмы организма, связанные с колебаниями секреции гормонов, состава крови и пр., изучены довольно глубоко и не встречают возражений.

Очевидно, что прием витаминов и микроэлементов, протеинов и углеводов тоже отвечает определенным хронобиологическим правилам. Понятно, что и отдача от пищевых добавок больше, когда их прием совпадает с пиками химизма человеческого организма.

Примером может служить один из кратких биологических ритмов внутри 24-часового циркадного ритма. Его продолжительность невелика – всего 90 минут, однако именно в силу этого ритма человек ощущает потребность в пище.

Как установили теоретики, культуристу не следует наедаться каждые полтора часа, но аминокислоты в капсулах принять стоит. Такой организованный прием аминокислот

приводит к их повышенному усвоению организмом.

Прием протеина перед тренировкой не имеет смысла. Физическая нагрузка полностью блокирует процессы роста мышечных клеток с использованием аминокислот, полученных из пищевых протеинов. Организм переходит в режим продукции энергии из глюкозы крови и гликогена, накопленного в мышцах и печени. Примерно через 4 часа тренировки этот источник энергии оказывается полностью исчерпанным, и печень начинает синтезировать глюкозу из протеина. Однако этот протеин извлекается не из пищеварительной системы, а прямо из мышц в виде аминокислот с разветвленными боковыми цепочками.

После окончания тренировки в течение 90 минут в работавшие мышцы поступают аминокислоты, чтобы начать свое участие в заживлении микротравм мышечных волокон и в синтезе нового внутриклеточного белка. Именно в это время прием легкоусвояемого белка будет весьма кстати. Поэтому рекомендуется принимать свободные аминокислоты сразу после тренинга, когда мышцы испытывают в них самую высокую необходимость.

Усвоение протеина подчиняется четкому ритму. Пик усвоения приходится на утренние часы, но если употребить то же количество протеина после 8 часов вечера, то уровень аминокислот в крови практически не повысится. Примечательно, что воздействовать на этот ритм не удастся ни сверхдозами протеина, ни попытками создать новые привычки в питании, например, за счет регулярного приема протеина по вечерам.

Очередное повышение содержания аминокислот в крови происходит ночью, во сне, в период от полуночи до 8 часов утра. Ученые предположили, что уровнем аминокислот в крови управляют тироидный гормон и гормон роста, которые выделяются в организме в течение полутора часов после засыпания. Позже эта гипотеза была подтверждена экспериментально.

Компетентные научные эксперименты, проведенные с

участием культуристов, показали, что в соответствии с законами хронобиологии есть смысл принимать и протеиновые смеси, и аминокислоты только утром или сразу после полудня. В остальное время дня прием протеинов и аминокислот практически ни к чему не приводит.

Исключением является лишь аминокислота аргинин. Ее следует принимать прямо перед сном. Это значительно увеличит секрецию гормона роста, происходящую во сне.

У культуристов углеводы накапливаются в форме гликогена не только в печени, но и в мышцах. Однако на покрытие потребностей организма используется только гликоген печени. Гликоген мышц расходуется только на тренировках.

Большая часть гликогена печени служит источником энергии для поддержания жизнедеятельности организма во время ночного сна. В течение сна организм не получает подпитки в виде пищевых питательных элементов и функционирует за счет гликогенных «батарей» печени. К 6 часам утра утилизация гликогена достигает своего пика, поэтому очень важно за завтраком съесть углеводы – они пойдут на восстановление дефицита. Все это указывает на особую важность усиленной углеводной загрузки в самом начале дня.

Казалось бы, углеводы надо принимать вечером, чтобы хоть как-то замедлить расход гликогена печенью. Однако культуристам делать этого не следует. Безусловно, прием углеводов в этом случае приведет к быстрому насыщению крови глюкозой, но именно данное обстоятельство способно блокировать секрецию важнейшего «культуристического» гормон – гормона роста.

В случае с микроэлементами хронобиологическая картина очень сложна. Это связано с тем, что микроэлементы взаимодействуют с гормонами.

Например, максимальное выделение кортизола в период с 9.30 часов до 14.30 часов приводит к усиленному выведению из организма калия, а самого высокого уровня содержание калия в крови достигается между 7 и 8 часами вечера.

Другой гормон – альдостерон – поддерживает в крови высокий уровень натрия, а когда его секреция уменьшается, вместе с этим падает и концентрация натрия. В итоге своего пика в организме натрий достигает в полдень и раннее послеполуденное время.

Выведение кальция из организма усиливается ночью, когда почки работают особенно хорошо по причине удобной для этого лежачей позы тела. Поэтому тем, кто страдает нехваткой кальция, врачи рекомендуют принимать его перед ночным сном.

Хронобиологический ритм витаминов проще. Все определяется временем приема. Сразу после того, как витамины поступили в организм, их концентрация в крови начинает нарастать и достигает максимума через 2-3 часа. Затем они очень быстро выводятся из организма.

Исключение составляет жирорастворимый витамин Е. Он не выводится из организма в течение 12 часов после приема.

Все это говорит о том, что дневную дозу витаминов надо разделить на мелкие порции и принимать в течение дня, чтобы поддержать ровную концентрация в крови в течение суток.

7. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

Пищевые добавки используются спортсменами во всем мире. И не только спортсменами. Миллионы людей используют пищевые добавки. Пищевые добавки – это не только сила и объем мышц. С помощью этих препаратов можно избавиться от излишнего жира, активизировать обменные процессы, защититься от повреждающих воздействий свободных радикалов, повысить выносливость организма и его работоспособность.

Пищевые добавки – это не лекарственные препараты, хотя многие из них, например, витамины, относятся к фармакологическим средствам. Пищевые добавки – это тем более не допинги, а, скорее, – альтернатива допингам. В каталогах ведущих фирм-производителей написано, что пищевые добавки являются натуральными продуктами.

Компоненты пищевых добавок важны во многих процессах жизнедеятельности организма. Добавки к пище нужны и потому, что в организме наблюдается их дефицит. Именно это и является главнейшим фактором необходимости применения пищевых добавок. Ценность специализированного питания с применением пищевых добавок неоспорима. Спортсмены применяют пищевые добавки для того, чтобы улучшить свои результаты.

Компоненты пищевых добавок, как правило, являются составными частями тканей организма или участвуют в важнейших реакциях организма. Пищевые добавки, которые выпускаются, например, фирмой «Weider», могут быть разделены на несколько групп. Важнейшими из них являются энергетики, белковые концентраты, липотропы (сжигатели жира), аминокислотные, витаминные и микроэлементные комплексы, ферменты, незаменимые биоактивные вещества.

Энергетики позволяют добавить в метаболический «котел» дополнительную энергию, которая так нужна спортсмену во время тренировки. Пища, употребляемая нами ежедневно, не дает такого количества энергии.

Сложноуглеводные пищевые добавки позволяют во многом решить эту проблему. Многокомпонентный состав энергетиков, в который входят и белки, и другие компоненты, существенно активизирует обменные процессы в организме, помогая атлетам переносить интенсивные тренировочные нагрузки.

Белковые, или протеиновые, добавки также очень важны для организма. Трудно себе представить «строительство» мышц без протеиновых пищевых добавок. Процессы анаболизма во многом стимулируются протеинами. Белки нужны всем тканям организма. Пищевые добавки с чистыми протеинами обладают рядом преимуществ перед обычными белками пищи.

Протеиновые добавки лишены жира и включают комплексы веществ, которые стимулируют процессы усвоения белка. Использование протеиновых добавок позволяет спортсменам в силовых видах спорта и бодибилдерам

добиваться хороших результатов. Протеины в чистой форме, безусловно, являются серьезной альтернативой допинг-препаратам в виде анаболических стероидов.

Осознанное отношение спортсменов к необходимости коррекции работоспособности и восстанавливаемости организма с использованием витаминов, аминокислот, микроэлементов сформировало своеобразный заказ, который и был удовлетворен фармацевтическим производством. Это вылилось в появление на рынке огромного количества всевозможных пищевых добавок для спортсменов. Выпускаемые фирмами-производителями пищевые добавки и проводимые исследования их эффективности представляют определенную альтернативу использованию допингов в спорте. Теперь атлеты поставлены перед выбором: или сохранить свое здоровье и попытаться улучшить свои достижения, применяя разрешенные пищевые добавки, или рисковать здоровьем и честью, принимая эффективные, но вредные допинг-препараты.

В настоящее время такие ведущие фирмы, специализирующиеся в области продуктов для спорта, как «Twinab», «Amerifit», «Weider», «Universal». «Multipower», выпускают огромное количество пищевых добавок. У каждой из фирм-производителей есть свои традиции, подходы к компоновке пищевых добавок для спортсменов, которые базируются на научных исследованиях.

Для представителей разных видов спорта, а также для представителей разных полов существуют некоторые правила применения пищевых добавок. Так, количество подкожного жира больше у женщин, чем у мужчин, с этим связано и большее использование жиров в качестве энергетического источника. Вместе с тем у мужчин выше уровень гемоглобина в крови, уровень гликогена в тканях, содержание кислорода в крови.

Золотым правилом применения, например, аминокислотных добавок является соблюдение дозировок, указываемых производителем или рекомендуемых спортивными врачами и специалистами в области спортивной биохимии, физиологии и

иммунологии. Один из важных моментов – качество используемой аминокислотной добавки. Некоторые компоненты некачественных композитных аминокислотных составов могут вызывать аллергические реакции.

Предпочтительным является применение чистых аминокислот, которые обладают наилучшей биологической активностью в сочетании с витаминными добавками (особенно витамином В₆, необходимым для синтеза белка) и ферментами. Аргументы в пользу применения пищевых добавок спортсменами могут быть различными.

Получить витамины, ферменты, минералы, протеины и т. п. в достаточных количествах из продуктов питания практически невозможно. Идеальных продуктов питания, которые бы содержали все необходимые организму спортсмена питательные вещества и биологически активные элементы, не существует. К тому же всякая обработка в домашних условиях продуктов питания не способствует сохранению в них активных начал. Вторым аргументом, который особенно важен для видов спорта с преимущественно силовыми упражнениями, является преимущество пищевых добавок перед натуральными продуктами в содержании белка. И, наконец, пищевые добавки дают атлету возможность подбирать концентрированный состав тех или иных компонентов и оставляет за ним право выбора. С продуктами питания это сделать невозможно.

Витамины. Витамины (от латинского слова *vita*, что означает жизнь, + амины) представляют собой незаменимые вещества, поступающие с пищей и необходимые для поддержания важнейших функций организма. Известно по крайней мере около двух десятков веществ, которые можно отнести к витаминам. Ученые выделяют также две группы витаминов, которые получили название от своих химических свойств. Группа жирорастворимых витаминов обозначается буквами А, D, Е и К. К водорастворимым относятся витамины группы В.

Биологическая роль витаминов достаточно хорошо известна. Доктор Б. Лефави, рассуждая о роли витаминов,

сравнивает их с раствором, необходимым для скрепления «кирпичиков» протеинов. Без витаминов трудно представить реакции анаболического синтеза белка в организме. Нехватка хотя бы одного из витаминов может существенно повлиять на протекание важнейших реакций организма.

Интенсивные физические упражнения существенно повышают потребность в витаминах и микроэлементах. На результативность влияют, в первую очередь витамины В-комплекса. Нехватка других витаминов в организме также отрицательно сказывается на результативности в спорте. Однако прием больших доз витаминов не влияет на работоспособность. По крайней мере, экспериментальных доказательств этому пока нет. Как свидетельствуют специалисты, потребности спортсменов в витаминах строго индивидуальны. В чем сходятся все специалисты – это в необходимости дополнительного приема витаминов.

Наиболее эффективным является применение витаминно-микроэлементных добавок. Особенно важно применение таких комплексов при белковых диетах. Это объясняется тем, что исключение из рациона жиров снижает поступление в организм большого количества витаминов, которые в них содержатся. Витамины являются мощными катализаторами многих процессов жизнедеятельности человеческого организма. Многие из них являются предшественниками коферментов. Разнообразие витаминов очень важно даже важнее чем их количество в рационе.

Витамин А (ретинол) является предшественником ретинола, который входит в состав зрительных пигментов. Недостаток этого витамина влияет на зрение. Существует также мнение, что этот витамин участвует в регуляции процессов синтеза белка. Эксперты рекомендуют суточную норму витамина А порядка 2500 МЕ или 0,75 мг ретинола. Дефицит витамина А, как правило, не проявляется. Специалисты считают, что симптомы недостаточности при дефиците витамина А могут возникнуть не менее чем через полтора года.

Витамин В₁ (тиамин) представляет собой очень важное

органическое вещество, недостаток которого вызывает неврологические заболевания и сердечную недостаточность. Симптомами таких поражений являются боли в конечностях, мышечная слабость, нарушения кожной чувствительности, а также снижение минутного объема сердца. Одно из серьезных неврологических заболеваний, связанных с недостаточностью тиамин, называется бери-бери.

Тиамин является важнейшим компонентом, участвующим в углеводном обмене. Этот витамин входит в состав коэнзимов. Помимо очень важной функции – обеспечения метаболизма углеводов тиамин, как оказалось, участвует в анаболических процессах организма. Без тиамин устойчивый анаболизм невозможен, так как этот витамин работает в синергизме с инсулином и инсулиноподобным ростовым фактором-1. Однако высокие концентрации тиамин не способствуют росту концентрации гормона роста и прогормона с инсулиноподобным действием.

Природными источниками тиамин являются многие продукты, и в первую очередь бобовые, печень и цельное зерно. У взрослых потребность в тиамин составляет 0,02 мг на килограмм массы тела в сутки. Следует заметить, что тиамин практически полностью усваивается организмом из желудочно-кишечного тракта.

Витамин B₂ (рибофлавин) является предшественником некоторых коферментов, участвующих в окислительных процессах. Для взрослых требуется в сутки около 0,03 мг на килограмм массы тела.

Витамин B₅ (пантотеновая кислота) необходим для преобразования холина в важнейший медиатор нервной системы – ацетилхолин. Считается также, что путем взаимодействия с различными ферментами витамин B₅ способствует синтезу стероидных гормонов. Пантотеновая кислота входит в состав важнейшего кофермента А, занимающего центральное место в метаболизме. Суточная потребность в пантотеновой кислоте не установлена.

Витамин B₆ (пиридоксин) необходим для синтеза белка.

Этот витамин участвует также в активации гликогенфосфорилазы – ключевого фермента метаболизма. Помимо этого витамин *B₆* активно участвует в синтезе норадреналина, серотонина и дофамина. Таким образом, пиридоксин важен для продукции важнейших медиаторов и нейротрансмиттеров.

Пиридоксин и другие соединения витамина *B₆* обладают жизненно важным влиянием на обмен белков, жиров и углеводов в нашем организме. Известно также, что недостаток витамина *B₆* приводит к нарушениям метаболизма триптофана. Обычно рекомендуемая ежедневная доза составляет 25-50 мг, однако некоторые специалисты рекомендуют меньшие дозировки – 0,03 мг на килограмм массы тела в день.

Витамин B₁₂ (кобаламин) известен с 20-х годов нашего столетия, с тех пор, когда врачи научились лечить одну из форм анемии введением в рацион больных больших количеств печени. Впоследствии, в конце 40-х годов кобаламин был получен в очищенном виде. Наиболее распространенная форма промышленного витамина *B₁₂* – цианкобаламин назван так по своей структуре, связанной с процедурой выделения.

Витамин *B₁₂* синтезируется не животными и растениями, а, скорее, микроорганизмами типа анаэробных бактерий. Однако недостаток кобаламина наблюдается крайне редко, так как этот витамин присутствует практически во всех животных тканях.

Витамины группы В имеют одну особенность. Они усваиваются лучше при приеме их всех вместе. Специалисты рекомендуют принимать витамины В-комплекса 3 раза в день с пищей по 25-50 мг.

Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важнейшую роль во многих реакциях организма. Аскорбиновая кислота необходима для нормального обмена тирозина. Помимо этого витамин участвует в гидроксилировании пролина, что необходимо для образования коллагена, а также норадреналина и стероидных гормонов. Одно из известных заболеваний, с которым давно покончено в развитых странах, – цинга, является следствием недостаточности витамина С.

Рекомендации относительно дозировок аскорбиновой

кислоты значительно отличаются друг от друга. Предполагается, что у спортсменов потребность в витамине С выше, чем у нетренированных людей. Культуристы принимают достаточно большое количество витамина С. Том Принц, серебряный призер чемпионата США по бодибилдингу в 1996 г., ежедневно принимает по 3000 мг аскорбиновой кислоты.

Витамин D через свой производный гормон регулирует метаболизм кальция и фосфора и занимает в этом процессе центральное место. Недостаток витамина D нарушает формирование костной ткани у растущего организма. Предшественником витамина D является холестерол. Провитамин D3 (холекальциферол) превращается впоследствии в активный гормон в печени и почках. Витамин D2 (эргокальциферол) может образовываться из растительного стероида эргостерола. Недостаточное накопление кальция в хрящах и костях (само заболевание известно как рахит) в детстве связано как раз с дефицитом витамина D.

Долгое время источником витамина D являлась печень трески или рыбий жир, получаемый из нее. Важным физическим фактором, способствующим образованию провитамина D3 является солнечный свет. В настоящее время независимо от возраста специалисты рекомендуют суточную дозу этого витамина 400 МЕ.

Витамин E (токоферол) является мощным антиоксидантом, защищая мембраны клеток от окисления. Кроме этого, витамин E предотвращает гемолиз и дегенеративные изменения в мышцах. Потребности в витамине E зависят от потребления полиненасыщенных жирных кислот. При диетах с применением этих липидов возрастает потребность в витамине E. По мнению многих специалистов, дефицит витамина E приводит к нарушениям в метаболизме белков, жиров и углеводов, а также в процессах образования ферментов.

Витамин K необходим для синтеза некоторых факторов, которые участвуют в процессах свертывания крови. По мнению исследователей, в кишечнике человека, с помощью полезных микроорганизмов, образуется достаточное количество витамина

К. Помимо этого, витамин К поступает в организм с пищей.

Никотиновая кислота происходит из триптофана. Известно, что 60 мг триптофана обеспечивают образование 1 мг никотинамида. Наш организм способен синтезировать необходимое количество никотиновой кислоты, или ниацина, если с пищей поступает достаточное количество триптофана.

Ниацин входит в состав ниациновой кислоты, или никотинамида. Ниацин участвует в процессах синтеза жирных кислот, гликолиза и тканевого дыхания. С дефицитом ниацина связывают возникновение такой болезни, как пеллагра. Суточная дозировка никотинамида зависит от калорийности питания. Минимальная потребность в этом витамине составляет для взрослых 6,6 мг на каждые 1000 ккал суточного рациона. Прием триптофана соответственно снижает суточную потребность в никотиновой кислоте. Так что если пища содержит достаточное количество триптофана, то в сутки мужчинам и женщинам рекомендуется около 7-11 мг никотинамида.

Биотин является мобильным переносчиком активированного углекислого газа и участвует, таким образом, в важнейших метаболических реакциях. Этот витамин крайне необходим для процессов карбоксилирования цикла мочевины. У человека суточная потребность в биотине точно не установлена. Рекомендации относительно норм потребления составляют на данный момент примерно 0,3 мг биотина в сутки. Однако следует знать, что биотин может инактивироваться авидином.

Фолиевая кислота. Дефицит фолиевой кислоты вызывает в организме одну из форм анемии. Этим и объясняется важность витамина для нормальной жизнедеятельности. У человека ежедневная потребность составляет от 0,05 до 0,10 мг на килограмм массы тела.

Холин. Роль холина очень важна для процессов функционирования нервной системы. Наша нервная система состоит из нескольких отделов. Один из них называется холинергической нервной системой. С этим отделом нервной системы связаны

многие функции мозга, в том числе процессы памяти. Наиболее популярной пищевой добавкой холина является фосфатидилхолин. Это вещество улучшает проводимость мембран клеток.

Холин должен приниматься 3 раза в день по 2,5-3 г. Эта дозировка относится к количеству чистого холина. Если же холин входит в состав пищевой добавки, следует обратить внимание на дозировку, указанную производителем, и на содержание в них холина.

Витамины, как правило, входят в состав комплексных пищевых добавок. Витаминно-минеральные добавки содержат в своем составе витамины А, D, E, группы витаминов С и В, органические минеральные вещества. Компоненты таких добавок включают вещества, полученные из натуральных продуктов – плодов растений, пчелиного меда, рыбьего жира, морских водорослей и т. д. Витаминные комплексы принимаются курсами по 30 и более дней и могут многократно повторяться.

Антиоксиданты. Над опасностью повреждающего действия свободных радикалов ученым задумались сравнительно недавно. Оказалось, что и при физической нагрузке активируется образование свободных радикалов – химических соединений, которые, окисляясь, повреждают клетки организма. Имеется научно установленный факт, что чем выше интенсивность физической нагрузки, тем больше свободных радикалов образуется в нашем организме.

Свободные радикалы кислорода – враги любого спортсмена. Пагубное действие этих соединений связано с разрушением клеток, белков и нуклеиновых кислот. Клетки организма обладают эволюционно выработанной системой эндогенной защиты от токсических промежуточных продуктов восстановления кислорода, или, как их часто называют, активных форм кислорода.

У высокотренированных атлетов, безусловно, развиваются адаптационные защитные реакции, которые нейтрализуют действие свободных радикалов. Эти приспособительные

реакции связаны с работой так называемой антиоксигельной, или антиоксидантной, системы. В лабораториях продолжается изучение влияния свободных радикалов на наш организм. Конкретных рекомендаций пока не существует. Однако уже популярным стало принимать препараты антиоксидантного действия. Спортсмены используют такие препараты для протекции окислительных процессов, как правило, в больших количествах.

Антиоксидантами называют вещества, которые препятствуют разрушающему действию молекулярного кислорода путем удаления активных форм кислорода, либо снижения концентрации продуктов свободнорадикального окисления. Природными антиоксидантами являются токоферолы.

Принято считать, что физическая нагрузка повышает уровень природных антиоксидантов. Один из мощных природных антиоксидантов – цитохром С. Как известно, этот фермент принимает участие в процессе тканевого дыхания, ускоряя окислительно-восстановительные реакции. Важным качеством цитохрома С является его способность повышать антигипоксические свойства мышечной ткани. Участие в метаболических процессах организма на тканевом уровне дает возможность препаратам цитохрома С повышать скорость выведения лактата из мышц. Суточная доза сухой формы препаратов цитохрома С составляет 30 мг. Жидкие препараты применяются спортсменами в виде инъекций по 2-6 мл внутримышечно.

Витамины С, Е и глутатион – наиболее изученные внутримышечные антиоксиданты. Ученые провели эксперименты с витамином С и выяснили, что это соединение обладает выраженным антиоксидантным действием. Оказалось, что введение 1 г аскорбиновой кислоты за 10 часов до выполнения физической нагрузки достаточно для того, чтобы значительно снизить количество образующихся свободных радикалов.

Витамин С (аскорбиновая кислота) является главным растворимым в воде антиоксидантом. Помимо чисто

антиоксидантных свойств этот витамин способствует восстановлению активной антиоксидантной формы витамина Е. Прием витамина С в качестве антиоксиданта рекомендуется в дозах от 200 до 800 мг в день. Желательным является сочетание аскорбиновой кислоты с кальцием, магнием и калием.

В свою очередь, витамин Е – главный жирорастворимый антиоксидант. Он защищает жирные кислоты внутри и вокруг клетки от свободных радикалов и липидного окисления. С этой целью специалисты рекомендуют принимать по 400-800 МЕ токоферола ацетата.

Ученые Токийского медицинского колледжа отметили, что физические нагрузки высокой интенсивности снижают количество витамина Е в организме. Известно, что печень импортирует витамин Е в ткани. Специалисты провели обследование 24 триатлонистов и заключили, что повышение витамина Е в крови связано с его мобилизацией из тканей и печени. Экспериментальные данные также подтверждают протектирующее влияние витамина Е на повреждения мышечной ткани под действием свободных радикалов.

Известен еще один антиоксидант – глутатион. Восстановленная форма глутатиона состоит из 3 аминокислот – глицина, цистеина и глутаминовой кислоты. Это, таким образом, трипептид. Глутатион восстанавливается из окисленной формы с помощью НАДФ. Этот процесс идет в организме непрерывно. Значение восстановленной формы глутатиона велико. Именно она играет важную роль в процессе детоксикации, реагируя с перекисями. Восстановленный глутатион поддерживает структуру эритроцитов и сохраняет в них гемоглобин в удобной форме.

К другим антиоксидантам относятся также бетакаротин, экстракты зеленого чая, виноградных косточек, китайского лимонника, селен и т. д. Применение антиоксидантов в больших количествах, по мнению специалистов, может нанести вред. Известно, что большие дозы витамина С могут привести к чрезмерному повышению уровня железа в организме, а передозировка витамина Е влияет на усвоение витаминов А и К. Экспериментальные данные, например, свидетельствуют, что

большие дозы аскорбиновой кислоты приводят к обратному результату в отношении уменьшения образования свободных радикалов.

Среди антиоксидантных препаратов появляются и анаболики. Безусловно, что речь идет не о тех допинг-препаратах, которые отнесены к разряду анаболических стероидов. Ученые обнаружили новые свойства уже известных антиоксидантов. N-ацетилцистин – серосодержащая аминокислота, производная цистина. Препарат до сих пор был известен как хороший антиоксидант. И действительно, N-ацетилцистин способен эффективно бороться со свободными радикалами, которые образуются при тренировочных и соревновательных нагрузках.

По мнению Брайана Лейбовица, N-ацетилцистин претендует на роль анаболика. Возникла гипотеза о том, что усиление катаболизма после тренировочной нагрузки может быть связано не только с повышением уровня кортикостероидов, но и с разрушающим действием свободных радикалов. Причем последние снижают анаболические процессы куда более масштабнее, чем гормоны коры надпочечников. N-ацетилцистин в экспериментах с пиковыми аэробными и анаэробными нагрузками показал себя прекрасным антиоксидантом, снижая разрушительное действие нагрузки.

Немецкими учеными удалось установить, что N-ацетилцистин в дозировках 400 мг 3 раза в неделю способен вызвать ускорение синтеза белка в мышцах и увеличение их объема и силовых показателей. Указанная дозировка препарата считается невысокой.

Появление при интенсивных тренировочных нагрузках свободных радикалов, включающих «дефектные» молекулы кислорода, может нанести вред кровеносным сосудам и мышечным клеткам. Выпускаемые антиоксидантные комплексы включают смесь витаминов и питательных веществ в удобных формах. Так, витамин С включается в формах, растворимых в воде и липидах. Исследователи пришли к заключению, что алкоголь имеет значительное влияние на антиоксидантную

систему.

Доктор Л. Рыбак в соавторстве с К. Хусейном и С. Сомани в эксперименте выяснили, что физическая нагрузка увеличивает активность антиоксидантной системы в печени, которая снижается под влиянием приема этанола. Таким образом, у спортсменов есть надежные средства защиты от повреждающего влияния физических нагрузок. Пищевые добавки с антиоксидантами следует включать в рацион атлетам вне зависимости от их специализации.

Микроэлементы. Микроэлементами называют жизненно необходимые элементы, количество которых в организме не превышает 0,01 % от общего числа веществ. Микроэлементы, как и витамины, играют важнейшую роль в энергетических процессах в организме. Специалисты, например, связывают снижение выносливости спортсменов с недостатком некоторых микроэлементов. Поэтому поддержание в организме оптимальных концентраций электролитов – далеко не последний фактор поддержания высокой работоспособности.

Немаловажным является тот факт, что микроэлементы входят в состав многих ферментных систем, гормонов, витаминов. Таким образом, работа практически всех регуляторных систем организма так или иначе зависит от баланса микроэлементов.

Минеральные вещества и электролиты, присутствующие в нашем организме в незначительных концентрациях, участвуют в формировании цитоскелета клеток, содержатся в энзимах и веществах, отвечающих за снабжение организма кислородом, оказывают сильное влияние на ионный баланс, регулируют чувствительность нервных и мышечных клеток, поддерживают кислотнощелочное равновесие и жидкостной баланс организма.

Многие микроэлементы и витамины содержатся в продуктах. При определении рациона питания важным является не только весовой баланс продуктов, содержащих нужные микроэлементы, но и их биодоступность. Так, известно, что так называемые хелатные соединения металлов представляют собой наиболее оптимальную форму соединений. В желудочно-

кишечном тракте хелаты, выполняющие транспортную функцию, не всасываются в кровь.

Некоторые микроэлементы, например медь и цинк, хорошо усваиваются при приеме их в пищевых добавках, скомпонованных с белками и факторами, обладающими анаболическим эффектом. С другой стороны, не существует прямых доказательств влияния приема дополнительных количеств микроэлементов спортсменами на их спортивный результат.

Правильное питание способно снять все проблемы в отношении поступления в организм достаточных количеств микроэлементов. В связи с этим спортивные диетологи рекомендуют обратить внимание на продукты, содержащие железо в несколько иной форме, чем мясные изделия. Это, в первую очередь, цельные зерна, крупы, хлебопродукты, овощи с дополнительным содержанием витамина С.

Натрий. Общеизвестно, что один из важнейших микроэлементов – натрий играет исключительную роль в организме. Спортсмены знают что этот микроэлемент активно теряется с потом. Важность натрия для жизнедеятельности определяется его участием в поддержании электролитного баланса клеток организма.

Калий также является основным внутриклеточным электролитом. Присутствие этого минерала в пище очень важно. С учетом того что потери калия с калом, мочой и потом незначительны, добавление его в рацион не имеет решающего значения. Однако при применении диуретиков, что случается в спорте, и обильном потоотделении важность дополнительного введения калия в организм возрастает.

Кальций. Известно, что кальций необходим организму в основном для костной ткани. Кальций и калий вызывают увеличение синтеза ДНК, РНК и протеинов в мышцах. Важным свойством различных соединений кальция является также их влияние на процессы регидратации, или восстановления водного баланса организма. Рекомендуется, в частности, использовать кальций в сочетании с фосфором и магнием при их со-

отношении 1:0,9:0,4.

Усвоение пищевых добавок, содержащих кальций, происходит с разной скоростью. В отличие от карбонатной и фосфатной форм цитрат кальция усваивается легче и быстрее. Недостаток кальция может развиваться при неправильном питании, употреблении в основном вегетарианской пищи и при непереносимости по каким-либо причинам молочных продуктов, которые являются лучшим источником кальция. Молочные продукты обеспечивают до 70 % поступления кальция в организм.

Другой важный природный источник кальция – овощи. Однако, по некоторым данным усвоение кальция, содержащегося в овощах и волокнистых продуктах, не столь эффективно по сравнению с «молочным» кальцием. Диетологи рекомендуют есть также рыбу с костями, в которых содержится много кальция.

Предостережения от чрезмерных доз кальция тоже существуют. Считается, что дополнительное введение кальция сверх допустимых норм может уменьшить усвоение железа, цинка и других микроэлементов. У лиц, предрасположенных к почечнокаменной болезни, должно быть несколько снижено потребление кальция и продуктов, содержащих кальций в больших количествах. В частности, потребление более 2,5 г/сут. соединений кальция, например, в форме глюконата, не рекомендуется.

Железо. Среди спортсменов распространено мнение, что недостаток железа может существенно повлиять на спортивный результат. Однако специальные исследования это не подтверждают. Не получено экспериментальных доказательств того, что недостаток железа или дополнительное его введение, конечно, кроме случаев анемии, способны как-то повлиять на достижения спортсмена.

Недостаток этого микроэлемента может возникнуть при нарушениях в питании, вегетарианстве, при питании высокоуглеводными продуктами. Недостаток железа может наблюдаться у некоторых бегунов на средние и длинные

дистанции. В большей мере это касается женщин-спортсменок.

Вообще существует определенный процент людей, страдающих железодефицитными заболеваниями. Спортсмены в некоторой степени также составляют группу риска. Поэтому при серьезных тренировочных нагрузках следует держать под контролем уровень содержания железа в крови с целью определения необходимости применения тех или иных пищевых железосодержащих добавок или внесения корректив в свой рацион.

Повышению концентрации железа в организме в значительной мере способствует витамин С. Поэтому рекомендуется употреблять продукты с высоким содержанием железа («красное» мясо, печень, темное куриное мясо) в сочетании с овощами. Диеты с низким содержанием мясных продуктов требуют соответственно дополнительного приема витамина С с целью повышения усвоения тех небольших количеств железа, которые поступают с другими продуктами, или следует принимать пищевые железосодержащие добавки. Последнее нежелательно делать самому, полагаясь на интуицию.

Установлено, что у людей с избыточным содержанием железа в организме возрастает риск раковых заболеваний, инсульта и других сердечнососудистых заболеваний. При вегетарианском образе жизни лицам, испытывающим большие физические нагрузки, рекомендуется избегать продуктов, которые мешают усвоению железа, в частности крепкого чая и отрубей в больших количествах.

Ингибирующим влиянием в отношении всасывания микроэлементов, помимо танинов, содержащихся в чае, черном шоколаде, и фитатов, присутствующих в хлебе и отрубях, обладают оксалаты растений (щавель, шпинат). Некоторые фармакологические препараты также значительно снижают утилизацию железа, конкурируя, в частности, с ним за транспортные системы.

Установлено, что железо всасывается большей частью для потребностей кроветворения, и снижение его содержания в крови может вызвать анемию. Активной утилизации железа

способствует медь с витамином С. Следует оговориться, что оба микроэлемента – железо и медь – при оптимальных соотношениях синергичны.

Магний, как и кальций, считается внутриклеточным ионом. Наши кости содержат достаточно большое количество магния. От присутствия магния в тканях и жидкостях организма зависят многие реакции его жизнедеятельности. Магний участвует в ключевых преобразованиях углеводного обмена, входя в состав многих ферментов и регулируя их активность.

Ежесуточная потребность в магнии составляет у нетренированных людей около 6 ммоль. Из всего его количества, которое поступает в организм через желудочно-кишечный тракт, в кровоток проникает около 35-40%. Марганец активно включается в работу ферментных систем. Одним из метаболических превращений марганца является его участие в окислительном фосфорилировании.

Дефицит марганца, как показали эксперименты на животных, вызывает задержку их роста, нарушение половых функций, а также угнетение продукции стероидных гормонов. Ежедневная потребность в марганце, которая способствует его положительному балансу, составляет 4,6 мг.

Цинк. Важность цинка состоит в создании в организме оптимальных условий для усиления процессов анаболизма. Дефицит цинка может вызвать различные нарушения в обмене веществ. У детей при недостатке цинка замедляется рост и могут появиться нарушения в половых функциях. Это объясняется тем, что цинк участвует практически во всех обменных процессах нашего организма.

Установленным фактом является участие цинка в регуляции уровня тестостерона в крови. Эксперименты, проводимые на добровольцах, показывают, что недостаток цинка в рационе питания в течение длительного времени вызывает снижение уровня тестостерона. И наоборот, применение цинковых добавок пожилыми людьми, у которых отмечается дефицит цинка, вызывает повышение у них уровня тестостерона почти вдвое. Сам механизм влияния цинка на

уровень половых гормонов до конца неясен. Однако в любом случае влияние этого микроэлемента на анаболизм можно считать неоспоримым.

Дефицит цинка в организме встречается почти у трети населения нашей планеты. Как и многие другие микроэлементы, цинк поступает в организм с продуктами питания. Особенно много цинка содержится в мясных продуктах, за счет которых мы и покрываем до 70 % всех потребностей в этом микроэлементе.

Медь. Анемия не всегда зависит от уровня железа в организме. Причиной анемии может быть и дефицит меди в организме. Дело в том, что этот микроэлемент входит в состав церулоплазмина, который необходим для окисления железа. Без этой реакции железо не связывается с трансферрином и не входит в эритроциты.

Дефицит меди вызывает и другие нежелательные последствия для организма. Это могут быть изменения в нервной системе, деминерализация скелета. Ежедневно рекомендуется принимать около 2 мг препаратов меди с учетом того, что только 1/6 часть этого микроэлемента усваивается через кишечник.

Селен. Дефицит селена не оказывает какого-либо заметного влияния на организм. Однако часто можно обнаружить недостаточность этого микроэлемента в крови, что имеет место при некоторых заболеваниях сердца. Некоторые ученые сообщают о проявлениях мышечной слабости и боли в мышцах при недостатке селена в организме. Кроме того, селен входит в состав ферментов, участвующих в образовании свободных радикалов.

Хлор. Для поддержания электролитного баланса требуются хлориды как форма поступления хлора в организм. Хлор важен для поддержания кислотно-щелочного равновесия.

Фосфор. Как уже говорилось, универсальным механизмом снабжения всех реакций организма энергией является АТФ. Этим подчеркивается важность фосфора в энергетическом обмене.

Дефицит фосфора вызывает расщепление глюкозы в эритроцитах до лактата. Одним из наиболее ярких симптомов недостаточности фосфора в организме являются умственные нарушения и гипервентиляция. Минерализация костей во многом зависит от присутствия в организме неорганического фосфора.

В кровоток фосфор поступает вместе с кальцием. В тонком кишечнике всасывается около 70 % ежедневно необходимого количества фосфора, которое равняется примерно 800-900 мг.

Бор, как показали его исследования, начиная с 1910 года, играет очень важную роль в росте организма. Экспериментально установлено, что уровень бора в дневном рационе оказывает влияние на метаболизм калия, магния, кальция и других микроэлементов. Однако предполагается, что бор нарушает образование некоторых стероидных гормонов.

Йод. Роль йода в организме связана с его участием в продукции гормонов щитовидной железы. Физическая нагрузка вызывает усиление продукции тироксина и трийодтиронина, для высвобождения которых и необходим йод. Суточная потребность в йоде составляет для взрослых около 100-140 мкг.

Фтор необходим для поддержания структуры скелета и иммунореактивности организма. В то же время фтор не считается жизненно необходимым элементом для человека. Тем не менее рекомендуется принимать в сутки около 1,0-1,5 мг фтора.

Сера в организме содержится в основном в аминокислотах. Считается, что при приеме аминокислотных смесей организм получает адекватное количество серы.

Молибден. Дефицит молибдена, возможно, является причиной некоторых нарушений в центральной нервной системе и может вызвать тахикардию – усиление частоты сердцебиений до 100 и более ударов в минуту.

Никель необычайно важен для роста мышц. Установлено, что при дефиците витамина В₁₂ прием никеля имеет обратное действие. Однако когда в рационе поддерживалось нормальное содержание витамина В₁₂, то пищевые добавки никеля

стимулировали рост мышц. Таким образом, никель имеет прямое отношение к метаболизму витамина В₁₂.

Еще один микроэлемент присутствует в витамине В₁₂. Это – кобальт. Однако специалисты считают, что в организме не существует дефицита кобальта. При применении микроэлементных добавок следует также учитывать их конкурентные взаимодействия.

Специалисты рекомендуют разводить во времени микроэлементы, которые способны подавлять активность других микроэлементов или биологических факторов. Так, рекомендуется в одну группу объединять железо, кобальт, медь, ванадий, цинк, хром, а во вторую – магний, кальций, молибден, фосфор. Отдельно необходимо применять марганец.

Пиколинат хрома. Природные соединения хрома, содержащиеся в растениях, называются трехвалентным хромом. В отличие от хрома шестивалентного он безвреден для нашего организма и даже очень необходим. Специалисты считают, что хром играет важную роль в углеводном, жировом и белковом обмене. В настоящее время трехвалентный хром признан микроэлементом, в котором наш организм остро нуждается.

Среднестатистический человек употребляет всего 30 мкг хрома в сутки. Дефицит этого микроэлемента принимает масштабы эпидемии. А если учесть неизбежность выведения хрома из организма спортсмена при физической нагрузке, то можно представить потребность в этом микроэлементе, имеющуюся в спортивной практике.

Действительно, группой ученых под руководством Р. Андерсона было установлено, что после забега на 10 км вывод хрома из организма значительно увеличивается. Хотя обычная норма потребления хрома равна 50-200 мкг в день, во многих силовых видах спорта, в частности в бодибилдинге, дозировки хрома составляют у лучших спортсменов около 600 мкг в день. Рассчитанная дозировка пиколината хрома для спортсменов весом от 45 до 114 кг составляет 350-600 мкг.

Другое соединение хрома – никотинат хрома – способствует значительному снижению уровня холестерина в

крови, однако этот микроэлемент не влияет на жировую прослойку и рост мышц.

Пиколиновая кислота, обнаруженная в пивных дрожжах, – весьма эффективное соединение с хромом, которое, по мнению многих ученых способствует росту мышц.

Эффективность хрома в стимуляции анаболических процессов объясняется его взаимодействием с инсулином. Оказывается, именно недостаток хрома не дает «развернуться» анаболическому потенциалу мышц.

По утверждениям специалистов, даже очень высокие дозировки пиколината хрома порядка 1000 мкг не вызывают побочных эффектов в организме. Потери жировой прослойки и рост мышечной массы начинаются только при больших дозировках – от 400 до 800 мкг в сутки.

Ученым удалось установить эффективность применения этого препарата. Регулярное применение пиколината хрома, в течение года в дозировках от 350 до 600 мкг ежедневно способствовало значительному приросту мышечной массы и снижению жировых отложений. Полученные данные убедительно показывают, что годовой курс хрома у мужчин и женщин с избытком и без избытка веса способствует снижению жировой ткани на 3-9 % и приросту мышечной массы на 3-4 %.

Минеральные и электролитные напитки. Вода – самое распространенное вещество в нашем организме. Вода как качественно, так и количественно имеет большое значение для функционирования важнейших его систем. Функции жидкой части тела очень важны – от транспорта питательных веществ, газов, кислорода, продуктов распада до переноса тепла.

Любому человеку известно, что сильное обезвоживание организма чрезвычайно опасно. При выполнении физической нагрузки температура тела значительно повышается. Продолжительные соревнования или тренировка в условиях жаркого климата способны привести к неблагоприятным последствиям, в том числе к тепловому удару. Ученые считают, что при продолжительных тренировках потери жидкости с

потом в пределах 2-3 л в час допустимы.

Известно, что во время марафонского бега при высокой внешней температуре могут наблюдаться потери в весе, в основном за счет потоотделения, до 8 %. В профессиональном спорте проблемы обезвоживания организма имеют и несколько иной аспект. История Флекса Уиллера для этого случая – наглядный пример. Непродуманное обезвоживание организма этим культуристом с целью «подсушить» мышцы привело к тяжелым последствиям. Уже на «Олимпиаде-95» у Уиллера начались первые симптомы дегидратации, в связи с чем он старался больше лежать в перерывах между выступлениями. Во время тура по Испании на вечернем банкете атлет упал в обморок. Последовавшее за этим турне по Германии было прервано в самом начале по тем же причинам. Немецкие врачи, как до этого и испанские, констатировали высочайшую степень обезвоживания организма. У Флекса Уиллера опасно увеличилась поджелудочная железа, появилась гипертония, начались перебои в работе печени и почек.

Как же «подсушить» мышцы без ущерба для здоровья? Только не за счет уменьшения принимаемой жидкости! Не следует забывать о существовании жиросжигающих пищевых добавок. Специальные исследования, проведенные на бегунах на средние дистанции, показали, что потеря 2 % веса за счет обезвоживания приводит к снижению результативности на 3,7 %.

Пот, появляющийся на поверхности нашего тела в жаркую погоду и при значительных физических напряжениях, состоит в основном из натрия и небольших количеств калия и магния. Обильное потоотделение неизбежно приводит к снижению концентрации этих микроэлементов в организме. Собственно, само чувство жажды обусловлено присутствием натрия. Поэтому после тренировки восстановление водного баланса организма может быть достигнуто при обязательном присутствии натрия и некоторого количества калия в питье.

Проблема обезвоживания очень остра при проведении соревнований в местах с сочетанием влажного и жаркого

климата и гипоксических факторов среднегорья. Важным элементом поддержания высокого уровня работоспособности во время тренировок, особенно в жаркое время, является прием жидкости. Многие атлеты не относятся к этому с должным пониманием, опираясь только на субъективные ощущения.

Практические рекомендации специалистов сводятся к необходимости «наводнения» организма перед тренировкой, возмещения потерь жидкости с потом во время тренировки до чувства нормального самочувствия, полном восстановлении водного баланса организма после тренировки с применением водно-электролитных напитков и напитков, содержащих углеводы. Например, простейшие рекомендации для футболистов сводятся к приему жидкости во время и после игры с небольшим количеством натрия. Спортивные напитки следует подбирать по вкусу с учетом их эффективности.

Существует еще такое понятие, как «супергидратация». Иногда атлеты принимают большое количество жидкости, намного большее, чем необходимо организму и расходуется им. Что же происходит в этом случае? Предполагается, что чрезмерный прием жидкости способствует выведению из почек накопившихся в них вредных веществ. Путь жидкости должен проходить через тонкий кишечник и кровь. Поэтому необходимо пить жидкость медленно.

В практике спортивной тренировки для компенсации потерь жидкости с потом применяются различные минеральные напитки. Эксперименты показали, что прием высоких концентраций натрия с карбогидратными напитками во время продолжительной нагрузки имеет позитивный эффект в отношении баланса жидкости в организме.

Доктор Л. Брилла в соавторстве с учеными Вашингтонского университета исследовали влияние магний - содержащего (196 мг магния) спортивного напитка на силовые показатели у футболистов. Исследователи, однако, не обнаружили эффективности напитка в отношении роста силовых показателей и массы тела.

Ученые Канзасского университета во главе с доктором Г

Никелем исследовали влияние цитрата и бикарбоната натрия на работоспособность у бегунов. Бикарбонат натрия принимался в желатиновых капсулах в дозе 0,3 г на килограмм массы тела, а цитрат – в количестве 0,5 г с 1 л воды за 2 часа до нагрузки. Ученые нашли, что прием капсул бикарбоната значительно увеличивает время выполнения тестирующей нагрузки, при этом рН крови была выше, чем в контроле.

Схожие данные были получены также доктором Дж. Поттейгером из этого же университета, Учитывая такое положительное влияние бикарбоната и цитрата натрия на организм спортсменов, принимать которые рекомендуется за 100-120 минут до нагрузки.

Аминокислоты. Аминокислоты – органические соединения, аминокислотные производные карбоновых кислот – основной структурный материал для синтеза белков и пептидов в организме. В составе белков пищи найдено 20 видов боковых аминокислотных цепей, некоторые из которых не могут синтезироваться в организме человека (незаменимые аминокислоты) и должны поступать с пищей. Белки всех живых организмов – от бактерии до человека – построены из различных комбинаций одного и того же набора 20 аминокислот.

Ученые установили, что если через аминокислотный раствор пропускать поляризованный свет, то он начинает вращаться в зависимости от особенностей структуры по часовой или против часовой стрелки. Поэтому различают две разновидности каждой из аминокислот – D- и L-формы. Следует оговориться, что для синтеза белка используются, как правило, L-аминокислоты.

Аминокислоты поступают в организм с растительной и животной пищей. Они являются продуктами гидролиза белков пищи. Аминокислоты поступают в кровоток, проходя через слизистую кишечника. Там же образуются аланин и кетоглутаровая кислота. Большинство аминокислот поступает затем в печень, а часть из них участвует в метаболизме уже в кишечнике. Именно здесь начинается синтез белка, стимулированный аминокислотами пищи. Поступление большого

количества белка действительно способствует интенсивному синтезу белка в организме. Таким образом, печень – важнейший орган, который участвует в метаболизме аминокислот.

Помимо этого, печень представляет собой своеобразный буфер, который предохраняет другие ткани от не всегда полезных воздействий аминокислот при их переизбытке. Однако это еще не все функции печени в отношении метаболизма аминокислот. Печень участвует в регуляции уровня аминокислот в крови. Это жизненно необходимо для нормального функционирования организма.

При падении уровня аминокислот в сыворотке крови восполнение их количества осуществляется за счет использования белка самой печени. Процессы интенсивного синтеза белка связаны с клетками печени. Однако, как считают ученые, при недостатке в поступающей пище одной из аминокислот – триптофана-синтез белка останавливается.

В печени процессы метаболизма затрагивают не все аминокислоты. Некоторые аминокислоты, например валин, лейцин и изолейцин, не превращаются в печени в строительный материал для синтеза белка, а попадают в общий кровоток. Метаболизм этих аминокислот происходит главным образом в почках и мышцах.

Нарушение обмена аминокислот обуславливает развитие патологических изменений в организме. Аминокислоты являются главным строительным материалом при восстановлении и наращивании мышечной массы. Помимо этого они активно участвуют в важнейших реакциях организма.

Во время физических упражнений аминокислоты активно используются в различных химических реакциях. Установлено, что нагрузки даже средней интенсивности вызывают распад аминокислот с разветвленными боковыми цепочками. Однако для достижения высоких спортивных результатов важны не только аминокислоты с разветвленными боковыми цепями.

Ценными пищевыми добавками являются комплексы препаратов, объединяющие десятки аминокислот. Аминокислоты – это не только составные части молекулы белка.

Аминокислоты являются самостоятельными биологически активными регуляторами различных реакций организма.

Как известно, интенсивные тренировочные режимы требуют значительных энергетических затрат. В тех случаях, когда энергетические запросы систем организма при физической нагрузке выше существующих гликолитических запасов энергии, в качестве новых источников могут использоваться как жиры, так и белки, в том числе и белки мышечной ткани. Катаболические процессы в мышечной ткани значительно снижают эффект тренировочных занятий и могут явиться причиной высокого травматизма.

Многие спортсмены, стремясь повысить анаболические процессы в своем организме, используют всевозможные доступные и недоступные средства. К числу запрещенных средств относятся стероидные препараты. В качестве альтернативы могут выступить аминокислотные комплексы, оказывающие эффект, равный 60-80 % эффективности анаболических стероидов. А ведь у аминокислотных добавок есть еще и преимущество в том, что, помимо безвредности (хотя передозировка нежелательна) и «моральной чистоты» при их приеме, они обладают эффектом «накопления действия».

При продолжительном применении аминокислот, как утверждают некоторые специалисты, можно наблюдать действие на анаболические процессы организма, которое превышает таковое у стероидных препаратов. Поэтому многие атлеты используют аминокислотную и протеиновую загрузку для усиления синтеза белка в организме и повышения скорости восстановительных процессов.

Помимо чистых аминокислот в спорте применяются различные протеиновые добавки. Большой популярностью в силовых видах спорта пользуются протеиновые добавки в виде чистого мясного, растительного, яичного, молочно-яичного, 90 %-ного соевого, гидролизованного протеина, выпускаемого различными фирмами, специализирующимися в производстве пищевых добавок для спортсменов. Популярны также комплексы протеин-энергетиков, действие которых направлено

на стимуляцию продукции ростовых гормонов и энергетическую поддержку во время тренировки в силовых видах.

Последние научные данные подтверждают предположения о том, что аминокислоты обладают выраженным анаболическим эффектом. Повышение уровня аминокислот в крови путем внутривенных вливаний, как правило, не приводит к изменению концентраций глюкозы, лактата и ростовых гормонов. Однако многие аминокислоты являются мощными активаторами высвобождения гормона роста. На эту роль претендуют 3-, 4-дегидро-ксифенилаланин и 5-гидрокситриптофан. Другие аминокислоты, например, аргинин, гистидин, лизин, орнитин, цистеин и триптофан, также обладают анаболическим эффектом с менее выраженными побочными явлениями.

Аминокислоты как стимуляторы метаболических процессов в организме имеют свое назначение. Их функция – материал или «строительные блоки» для мышечных и других тканей. Ученые считают аминокислоты важнейшим звеном в физиологической цепи, которая связана с анаболическими процессами и ростом мышц. Таким образом, аминокислотные добавки чрезвычайно важны при восстановлении микроповреждений мышечной ткани после интенсивных физических нагрузок.

Как правило, процессы анаболизма в организме связывают с гормоном роста. Действительно, уровень гормона роста влияет на естественный анаболизм. Исследователи задаются вопросом об эффективности принимаемых пищевых аминокислотных добавок в отношении их действия на уровень гормона роста.

Свободный запас аминокислот в мышечной ткани представлен более чем наполовину глутамином. Важнейшее свойство глутамина – его участие в выведении из мышц продуктов азотного обмена. Второй распространенной аминокислотой, занимающей десятую часть общего количества аминокислот, является аланин.

Как уже говорилось, очень важно поддержание определенного уровня аминокислот в крови. Важную роль в

этом играет печень. Однако помимо этого органа концентрация аминокислот в кровотоке контролируется с помощью некоторых гормонов. Таковыми являются, например, инсулин, глюкагон и глюкокортикоиды. А само изменение уровня аминокислот в крови стимулирует продукцию тех или иных гормонов. Например, установлено, что продукция инсулина стимулируется поступлением в кровоток аминокислот с разветвленной цепью, а глюкагона – заменимыми аминокислотами, т. е. теми, которые могут синтезироваться в нашем организме. Так что можно с уверенностью утверждать, что аминокислоты принимают важнейшее участие в регуляции синтеза белка, не только являясь строительным материалом, но и запуская некоторые гормональные реакции.

Снижения катаболического разрушения белка мышц после тренировки можно добиться путем приема протеиновых добавок. Популярностью пользуются сывороточные концентраты, богатые перечисленными выше наиболее распространенными аминокислотами и аминокислотами с разветвленной цепью. Ценность таких добавок, как утверждают фирмы-производители, состоит в их влиянии на анаболические процессы и в том, что при их приеме поддерживается необходимый баланс аминокислот, участвующих в других важных процессах.

Глюконеогенез представляет собой процесс получения энергии для гликолитического метаболизма, в частности при физической нагрузке, из неуглеводных источников. Глюкозоаланиновый цикл является одной из составных частей глюконеогенеза. В соответствии с существующими представлениями, при использовании в качестве источника энергии мышечных белков аминокислоты с разветвленными боковыми цепочками отрываются от волокон миозина, частично преобразуясь в аминокислотный аланин, который и служит источником для синтеза глюкозы в печени. Таким образом, свободные аминокислоты с боковыми цепочками, принимаемые в качестве пищевых добавок, способны значительно снизить распад мышечной ткани под влиянием интенсивной тренировки.

В цикле преобразования глюкозы аминокислоты с разветвленной цепочкой являются донорами химических групп для пируватов с последующим образованием аланина. Преобразуясь в глюкозу, аминокислоты участвуют в работе цикла трикарбоновых кислот, вырабатывающего энергию в мышцах. С учетом других химических реакций во время интенсивных физических упражнений распаду подвергается до 80-85 % аминокислот с разветвленными боковыми цепочками, что подчеркивает важность применения пищевых добавок, содержащих легкоусваиваемые протеины и аминокислоты для восстановления.

Большой популярностью у профессиональных культуристов пользуются свободные аминокислоты, т. е. чистые аминокислоты без химических связей с другими аминокислотами. Преимущество свободных аминокислот состоит в том, что они не перевариваются в организме, а поступают сразу в тонкий кишечник и всасываются в кровь.

Цикл преобразования аминокислот в организме после их поступления с пищей начинается в печени. Однако производительность печени не безгранична. Благодаря этому и достигается эффект транзита больших доз свободных аминокислот непосредственно в мышцы и другие ткани после тренировочной нагрузки.

Одной из форм аминокислот, выпускаемых в качестве пищевых добавок различными фирмами, являются ди- и трипептиды. Применение фрагментов аминокислот базируется на экспериментальных данных, свидетельствующих об их лучшем усвоении организмом. Одним из источников ди- и трипептидных фрагментов аминокислот являются гидролизаты протеинов.

Аланин играет главную роль в цикле преобразования аминокислот в глюкозу. Обладает иммуномодулирующим действием. Считается, что аланин можно эффективно использовать для увеличения концентрации глюкозы в крови перед стартом или после тренировки, когда это особенно необходимо атлету.

Аргинин является условно заменимой аминокислотой, т. е.

он может быть синтезирован организмом из других аминокислот. Аргинин стимулирует процессы высвобождения в кровотоке инсулина, глюкагона и гормона роста, обладает выраженным анаболическим эффектом, помогая залечивать раны и участвуя в образовании коллагена.

Исследования показывают, что в достаточно больших дозировках аргинин способствует значительному увеличению концентрации гормона роста. Известна способность аргинина повышать иммунореактивность организма. Это свойство обусловлено его влиянием на Т-лимфоциты иммунной системы. Помимо всего аргинин является предшественником креатина.

Аспарагин и аспарагиновая кислота участвуют в преобразовании углеводов в мышечную энергию. Таким образом, эти аминокислоты выполняют ключевую роль в механизмах мышечного сокращения.

Валин относится к незаменимым аминокислотам и активно используется мышцами при физической нагрузке.

Гистидин участвует в производстве красных и белых кровяных телец и применяется при анемии, лечении аллергических заболеваний, язв желудка и кишечника.

Глицин способствует синтезу других аминокислот и входит в состав структуры гемоглобина и цитохромов. В энергетическом плане является ключевым звеном в синтезе глюкагона – одного из основных факторов, влияющих на использование запасов гликогена мышц и печени.

Глутаминовая кислота не только может быть синтезирована в организме из других аминокислот, но и сама является главным компонентом для синтеза ряда важнейших аминокислот и обеспечивает обменные процессы. Путем химических преобразований из глутаминовой кислоты образуются глутамин, пролин, аргинин и глутатион. Глутаминовая кислота способствует концентрации внимания и может приниматься через некоторые промежутки времени по 1-3 г.

Изолейцин относится к незаменимым аминокислотам, что обуславливает необходимость регулярного приема этой

аминокислоты с пищей пищевыми добавками. Важным свойством изолейцина является то, что он играет ключевую роль в выработке гемоглобина. К тому же эта аминокислота с разветвленными боковыми цепочками обеспечивает мышечные ткани энергией и нивелирует симптомы усталости мышц при переутомлении.

Лейцин используется мышцами при физических упражнениях в качестве источника энергии, замедляя распад мышечного протеина. Установлено, что лейцин способствует заживлению ран и сращиванию костей. Однако есть данные о том, что внесение лейцина в сочетании с метионином может задерживать рост организма, но при добавлении к аминокислотному набору изолейцина и валина все побочные эффекты снимаются. Это лишний раз подчеркивает важность полноценной компоновки аминокислотных смесей.

Лизин – незаменимая аминокислота. Играет важную роль в синтезе белка в мышцах и соединительной ткани, стимулирует рост костей и синтез коллагена. Важнейшим свойством лизина является его способность вместе с витамином С образовывать L-карнитин. Ученые считают, что лизин играет исключительную роль в росте организма. При недостатке этой аминокислоты рост останавливается. Ацетил-L-карнитин поступает в организм с мясом и молочными продуктами, однако в количествах, недостаточных для спортсменов.

В нашем организме карнитин присутствует в мышечной ткани. Ацетил-L-карнитин – наиболее активная форма карнитина, оказывающая влияние на жировой обмен организма. Мишенью для этой аминокислоты являются жировые клетки. По некоторым утверждениям, недостаток ацетил-L-карнитина приводит к росту жировых клеток. Экзогенные добавки этой аминокислоты заметно уменьшают толщину жировой прослойки и, обладая жиросжигающим эффектом, улучшают аэробные показатели, окисление жирных кислот в сердце.

Эта аминокислота способна восстановить нормальную работу митохондрий в пожилом возрасте, увеличивая на четверть выработку в них энергии, L-карнитин повышает

выносливость мышц, помогая им более эффективно использовать кислород.

В организме ацетил-L-карнитин получается из L-карнитина под влиянием физической нагрузки анаэробной направленности за счет присоединения ацетиловой группы. После образования ацетил-L-карнитина ацетиловая группа передается коэнзиму А, который, в свою очередь, является необходимым компонентом для синтеза креатина в мышцах. Другие источники ацетил-L-карнитина – лизин и метионин. Физические упражнения увеличивают выделение ацетил-L-карнитина с мочой.

Применение ацетил-L-карнитина до и после тренировки заметно улучшает восстановительные процессы в мышцах и снижает пагубное действие свободных радикалов, образующихся в организме при физических упражнениях. Ацетил-L-карнитин влияет на восстановительные процессы в нервной ткани и нервную проводимость. Продукция тестостерона у мужчин также связана с действием ацетил-L-карнитина на гипоталамические структуры.

Итак, карнитин играет важную роль в переносе жирных кислот через клеточные мембраны, выводя триглицериды в кровяное русло, где они в последующем будут использоваться как источник энергии. Это очень важно при выработке энергии во время продолжительных аэробных упражнений. Карнитин нужен также для увеличения мышечной массы и снижения жировой прослойки. Оптимальными дозами карнитина для спортсменов большинства специализаций являются 500-2500 мг ежедневно. Карнитин в пищевых добавках для спортсменов очень часто используется в качестве «сжигателя» жира.

Холин. Помимо карнитина такой же славой пользуется и холин. Оба соединения, несмотря на однонаправленность воздействий, на самом деле являются далеко не «братьями-близнецами». Как утверждают специалисты, холин служит поставщиком метила в печень и участвует таким образом в синтезе липидно-протеиновых цепочек. Влияние холина на жировой обмен связано с использованием для этих целей жиров

и холестерина, которые в противном случае залегли бы в организме в виде отложений. Действие карнитина, как уже упоминалось, состоит в том, что он разрушает жировые отложения и транспортирует их как энергетический источник внутрь клеточных «котельных» для того, чтобы жир «сгорел» и дал необходимую всем клеткам организма энергию.

В спортивной практике карнитин и холин используются в сочетании. И, хотя оба вещества синтезируются в организме человека из аминокислот, интенсивные тренировки способны привести к истощению их запасов в мышцах. Восполнение запасов карнитина с пищей, по мнению многих спортивных врачей, представляется нереальным, так как шансы на усвоение пищевого карнитина имеются только у 2 % от его потребленного количества. Время усвоения также далеко не приемлемо. Казалось бы, прием чистого карнитина в виде пищевой добавки решает все проблемы. Однако почти весь карнитин, дополнительно введенный в организм, тут же выводится с мочой, что делает его прием бесполезным.

Выход из этого положения был найден. Ученые рекомендуют вместе с карнитином ежедневно принимать холин. Оказалось, что доза в 20 мг холина способна сохранить половину поступающего в организм карнитина, а 200 мг могут снизить выведение карнитина на 75 %.

Куда же девается карнитин в организме? Дополнительный прием холина с карнитином не увеличивает концентрацию последнего в крови. Эксперименты на животных и весьма обоснованные предположения дают уверенность в том, что карнитин аккумулируется в мышцах. Таким образом, «дуэт» карнитин-холин спортсменам можно использовать для эффективного «сжигания» жиров в организме. Использование карнитина эффективно в видах на выносливость. Ученые утверждают, что применение этой пищевой добавки способствует вовлечению жирных кислот в энергообмен и улучшению результативности в марафонском беге.

Метионин является незаменимой аминокислотой – предшественником цистина и креатина. Метионин участвует в

восстановлении тканей печени и почек и способствует выведению токсинов из организма. Эта аминокислота стимулирует повышение уровня антиоксидантов и участвует в жировом обмене, снижая содержание холестерина.

Цистин. Протекание антиокислительных процессов в организме во многом связывается с действием цистина. Еще одним важным приложением эффектов этой аминокислоты является усиление процессов заживления. Цистин влияет также на воспалительные процессы.

Пролин является главным составным элементом коллагена, соединительных тканей.

Серин – одна из важнейших аминокислот, необходимых для производства клеточной энергии. Как и многие другие аминокислоты, стимулирует систему иммунитета организма. Некоторые исследователи считают, что серин необходимо принимать между приемами пищи, так как эта аминокислота способна увеличить уровень глюкозы в крови. Это особенно важно перед соревнованиями или после физической нагрузки в качестве компонента углеводной загрузки.

На рынке спортивного питания появился весьма эффективный препарат – фосфатидилсерин. Основное действие фосфатидилсерина связано с передачей нервных импульсов в головной мозг и, в частности, в гипоталамус. С возрастом продукция этого фактора снижается. Поэтому фосфатидилсерин часто используют для улучшения умственной работоспособности.

Физическая нагрузка значительно активизирует катаболические процессы в организме. У атлета есть два пути повысить эффективность восстановления: или стимулировать анаболические процессы, или снизить катаболизм. Оказывается, последнее более эффективно. Препарат фосфатидилсерин снижает уровень кортизола и поднимает таким образом анаболические процессы на новый уровень.

Эксперименты на спортсменах показали, что внутривенное или оральное введение этого препарата значительно (на 25-30 %) снижает уровень кортизола в крови. Учитывая описанные

свойства фосфатидилсерина, принимать его следует до тренировки в сочетании с аминокислотными добавками, эффективность усвоения которых от этого только увеличивается. Как предполагают специалисты, применение фосфатидилсерина может несколько изменить наши представления о необходимости загрузки углеводного «окна». Дело в том, что углеводы в этом случае могут не понадобиться или приниматься в меньших количествах, необходимых как источник для синтеза гликогена.

Фосфатидилсерин по своим свойствам схож с фосфатидилхолином. Последний известен как потенциальное средство, входящее в состав препаратов, которые используются при возрастных нарушениях памяти. Таким образом, фосфатидилсерин является стимулятором мозговых процессов.

Это вещество непосредственно не участвует в механизмах нервной проводимости, но за счет других воздействий оказывает большое влияние на состояние умственной работоспособности. Стимулами для улучшения работы мозга при приеме этой аминокислоты являются повышение уровня глюкозы, что важно для работы мозга, и уровня циклического АМФ – аденозинмонофосфата, который усиливает нервную импульсацию.

Фосфатидилсерин за рубежом обычно выпускается в форме порошка с 20 %-ной концентрацией. Сам препарат в настоящее время получают из растительных источников. Спортсменам рекомендуется принимать эту пищевую добавку курсом в 10 дней, начиная с дозировки в 200 мг и увеличивая ее до 800 мг.

Треонин. Поступает в организм только с пищей или пищевыми добавками. Треонин участвует в обезвреживании токсинов, предотвращает накопление жира в печени и является важным компонентом коллагена.

Триптофан. Относится к незаменимым аминокислотам и является предшественником нейротрансмиттера серотонина. Триптофан стимулирует выработку анаболических гормонов и, в частности, гормона роста.

Тирозин – предшественник ряда нейротрансмиттеров и гормона роста. Участие тирозина в механизмах нервной проводимости связано с адренергическими процессами. Адренергический отдел нервной системы отвечает за состояние «долговременной» памяти.

Тирозин в сочетании с другими аминокислотами участвует в продукции адреналина. Но и это не все. Во всех процессах нервной деятельности участвует дофамин. Адреналин и дофамин, являясь нейротрансмиттерами, синтезируются из тирозина. Цепочка последовательных превращений тирозина в адреналин выглядит следующим образом. Из тирозина на первом этапе образуется 3-, 4-дигидро-ксифенилаланин, который затем превращается в дофамин и далее гидроксилируется в норадреналин. И, наконец, из норадреналина, который также является важным медиатором, образуется адреналин.

Тирозин является очень важной аминокислотой для поддержания процессов нервной проводимости. Таким образом, как отмечают ученые, давно известная аминокислота тирозин является мощнейшим средством активации функций мозга и снижения депрессии. Само возникновение депрессии связано со стрессовыми ситуациями, вызывающими дефицит тирозина в организме.

Открытие роли тирозина в этих процессах стало поистине революционным явлением. Теперь у врачей есть возможность избежать применения в случае депрессии фармакологических препаратов с выраженными побочными эффектами и обходиться приемом одной только безвредной аминокислоты. Кстати, ситуации с развитием депрессивного состояния в спорте нередки.

Интенсивные тренировки на грани человеческих возможностей зачастую приводят именно к такому состоянию. У атлета вообще пропадает желание тренироваться. А если такая ситуация возникает накануне ответственного старта, то могут быть потеряны усилия многих лет тренировок. Депрессия может стать причиной серьезных нарушений в функциональном

состоянии организма спортсмена.

Фенилаланин. Среди аминокислотных добавок, которые могли бы стимулировать процессы образования медиаторов нервной системы, важнейшим является фенилаланин. Относится к незаменимым аминокислотам, главный предшественник тирозина. Известна способность фенилаланина улучшать память, поднимать тонус организма и подавлять аппетит. Специалисты рекомендуют по возможности принимать в сочетании набор аминокислот из тирозина, фенилаланина и D-фенилаланина.

Такой набор аминокислот способствует усилению синтеза важнейших нейротрансмиттеров мозга. Небольшое количество этих аминокислот оказывается весьма эффективным. Однако, как показывают данные, полученные в экспериментах на животных, передозировка фенилаланина (а это порядка 3 г на килограмм массы тела) приводит к нарушениям в работе головного мозга.

Цистеин. Эта аминокислота может синтезироваться в организме из других аминокислот. Важным ее свойством является способность в комбинации с L-аспарагиновой кислотой обезвреживать токсины. Цистеин стимулирует активность белых кровяных телец.

Таурин способствует использованию жиров в энергетическом цикле. Существуют сведения о действии таурина в качестве нейротрансмиттера.

Орнитин. Использование орнитина в больших дозировках может повысить секрецию гормона роста. Этот фактор поддерживает также работу печени и иммунной системы и обладает анаболическим эффектом. В популярных изданиях появляются сообщения об эффективности орнитина альфа-глутората. Действие этой аминокислоты связывается со стимуляцией синтеза заменимых аминокислот, в частности глутамина, аргинина и пролина. Врачи рекомендуют достаточно большие дозировки орнитина альфа-кетоглутората. Эффективная разовая доза составляет около 20-30 г.

Свободные аминокислоты, безусловно, достаточно эффективны в борьбе с катаболизмом мышц. Однако существуют и

побочные эффекты приема аминокислот. Аминокислотные добавки могут повышать уровень аммиака в организме, и без того в избытке образующегося при интенсивных физических нагрузках. Французским ученым удалось найти противоядие против накопления аммиака в мышцах при приеме аминокислотных добавок. Новым препаратом, который снимает эту проблему, является орнитин альфа-кетоглутарат. Другой препарат со схожими эффектами синтезирован в Англии и называется кетоизокапроат.

На основе этих двух препаратов М. Колган разработал свою систему эффективного антикатаболического воздействия на организм спортсмена. Послетренировочная загрузка организма белками, аминокислотами и углеводами дополняется 2-4 г каждого из препаратов. Аминокислотные добавки komponуются, как правило, витаминными и минеральными комплексами. Дозировки таких препаратов также весьма важны.

При всех положительных сторонах действия свободных аминокислот на организм превышение их дозировки, указанной фирмами-производителями, может вызвать серьезные последствия. Доктор М. Цукер считает, что если превысить дозировку аминокислот-стимуляторов роста мышц – лецитина, изолейцина и валина, то это может привести к нарушению обменных процессов, связанных с витаминами А, Е, В-комплекса и микроэлементами – кальцием и магнием. Такие изменения сопровождаются спазмами мышц дрожью и появлением изменений в психоэмоциональной сфере.

Существующие в настоящее время пищевые добавки в основе своей являются аминокислотными. Во многих смесях собраны десятки аминокислот. Ученые, разрабатывавшие композитные составы из аминокислот, безусловно, всегда опираются на данные экспериментов. Немаловажную роль в компоновке аминокислот играет их совместимость между собой и с другими пищевыми добавками.

Немалое значение имеет и хронология применения пищевых аминокислотных добавок. Некоторые ученые утверждают, что существуют правила комбинирования таких

аминокислот, как аргинин, орнитин, тирозин и триптофан (имеются в виду их L-формы). Например, тирозин лучше принимать утром или за час до тренировки отдельно от триптофана в дозе не более 1 г. Триптофан же несовместим с фенилаланином, лейцином, изолейцином и валином.

Если преследуется цель добиться высвобождения гормона роста при применении аминокислотных смесей, то наилучшим сочетанием является композиция аргинин-орнитин-триптофан. Отдельно триптофан эффективен при приеме перед сном на пустой желудок в дозах 1-2 г в сочетании с витамином B₆. Две другие аминокислоты из этой композиции – аргинин и орнитин – отдельно лучше принимать за час до тренировки или перед сном в дозах от 1 до 3 г в соотношении 2:1, стремясь избегать одновременного приема лизина.

Глутамин. Глутамин, не являясь незаменимой аминокислотой, вместе с тем обладает рядом важных свойств. L-глутамин стимулирует функции мозга, за что его часто называют «мозговой аминокислотой», снижает уровень инсулина и глюкозы в крови, так как быстрее всех аминокислот превращается в глюкозу, положительно влияет на кишечную функцию, является ключевой аминокислотой в синтезе белка в организме, стимулирует иммунную систему.

Различного рода стрессорные ситуации, в том числе физическая нагрузка, угнетают продукцию эндогенного глутамин. Продолжительный бег, например, по 10-километровой дистанции, снижает уровень глутамин в крови на 20 %. Глутаминовые добавки в количестве 2,5-5 г в день порциями до и после тренировки значительно снижают риск инфекционной заболеваемости среди элитных спортсменов.

Существует прямая зависимость между уровнем глутамин в плазме крови и мышечной ткани и процессами синтеза белка в мышцах. 2 г глутамин, по некоторым сообщениям, способствуют усилению синтеза гормона роста без атлетических упражнений.

Иммунореактивность организма спортсменов также зависит от уровня глутамин. Достаточно сказать, что эта

аминокислота используется в качестве основного питательного компонента при иммунном ответе и, в частности, при образовании антител.

Важнейшим качеством глутамина является его способность снижать уровень инсулина в крови, снижая тем самым вероятность ожирения. Как известно, интенсивный тренинг приводит к усилению катаболических процессов в организме. Это, естественно, сказывается и на мышечной массе, так как в энергетический оборот вовлекаются белки мышц, и на силовых показателях. В видах спорта, где важно сохранение того и другого, важно затормозить процессы разрушения белка после тренировки. В этом может помочь глутамин. Для сохранения структуры мышц и предотвращения их разрушения, его рекомендуется принимать после тренировки.

Инозин. Инозин получают из нуклеиновых кислот, Существует мнение, что инозин повышает силовую выносливость. Однако эффекты инозина проявляются при продолжительном его применении. Известно еще одно важное свойство инозина, связанное с бифосфоглицератом. 2-, 3-бифосфоглицерат присоединяется к гемоглобину и тем самым оказывает влияние на его средство к кислороду.

Бифосфоглицерат содержится в эритроцитах примерно в одинаковой с гемоглобином концентрации. Физиологическая роль бифосфоглицерата заключается в том, что он в 26 раз снижает средство гемоглобина к кислороду. В отсутствие бифосфоглицерата гемоглобин, проходя через капилляры тканей, высвобождал только небольшую часть кислорода. Недостаток бифосфоглицерата нарушает, таким образом, питание тканей кислородом.

Это хорошо видно в экспериментах на консервированной крови. Оказалось, что при хранении консервированной крови в течение нескольких дней в ней резко снижается количество бифосфоглицерата. Это почти катастрофически влияет на тяжелых больных при переливаниях крови доноров после ее хранения. Можно, однако избежать нежелательных эффектов и сохранить концентрацию бифосфоглицерат. В этом случае

эффективным является инозин.

Незаряженные молекулы инозина проходят через мембрану эритроцита и внутри клетки превращаются в бифосфоглицерат. Доказано, что повышение концентрации бифосфоглицерата приводит к увеличению доставки кислорода в ткани на 27%. Интересным моментом адаптации к физической нагрузке является феномен привыкания к высоте. И здесь изменение уровня бифосфоглицерата играет важную роль.

Показано, что уже через несколько дней после подъема на высоту количество бифосфоглицерата в эритроцитах увеличивается почти вдвое и соответственно снижает сродство к кислороду. При спуске с гор концентрация этого фактора возвращается к исходным величинам. Инозин может существенно увеличить концентрацию бифосфоглицерата в эритроцитах.

Другие эффекты инозина связаны с усилением кровотока в коронарных сосудах. Фирмы-производители пищевых добавок с инозином утверждают, что этот препарат при его применении перед или во время тренировки или соревнований стимулирует активность ферментов мышечных тканей и улучшает ресинтез АТФ. Таким образом, инозин является важнейшей пищевой добавкой с выраженными свойствами метаболического активатора, поддерживающего уровень АТФ в клетках организма и участвующего в синтезе нуклеотидов.

Креатин. Как известно, источником энергии мышечного сокращения является аденозинтрифосфат, или АТФ. Креатин, состоящий из трех аминокислот – аргинина, глицина и метионина, входит в состав АТФ. Накопление креатина в свободной форме происходит в мышечной ткани.

Образование АТФ связано со взаимодействием креатина с фосфором. Мощное энергетическое соединение, которое называют еще универсальной энергетической «валютой», – АТФ используется мышцами всего доли секунды. Именно на такой промежуток времени и хватает всех запасов АТФ в организме. Однако с участием креатинфосфата остаток использованной молекулы АТФ – аденозиндифосфат (АДФ) вновь превращается

в АТФ. Таких циклов превращений достаточно, чтобы обеспечить выполнение мощной нагрузки в течение нескольких секунд, а с использованием в качестве источника дополнительной энергии глюкозы и гликогена мышц возможно выполнение нагрузки, требующей силовой выносливости и выносливости.

Креатин, вне всякого сомнения, является сенсацией последних лет. Специалисты и атлеты утверждают, что прием креатина приводит к реальному ускорению анаболических процессов, которое по эффективности сравнимо с действием анаболических стероидов. Креатин применяется в дозировках от 5 до 20 г недельными курсами. Постоянное применение креатина практически бесполезно, так как мышцы будут «переполнены» им. Креатин принимается порциями до и после тренировки. Курсы приема креатина в силовых видах спорта следует сопровождать увеличением количества принимаемого с пищей белка. Таковы общие представления о роли креатина в адаптации к физической нагрузке.

Тщательному исследованию эффективности препаратов креатина посвящено не одно исследование. Во всех проводимых исследованиях применялись существующие на рынке спортивного питания пищевые добавки креатина в виде креатина моногидрата. Многочисленные исследования креатина посвящены его влиянию на композицию, или состав тела спортсменов или добровольцев. В одном из таких исследований американские ученые разделили участников эксперимента (всего 33 человека) на две группы. Одна группа испытуемых принимала креатин в дозе 0,35 г на 1 кг массы тела в день, а другая вместо креатина принимала мальтодекстрин. Через 3 дня исследователями было отмечено увеличение объема мышц на 6,6 %, общей массы тела и объема внутриклеточной жидкости в тканях на 2-3 %. По результатам этого эксперимента сделано заключение, что креатин может положительно влиять на гипертрофию мышц и работоспособность.

В одном из номеров издания для культуристов Джо Уайдера «Flex» сообщается о результатах тестирования

креатина шведскими учеными. Для научного подтверждения влияния креатина на мышечную деятельность исследователями прежде всего изучалось его усвоение. Дело в том, что именно способность к усвоению организмом той или иной пищевой добавки является важным моментом ее влияния на функции организма. В описываемом эксперименте при приеме креатина с пищей его концентрация в мышцах повысилась на 30 %. Курс применения креатина моногидрата испытуемыми был классическим: 6 дней по 20 г в сочетании с короткими высокоинтенсивными тренировками. По истечении непродолжительного времени после приема креатина, как утверждают исследователи, участники опытной группы показали увеличение силовой выносливости. Специалисты это напрямую связывают с влиянием креатина на уровень молочной кислоты в мышцах. Оказывается, высвобождение этого метаболита, доставляющего неприятности не одному атлету во время выполнения физических упражнений и лимитирующего работоспособность, напрямую зависит от уровня креатина в мышцах. Чем выше содержание креатина в мышцах, тем меньше накапливается там лактата при интенсивной нагрузке. Дальнейшая цепь событий влияет на спортивный результат. Повышение выносливости в выполнении силовых упражнений позволяет повысить мощность тренировочной нагрузки и т. д. А это в свою очередь способствует росту способности выполнять более высокие нагрузки и усилению анаболических процессов во время отдыха.

Другие ученые в своих исследованиях использовали креатин с глюкозой, таурином и электролитами. Целью эксперимента было определение эффективности влияния креатина в сочетании с добавками на состав тела и работоспособность. В ходе эксперимента спортсмены, разделенных на две группы, во время тренировок в течение 28 дней принимали либо 99 г глюкозы, 3 г таурина, 3,3 г фосфатов в разных формах (контрольная группа), либо то же сочетание углеводов и электролитов с 15,75 г чистого креатина моногидрата ежедневно. Результаты этого продолжительного эксперимента

показали повышение массы тела спортсменов в группе, принимавшей креатин, на 2,42 кг, что значительно выше, чем в контрольной группе, где добавка составила только 0,85 кг в среднем по группе. Прием креатина, повлиявший на массу тела, как отмечают исследователи, не увеличил массу жировых тканей. В этом же исследовании при применении креатина зафиксировано достоверное улучшение результативности в предлагаемых тестах. Таким образом, был сделан вывод об эргогенном действии креатина.

Важным результатом является экспериментальное свидетельство возрастания работоспособности после курса креатина. Кроме того, установлено, что сочетание тренировки с применением креатина в течение 6 недель повышало силовые показатели испытуемых.

В других исследованиях ученых Американского колледжа спортивной медицины, посвященных креатину, были сделаны некоторые выводы. В частности, прием креатина в стандартной дозировке существенно повышает мышечный креатин.

8. АДАПТОГЕНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Современный человек, безусловно, наблюдает настоящий бум в развитии биотехнологий. Ежегодно появляются тысячи новых препаратов. Одних из них ждет неизвестность или использование в редких случаях по причине неконкурентоспособности с аналогичными препаратами, а других, например аспирин, – долгая жизнь и благодарность человечества. Достижения современной науки в области синтеза биологически активных соединений и генных технологий вместе с тем не способны окончательно вытеснить из медицинской практики лекарственные растения.

Человек, получая знания о целительных свойствах природных антиоксидантов, имея представления о побочных эффектах синтетических препаратов, все больше обращается к опыту траволечения, приобретенному в течение сотен, а то и ты-

сяч лет. Спорт всегда являлся потребителем природных растительных адаптогенов. Многие известные атлеты «строили» свои спортивные достижения на основе использования растительных препаратов, отдавая предпочтение разумному сочетанию тренировочных воздействий и восстанавливающему и тонизирующему влиянию природных комплексов, Растения по праву можно назвать «фабриками» биологически активных соединений.

Специалисты в области фитотерапии выделяют целый ряд полезных биохимических компонентов, содержащихся в растениях. Так, присутствующие во многих растениях органические кислоты играют важнейшую роль в обмене веществ, являясь связующим звеном между обменом белков, жиров и углеводов. Спортивных врачей, тренеров и самих спортсменов, безусловно, интересуют те составляющие, которые могут использоваться как протекторы повреждений, возникающих под влиянием физической нагрузки, как адаптогены, мягкие тонизирующие препараты и добавки к питанию. Следует оговориться, однако, что около 150 лекарственных растений только на территории стран СНГ внесены в фармакопейные издания и являются лекарственными препаратами, применение которых должно быть согласовано с врачом. Добавьте к этому достаточное количество (около 70 разновидностей) ядовитых растений, окружающих нас. Однако нельзя относиться к растительному миру без определенной осторожности и быть «любителем» в фитотерапии..

В спортивной практике в качестве составляющих различных коммерческих пищевых добавок для спортсменов используется сравнительно небольшое количество растений. Особое место в ряду лекарственных растений, применяемых в спорте, занимают адаптогены. Это, в первую очередь, элеутерококк, левзея, китайский лимонник и женьшень. Высокая биогенная активность адаптогенов обусловлена, по-видимому, присутствующими в тканях растений лектинами. Лектины обладают важнейшими для спортивной практики свойствами. С ними связывают синтез протеинов, активацию

ферментных систем, образование жирных кислот и гликогена мышц и печени.

Элеутерококк. Элеутерококк – известный растительный адаптоген – получают из корней и корневищ слабоягодника колючего, или элеутерококка колючего, в состав которых входят гликозиды, пектины, антоцианы, флавоноиды и другие биологически активные вещества. Гликозиды элеутерококка, которые называют элеутерозидами А, В, С, D, Е, – главные активные вещества растения.

Биологические эффекты растения исследуются учеными уже не первое десятилетие. По мнению ученых, стимулирующее работоспособность действие экстрактов элеутерококка сравнимо с таковым у препаратов типа фенамина, однако выгодно отличается от них отсутствием периода глубокого истощения после периода стимуляции. Это связывается с тем, что элеутерококк не вызывает мобилизации энергетических ресурсов организма.

Однако известно, что применение экстракта элеутерококка в отдельных случаях может вызвать некоторое снижение уровня глюкозы в крови – гипогликемию. При сочетании элеутерококка с инъекциями инсулина можно обойтись меньшими дозировками этого гормона. Поэтому специалисты рекомендуют употреблять элеутерококк с углеводами. К числу других эффектов элеутерококка можно отнести повышение умственной работоспособности, нормализацию кровяного давления, усиление окислительных процессов в организме. Все это способствует улучшению работы сердечно-сосудистой системы, однако к числу противопоказаний для применения этого препарата относят инфаркт миокарда и гипертоническую болезнь.

Известно благотворное действие элеутерококка на систему иммунитета и, в первую очередь, на неспецифическое ее звено. При применении препаратов элеутерококка повышается устойчивость организма к инфекциям. Феноменальные эффекты элеутерококка связаны с их способностью противодействовать лучевой болезни, уменьшать действие токсинов на организм и

бороться с опухолевыми клетками.

Многие эксперименты, в которых делались попытки определить влияние элеутерококка на результативность при выполнении физических упражнений, были проведены на животных. Полученные таким образом экспериментальные данные можно «переносить» на человека с известной долей осторожности. Полученные данные показывают отчетливое влияние элеутерококка на спортивный результат. Эффект препаратов этого адаптогена, очевидно, связан с влиянием на гликолиз и ресинтез АТФ при физической нагрузке. Об этом косвенно говорит и развитие гипогликемии при приеме элеутерококка, что требует одновременного приема достаточного количества углеводов.

Левзея. Левзея сафлоровидная, или большеголовник сафлоровидный, также обладает стимулирующим действием. Корни и корневища растения содержат алкалоиды, каротин, аскорбиновую кислоту. Препараты левзеи обладают адаптогенными свойствами, и их применение может способствовать улучшению спортивных достижений атлетов.

Китайский лимонник. Китайский лимонник используют в виде настойки. Плоды содержат органические кислоты, сахара, флавоноиды, катехины, антоцианы, пектины, жирные масла, лимонную, яблочную, винную кислоты. Биологически активные вещества содержатся также и в семенах, корнях, коре и плодоносах растения. Тонизирующим действием обладают схизандрин, схизандрол, танины, присутствующие в больших количествах в ягодах китайского лимонника. Растение содержит также антиоксидантный комплекс с витамином Е, микроэлементы.

Для атлетов, важным является то, что это растение способно оказывать стимулирующее и тонизирующее действие на центральную нервную систему, способствует восстановлению сил после тренировки, снижает усталость. Полезные эффекты китайского лимонника связываются также с активацией обмена веществ, регенеративных процессов и стимуляцией системы иммунитета. Описано влияние препаратов лимонника на важнейшие метаболиты и источники энергии в мышцах. Известно,

что использование лимонника улучшает использование гликогена мышцами и уменьшает содержание в них лактата.

Женьшень. Женьшень относится к семейству аралиевых. Растение используется в народной медицине давно. Существуют специальные приемы поиска, выкапывания, хранения, переработки растения с тем, чтобы максимально сохранить его действующие начала. Наиболее часто используется корень женьшеня.

Ученые ведут исследования его фармакологических свойств. Известно, что у женьшеня есть несколько гликозидов – тритерпеновых сапонинов, которые отсутствуют у других аралиевых. Корни содержат ряд жирных кислот, пектинов, витаминов, фосфор, железо и другие микроэлементы. Уникальный комплекс биологически активных веществ, содержащихся в корнях женьшеня, используют для изготовления настойки и порошка женьшеня. Действие этих препаратов направлено на стимуляцию коры и подкорковых структур головного мозга. Таким образом, препарат улучшает условно-рефлекторную деятельность, не вызывая возбуждения.

Такое воздействие препаратов женьшеня можно назвать адаптогенным. Это обусловливается улучшением показателей крови, влиянием на тканевое дыхание, усилением анаболических процессов в организме. Средние дозы препаратов порошка женьшеня в народной медицине составляют от 0,6 до 1,0 г в день при индивидуальном подборе дозировки.

П. Бергнер сообщает о медицинских дозах от 1 до 9 г. Применение больших доз, как показывают эксперименты на животных, значительно улучшает работоспособность и выносливость в различных видах перемещений, например при беге и плавании. Спортсмены принимают, как правило, по 1-2 г в течение длительного времени – до нескольких месяцев.

Спортсмены, применяющие женьшень, должны помнить о некоторых противопоказаниях этого препарата, а также знать о побочных эффектах. Ученые не рекомендуют принимать женьшень при гипертонической болезни, детям и при высокой температуре окружающей среды. Длительное применение

препаратов женьшеня в больших дозировках может отрицательно повлиять на сердечно-сосудистую систему и вызвать головные боли. Высокие медицинские дозы могут явиться причиной чрезмерного мышечного напряжения у спортсменов. Препараты женьшеня наряду с другими адаптогенами входят в состав различных эргогенных смесей для спортсменов – так называемых тоников.

Доктор Р.Тигварден рекомендует использовать китайский женьшень, а также астрагал, атрактилодис (по 3 части) и володушку, цитрусовую кожуру, имбирь, китайские финики и лакричник (по 2 части). Другой препарат «Эндьюренс», используемый для восстановления, помимо женьшеня содержит также комплекс других лекарственных трав и адаптогены, изготовленные из рога оленя.

Женьшень называют «волшебным корнем» за его чудодейственную силу. Однако не всегда препараты женьшеня оказываются эффективными. Действие женьшеня может быть и скрытым. Существует мнение, что при применении препаратов женьшеня улучшается работа мозга. Очевидно, женьшень, точнее, содержащиеся в растении активные факторы, способны стимулировать освобождение одного из важнейших медиаторов мозга – ацетилхолина. Полагают, что на этом механизме и основываются стимулирующие эффекты женьшеня.

Растения, стимулирующие нервную систему, помимо указанных выше, представлены аралией маньчжурской, заманихой высокой, кофейным деревом, радиолой розовой (золотой корень) и другими. На рынке спортивного питания появляются и растения-адаптогены из стран других континентов. Стимулирующим действием на центральную нервную систему обладает, например, гинкго билоба. Стимулирующее влияние этих растений связано с присутствием в них биологически активных веществ в виде тритерпеновых сапонинов.

Аралия. Аралия маньчжурская, или, как ее еще называют, аралия Шмидта, является сырьем для приготовления препаратов типа сапарал. Аралия маньчжурская содержит смолы, эфирное

масло, гликозиды, жирные кислоты, аскорбиновую кислоту, витамины В₁, В₂. Препараты аралии оказывают стимулирующее действие на организм, по активности превосходящее, по мнению исследователей, эффект настойки женьшеня.

Аралия улучшает сон, снижает усталость, повышая, таким образом, работоспособность и способствуя адаптации к высоким тренировочным нагрузкам. За счет действия аралозидов А, В, С из корней растение оказывает отчетливое тонизирующее и стимулирующее действие, влияет на глюкокортикоидную функцию надпочечников, систему иммунитета и усиливает окислительно-восстановительные процессы в тканях.

Заманиха. Заманиха обладает стимулирующим и тонизирующим действием, подобным женьшеню. Активные начала растения находятся в основном в корневище. Это эфирные масла и стероидные сапонины, содержание которых составляет до 7 %. Растение богато также флавоноидами и кумаринами.

Родиола. Родиола розовая, или золотой корень, содержащий в корнях фенолоспирты, их гликозиды и флавоноиды, помимо стимулирующего обладает и адаптогенным действием. Среди препаратов и растений, которые могут быть использованы спортсменами, есть немало общетонизирующих сборов. Известный специалист в области фитотерапии профессор Г. В. Лавренова рекомендует применять корневище девясила высокого, плоды шиповника коричневого, траву шалфея лекарственного и другие растения в сочетании с известными и описанными здесь адаптогенами и тониками.

Кофеин. Кофеин, стимулирующий центральную нервную систему и содержащийся в плодах кофейного дерева, часто используется спортсменами перед стартом. Однако передозировка кофе может привести к положительному результату на допинг-контроле. Кофе – распространенное пристрастие. Благодаря стимулирующим свойствам кофеина этот напиток используют многие спортсмены.

Однако кофе не всегда полезен для атлета. Это связано с восстановительными процессами. Дело в том, что прием кофе

вызывает резкое повышение в крови особого белка – гомоцистеина. При ежедневном приеме 3 чашек кофе уровень гомоцистеина становится хронически повышенным. Само по себе это чревато превращением молекул кислорода, с которыми взаимодействует гомоцистеин, в свободные радикалы.

Спортсмены, переносящие большие физические нагрузки, прекрасно осведомлены о разрушительном действии свободных радикалов. При необходимости усилить течение анаболических процессов в своем организме, следует избегать этого напитка, так как он усиливает процессы катаболического разрушения мышечной ткани.

Ученые установили, что при частом употреблении кофе вызывает множество неприятных последствий. Кофеин расстраивает работу сердца, вызывает новообразования в некоторых тканях организма, нарушения в работе желудочно-кишечного тракта. В отношении спортивной работоспособности, как отмечают некоторые исследователи, в эффектах кофеина много неопределенностей. Предполагалось, что кофе запускает механизмы жиросжигания через стимуляцию высвобождения адреналина. Таким образом, по этому сценарию жиры становились бы прекрасным топливом для реакций организма.

Однако в реальности все происходит не так просто. Причин неэффективности кофеина при таком способе его введения в организм множество. Одна из них – антагонизм между углеводами и кофеином. В культуризме и, возможно, в других силовых видах спорта прием кофеина результативен. Это связано с усилением внедрения кальция в мышечную ткань, что влияет на силовые показатели. К тому же кофеин прекрасно стимулирует психоэмоциональную сферу. Один эффект кофеина все же бесспорен: это его способность усиливать метаболизм.

В своем исследовании доктор Б. Диней с сотрудниками определяли эргогенный эффект кофеина. В исследовании приняли участие нетренированные добровольцы, которые выполняли нагрузку на велоэргометре. Кофеин принимали по 5 мг на килограмм массы тела за час до тестирования. Оказалось, что между контрольной группой и группой испытуемых,

которая принимала кофеин, не было различий в уровне свободных жирных кислот и лактата в крови во время нагрузки. При приеме кофеина уровень глюкозы в крови непосредственно после нагрузки был выше. Один из самых важных результатов – под влиянием кофеина повысилась работоспособность в тесте на велоэргометре. Те, кто принимал кофеин, смогли выполнять нагрузку в среднем в течение 47,07 минуты, а в контроле – только 32,38 минуты. Таким образом, в дозировке 5 мг на килограмм массы кофеин оказывает выраженное эргогенное действие.

Растительные стероиды. Данный класс биохимических соединений по своей структуре напоминает стероиды, выделяется из внутриклеточной плазмы редких растений. Из большой разновидности растительных стероидов анаболическим действием обладает по крайней мере два – экдистерон и фурастанол. Стимуляция синтеза протеинов в мышцах (мышечный анаболизм под влиянием растительных стероидов увеличивается вдвое) связана с увеличением скорости сборки протеиновых цепочек из аминокислот. Очевидно, экдистерон влияет и на другие механизмы анаболизма в мышцах и повышение их выносливости. Эффективными являются дозировки как минимум в 20-30 мг в день.

Экдистерон обладает протекторным эффектом в отношении действия кортизола на клетки, увеличивает продукцию гормона роста, не подавляет выработку эндогенного тестостерона, положительно влияет на печень, состав крови и синтез креатина.

Препарат левзеи сафлоровидной экдистен, относящийся к актопротекторам и адаптогенам, способен усилить синтез белка при применении в течение нескольких недель в дозировках 30-60 мг ежедневно. Растительные протеины также становятся достаточно популярными среди культуристов. Так, Флекс Уиллер другим пищевым добавкам предпочитает 450 г в день чистого растительного протеина производства фирмы «Weider».

Вытяжки из органов животных. Среди пищевых добавок для спортсменов вытяжки из органов животных входят в состав многих анаболических смесей. Обычно они представ-

ляют собой сырые экстракты из желез крупного рогатого скота. Однако есть препараты другого назначения. Например, коферменты. Составной частью митохондрий, вырабатывающих энергию для нужд клеток нашего организма, является кофермент Q10. Считается, что снижение активности кофермента Q10 на четверть может явиться причиной серьезных заболеваний.

Поводом для беспокойства у спортсменов также может быть снижение активности этого кофермента, так как с пищей поступает недостаточное его количество, а потребности в коферменте Q10 в условиях интенсивных тренировок значительно возрастают. Помимо всего, это активное вещество является антиоксидантом. Из широкого спектра препаратов адаптогенного действия, которые производятся из сырья животного происхождения, следует упомянуть о вытяжках из мозга, селезенки и плазмы крови крупного рогатого скота. Эти компоненты, встречающиеся в некоторых комбинированных составах, обладают выраженными антигипоксическими и иммуномодулирующими свойствами.

Способность мышц работать в условиях недостатка кислорода является весьма полезным свойством для представителей практически всех видов спорта. Бегунам на длинные дистанции или игровикам, которые на протяжении нескольких часов выдерживают интенсивные нагрузки, очень важны мышцы с такими свойствами. Весь тренировочный процесс в некоторых видах спорта направлен на развитие этих качеств.

Имуномодулирующие свойства вытяжек из органов животных при применении атлетами способствуют нормализации иммунного статуса спортсменов. Для представителей силовых видов спорта важным в этом случае является то, что у них нормализует функцию клеток иммунитета, которые отвечают за неспецифическую резистентность организма. А это не только снижение риска заболеваемости. Клетки иммунной системы участвуют и в процессах репарации тканей. Так что вытяжки из органов животных могут быть

весьма полезны для атлета при адаптации к нагрузке и для повышения уровня анаболических процессов в организме.

Еще один вид препаратов и пищевых добавок, которые изготавливаются из органов животных, – пантокрин – адаптоген, происходящий из пантов (неокостенелых рогов) изюбра, пятнистого оленя или марала. Этот препарат относится в группе веществ, которые способствуют повышению неспецифической повышенной сопротивляемости к экстремальным воздействиям. Пантокрин повышает физическую работоспособность, стимулирует центральную нервную систему, гормональную ось и систему иммунитета у спортсменов.

Колострум (первичное молоко). В известном романе Джона Стейнбека «Гроздь гнева» женщина по имени Розашарм, недавно родившая ребенка, спасла мужчину от голодной смерти – он не ел около шести дней, - выкормив его своим молоком. С точки зрения нутрициологии она не могла сделать ничего лучшего. Вязкая желтая жидкость, которую сосал мужчина, называется колострум и выделяется женской грудью два дня после родов.

Главная потребность новорожденного ребенка – это иммунные и ростовые факторы. Поскольку мы рождаемся с очень слабым иммунитетом или вообще без такового, колострум является богатейшим источником иммуностимулирующих протеинов, а ростовые факторы обеспечивают быстрый рост младенца. Все млекопитающие секретируют колострум в качестве инициального питания новорожденных. Большинство протеинов претерпевают быструю деградацию в кишечнике, но колострум содержит ингибиторы протеазы, предотвращающие слишком быстрое их расщепление. Коровий колострум в четыре раза богаче иммунными факторами, чем человеческий.

В аюрведической медицине колострум использовался для лечения различных проблем со здоровьем на протяжении тысячелетий. До изобретения антибактериальных препаратов колострум наряду с чесноком применялся в качестве натурального антибиотика. Доктор Альберт Сэйбин,

получивший первую вакцину против полио, обнаружил, что колострум содержит антитела, блокирующие полио вирусы. Так каковы же защитные факторы колострума?

Имуноглобулин G – протеин, который выступает в качестве антитела и противостоит бактериям и вирусам в крови и лимфатической системе. Сюда же относятся IgM, IgD и IgE. Колострум содержит, как минимум, 16% иммуноглобулинов.

Лактоферин также входит в состав сывороточного протеина. Он деактивирует бактерии, блокируя усвоение необходимого им для воспроизводства железа.

Богатые протеином пептиды модулируют иммунную функцию, понижая гиперактивный иммунный отклик и повышая слабый иммунный отклик. Ученые обнаружили, что патентованная форма богатых пролином пептидов, получаемая из колострума овец, эффективно борется против болезни Альцгеймера. Пептиды способствуют высвобождению гамма-интерферона, цитокина, подавляющего формирование протеина бета-амилоида, который, как полагают, связан с болезнью Альцгеймера.

В колоструме имеются инсулиноподобные факторы роста один и два (IGF-1 и IGF-2), эпителиальный фактор роста и трансформирующие факторы роста А и Б, так же как и сам гормон роста. IGF-1 – мощнейший и хорошо известный анаболический гормон. Он участвует в ремонте, восстановлении и росте мышечных волокон. Главный вопрос с колострумом – это эффективно ли абсорбируется его IGF-1 при пероральном приеме.

Самый мощный из известных науке натуральных иммунных бустеров, колострум, содержит гораздо большей протективных факторов, чем молоко. В ходе одного из исследований выяснилось, что люди, получавшие инъекцию бактерий, вызывающих дизентерию, не заболели после перорального приема колострума. Богатые пролином пептиды, иммуномодулирующие протеины, стимулируют развитие тимоцитов (белых кровяных клеток, секретируемых зубной железой) в активные Т-клетки, весьма эффективно борющиеся с

вирусами и раком. Лабораторные исследования показали, что колострум обладает половиной мощности антибиотика гентамицина, но без его побочных эффектов.

Мощный иммунный эффект колострума может быть полезен пожилым людям. С возрастом иммунитет слабеет, что делает организм более подверженным различным заболеваниям, включая рак. В случае аутоиммунных заболеваний, таких как ревматоидный артрит или волчанка, организм начинает атаковать собственные волокна и органы. Женщины более склонны к таким болезням, чем мужчины. Пептиды колострума могут противостоять аутоиммунным патологиям.

Уникальность колострума заключается еще и в том, что он противостоит некоторым побочным эффектам нестероидных противовоспалительных препаратов. Нестероидные противовоспалительные препараты подавляют синтез простагландинов, синтезирующихся из диетарных жиров и вовлеченных в инфламаторные и болевые реакции. Однако некоторые из простагландинов обладают защитными эффектами.

Пример такого эффекта – поддержание здоровья слизистого барьера, выстилающего желудок и кишечник. Без такого барьера производимые организмом коррозионные кислоты вызывали бы изъязвление тканей. К сожалению, нестероидные противовоспалительные препараты жестко относятся ко всем простагландином, подавляя как вредные, так и полезные их виды. Вот почему некоторые из них, например СОХ-2 ингибиторы, связаны с неприятными сердечнососудистыми эффектами, в частности с сердечными приступами.

Наряду с использованием против артритных болей нестероидные противовоспалительные препараты применяются в случае травм суставов и сухожилий у атлетов и бодибилдеров. Учтите, что эти препараты могут вызывать еще и желудочно-кишечные проблемы. Поэтому фармакологическая индустрия разработала синтетические простагландины. Однако и эти препараты обладают своими побочными эффектами, например, диареей, что не может не огорчать.

Колострум лишен побочных эффектов, присущих нестероидным противовоспалительным препаратам, очевидно вследствие наличия в нем факторов роста, таких как эпидермальный фактор роста и альфа-TGF, которые помогают восстанавливать слизистую выстилку желудочно-кишечного тракта. Исследования на крысах показали, что применение колostrума одновременно с нестероидными противовоспалительными препаратами обеспечивает на 60% меньшее повреждение стенок желудка и кишечника. Лечащие способности колostrума должны работать при всех видах травм и повреждений.

Если бы колostrум не делал ничего большего, как только лечил травмы и улучшал иммунную функцию, он уже представлял бы собой весьма ценную пищевую добавку. Но присутствие в нем факторов роста, например IGF-1, наводит на мысль, что он может быть еще и эргогенен, и анаболичен. Исследования, проведенные на свиньях, которые перерабатывают протеины точно так же, как и организм человека, показали, что потребление колostrума приводит к увеличению синтеза протеина в мышечных сократительных волокнах. Это должно увеличить силу и мышечную массу у людей, тренирующихся с отягощениями. Однако первые же опыты с участием человека не показали влияния колostrума на спортивную результативность или восстановление. Однако исследование длилось восемь дней, и можно предположить, что этого времени оказалось недостаточно для проявления ожидаемых эффектов.

Исследование же, проведенное годом позже, показало улучшение восстановления после выносливостных упражнений. Его участники восемь недель тренировались, комбинируя силовые упражнения и упражнения на выносливость, одновременно принимая по 20 грамм колostrума ежедневно. Группа плацебо не показала значительного увеличения силы или выносливости, а группа колostrума продемонстрировала рост сухой массы. Вопрос: из чего состоял этот рост?

Исследование при помощи магнитного резонанса изучило эффекты колострума на волокна плечевого отдела руки. Субъекты, принимавшие колострум, показали увеличение массы, но не мышц, а кожи. Каким образом это произошло – не понятно, но колострум содержит кожные ростовые факторы, которые могут способствовать восстановлению и росту кожи. Изучение эффектов колострума на атлетов показало, что у хоккеистов выросла скорость рывка в спринте, но другое исследование ничего подобного не обнаружило у гребцов, однако, ученые отметили рост буферизирующей мышечной мощности, то есть, во время интенсивных упражнений мышечная кислотность снизилась.

И совсем недавний эксперимент сравнил эффекты приема колострума и сывороточного протеина на соревнующихся велосипедистов. Группа колострума показала более высокую выносливость. Ученые отметили, что хотя колострум содержит IGF-1, его уровень в крови участников обеих групп не изменился. Еще один момент – улучшение абсорбции пищи, вследствие работы содержащихся в колоструме факторов роста. Увеличения потребления пищи может способствовать восстановлению мышц после интенсивных нагрузок.

Еще одно исследование изучило эффекты коровьего колострума на метаболизм протеина и силовые показатели. Две недели субъекты принимали или колострум, или плацебо. Колострум дал более высокий уровень метаболизма протеинов, как и повышение уровня аминокислот в крови, но не обеспечил никакого увеличения силы или повышения IGF-1. Однако, тип упражнений, выполняемых в ходе данного эксперимента, был в основном аэробным, который и без колострума не мог бы привести к заметному увеличению уровня силы.

Эти же ученые раньше отмечали увеличение уровня IGF-1 в крови в результате приема колострума, однако, большинство исследователей таких эффектов не обнаружили. При пероральном приеме IGF-1, будучи полипептидом или основанном на протеине гормоном, перерабатывается

организмом как и любые другие протеины. Именно поэтому IGF-1, как и гормон роста, обычно вводят инъекционно.

Присутствие IGF-1 в колоструме вызывает некоторые опасения в атлетических кругах, хотя сам гормон не является тестируемой на допинг субстанцией. Однако исследования не обнаружили подъема уровня IGF-1 в результате приема 60 грамм колострума ежедневно на протяжении четырех недель.

Коровий колострум содержит значительное количество лептина, протеина, производимого жировыми клетками. Лептин снижает тягу к еде, подавляя высвобождение в мозге нейропептида Y. Кроме того, он повышает энергозатраты. Остается вопрос: сколько лептина усваивает организм в результате перорального приема колострума? Если протеин каким-то образом преодолет пищеварительный барьер, то сможет оказать определенные положительные эффекты на композицию тела, например, понизить уровень жира.

Но даже если колострум не принесет пользы посредством акций IGF-1 и лептина, он все еще остается полезной пищевой добавкой, особенно для интенсивно тренирующихся людей или тех, кто придерживается низкокалорийной диеты, способной угнетающе воздействовать на иммунную функцию. Кроме того, пользу из приема колострума могут извлечь престарелые люди, благодаря его иммуностимулирующему эффекту. И наконец, как было сказано в результатах одного исследования, «коровий колострум может увеличить сухую массу тела и спортивную результативность, а также ускорить восстановление от любых атлетических нагрузок».

9. АПИПРОДУКТЫ

Продукты пчеловодства используются человечеством с давних времен. Тысячи лет назад мед воск и прополис применялись в Древнем Китае, Ассирии, Вавилоне и Индии в качестве лечебного средства. Врачи Древнего Египта за 1700 лет до н. э. составили первое известное руководство по применению продуктов пчеловодства в медицине. Великие врачи древности

использовали мед для ускорения заживления ран, заболеваний печени, желудка. Уже тогда считалось, что мед способен продлить жизнь человека.

В настоящее время апипродукты также активно применяются в медицине. Многие страны мира производят огромное количество апипродуктов. Один только Китай выпускает на рынок около 800 тонн маточного молочка. Такой успех апипродуктов понятен. Они не имеют выраженных побочных эффектов и обладают высокой эффективностью.

Мед. Основной составляющей меда являются углеводы. Они составляют 95 % сухого вещества меда. В состав меда входят глюкоза, фруктоза и сахароза. Это обеспечивает его высокую энергетическую ценность – 1 г меда содержит в среднем 3,15 ккал. В меде содержатся также белковые вещества, небелковые азотистые вещества, декстрин. Ферменты амилаза, оксидредуктаза и другие, входящие в состав этого продукта, составляют большую часть азотистого вещества. Мед богат аминокислотами, пролином, тирозином, фенилаланином, глутаминовой и аспарагиновой кислотами. Витаминный комплекс меда содержит витамины группы В, витамины Е, К, аскорбиновую кислоту и каротин. Микроэлементный состав с включением фосфора, железа, магния, кальция, хлора, меди, серы, других микроэлементов и минералов наталкивает исследователей на мысль о средстве меда по минеральному составу с плазмой человека.

Мед, обладает консервирующим действием. Это проявляется в способности подавлять микроорганизмы. Сами антимикробные вещества попадают в мед из растений, с которых пчелы собирают пыльцу. Разные сорта меда обладают разной бактерицидной активностью. Специалисты считают, что наиболее выраженное антимикробное действие у полифлорного меда – он темный и янтарный. Помимо бактерий мед губительно действует и на гельминты. Мед благоприятно влияет на сердечную мышцу. Это связано с оптимально подобранным природой электролитным балансом и присутствием углеводов.

Один из компонентов углеводного содержимого меда –

фруктоза дает этому продукту полезные свойства в отношении некоторых заболеваний, связанных с углеводным обменом. Как известно, фруктоза – это легкоусвояемый углевод, который нормализует сократительную активность миокарда у людей, страдающих сахарным диабетом. Действие меда на сердечную мышцу связано с расширением коронарных сосудов и улучшением микроциркуляторных свойств мышечной ткани сердца. Мед полезен и при гипертонической болезни. Замечено, что систематическое включение меда в рацион питания способствует укреплению защитных сил организма и повышению его иммунореактивности.

Наиболее полезным качеством меда, которое приносит пользу спортсменам, употребляющим этот продукт, является способность ускорять адаптационные процессы в организме. У спортсменов уменьшаются сроки адаптации к тяжелым физическим нагрузкам. Действие меда на организм связано с повышением способностей тканей утилизировать кислород с повышением уровня гемоглобина при интенсивных тренировочных режимах.

Важнейшее свойство меда – его противовоспалительное действие. Лечение медом анемии осуществляется в течение 20-30 дней приемом 100-150 г в сутки. Это заметно сказывается на показателях крови, снимает усталость, улучшает сон и самочувствие. По данным А. Рачкова, в целях профилактики анемии лучше использовать темные сорта меда, которые содержат больше железа, меди и марганца. Гречишный мед как раз и обладает такими свойствами. Несмотря на полезность меда и его успешное использование в качестве адаптивного средства в повседневной жизни и в спорте, существуют все же противопоказания при его применении. Статистика утверждает, что у определенной части людей, а это меньше процента, наблюдается непереносимость меда. Симптомы аллергии на мед проявляются в повышении температуры тела, болях в животе, кожных реакциях, тошноте и рвоте. Оценка переносимости меда может проводиться, так же как и для других препаратов, нанесением небольшого количества на кожу.

Пыльца и перга. Цветочная пыльца собирается пчелами, увлажняется особым секретом и приносится в улей. Пыльца складывается в пустые ячейки и заливается медом. Там она подвергается молочнокислому брожению и превращается в пергу (пчелиный белковый корм). В цветочной пыльце, собранной пчелами, содержится в среднем около 5 % азотистых веществ, до 10-11 % жиров, до 40 % сахаров, до 6 % золы и до 16 % воды. В пыльце присутствуют почти все природные аминокислоты, витамины, особенно каротин, ненасыщенные жирные кислоты – линоленовая и линолевая. Помимо всего, пыльца обладает эстрогенным действием.

Экспериментальные данные демонстрируют антигипоксические свойства цветочной пыльцы. Учеными установлено, что пыльца обладает антиоксидантными свойствами, нормализует обмен веществ. Отмечаются высокие противоанемические свойства пыльцы, ее влияние на систему иммунитета.

Пыльцу называют адаптогенным препаратом, так как она способствует повышению физической работоспособности, обладает антистрессорной активностью. Наблюдения за пожилыми людьми показывают, что при приеме 1 чайной ложки пыльцы 3 раза в день у них улучшается самочувствие, повышается работоспособность, восстанавливается память.

Препараты цветочной пыльцы используются в спортивной медицине для предотвращения перегрузок у спортсменов, снятия утомления, профилактики сердечных нарушений. С учетом того, что при приеме пыльцы повышается количество гемоглобина, данный препарат может быть с успехом использован для улучшения кислородтранспортной функции крови во многих видах спорта. Противопоказаниями при приеме цветочной пыльцы являются аллергические реакции и тяжелые поражения почек. Пыльца, которая хранится в пчелиных сотах, превращается в пергу. При этом в ней уменьшается количество жиров и белков, а увеличивается концентрация молочной кислоты и углеводов. Препараты перги обладают общетонизирующим действием, антимикробным эффектом, характерными

для пыльцы и апипродуктов вообще.

Маточное молочко. Маточное молочко представляет собой секрет так называемых аллотрофических (глоточной и верхнечелюстной) желез рабочих пчел. Этот продукт у пчел предназначен для кормления маточных личинок. Пчелы способны, как утверждают специалисты, выделять маточное молочко с 4-6 до 12-15-дневного возраста. Сбор этого ценного продукта – достаточно сложный процесс. Пчеловоды придумали массу всяческих способов, позволяющих им продуктивно собирать маточное молочко. С одной полноценной пчелиной семьи за сезон можно собрать до 500 г маточного молочка. Этот продукт представляет собой непрозрачную массу сметаноподобной консистенции молочно-белого цвета. Маточное молочко в щелочной среде инактивируется, а когда окисляется, у него появляется кислый запах.

Свежее маточное молочко содержит 65-68 % воды и 32-35 % сухого вещества, которое, в свою очередь, на 38-47 % представлено сырым протеином, на 10–21 % – липидами, до 40 % – углеводами, на 2,3-3,5 % – минеральными веществами. Аминокислоты представлены в этом продукте глутаминовой и аспарагиновой кислотами, лизином и пролином. Витамины также содержатся в больших количествах (примерно 330 мкг в каждом грамме). Минеральные соли калия, натрия, кальция, фосфора и других элементов представлены в маточном молочке в значительных количествах. Помимо перечисленных веществ в маточном молочке присутствуют различные ферменты и, как утверждают специалисты, небольшие количества гормонов.

Ацетилхолин является одним из широко представленных веществ маточного молочка. Помимо этого там содержатся жирные кислоты, углеводы типа глюкозы, фруктозы, мальтозы, изомальтозы и других. Маточное молочко обладает тонизирующим действием. К числу положительных эффектов этого препарата можно отнести улучшение кровотока, активацию тканевого дыхания, усиление окисления углеводов.

Исследователи объясняют активирующее действие маточного молочка наличием в нем жирных кислот, которые

вливают на тканевое дыхание. Положительные эффекты этого ценного продукта связаны также с ускорением заживления ран. Это свидетельствует об анаболическом действии маточного молочка. С его действием связаны улучшение трофики, активация ферментного обмена, повышение выносливости, увеличение выделения адреналина, нормализация состава крови, артериального давления, стимуляция коры надпочечников, повышение иммунореактивности, улучшение сна, работоспособности, сердечной деятельности, противоопухолевые эффекты.

Приготовление продуктов маточного молочка – сложный процесс. Наибольшие трудности для производителей спортивных пищевых добавок обусловлены короткими сроками хранения сырья без ущерба для сохранения его активности. Хранение свежего маточного молочка при комнатной температуре возможно только в течение 1,5-2 часов, при температуре 2-6 °С – 1-2 суток, при температуре –6 °С – полгода. Быстро переработанное в адсорбированное сырое маточное молочко, которое хранится при 6 °С, сохраняет свою активность в течение 3-6 месяцев.

Наибольшим сроком хранения обладает сухое лиофилизированное маточное молочко с остаточной влажностью 2 %, которое можно использовать и через 5-7 лет. Маточное молочко обычно используется в спорте в комплексе с другими апипродуктами. Наиболее распространенные препараты типа «Апитонус» содержат мед и 2 %-ное маточное молочко. «Апифитотонус-1» состоит из меда, 4 % пыльцы и 2 % маточного молочка, а в препарате «Апитонус-2» содержание пыльцы доведено до 20%.

На рынке спортивного питания появились и другие продукты маточного молочка. Известен препарат «Апитал», в котором содержатся маточное молочко и аскорбиновая кислота в пределах среднесуточной потребности для человека. При применении маточного молочка следует помнить о некоторых противопоказаниях. Это склонность к аллергическим реакциям, острые инфекции, опухоли. Не рекомендуется принимать

маточное молочко вечером перед сном, что связано с выраженным тонизирующим эффектом этого продукта.

Прополис. Прополис состоит из компонентов растительного и животного происхождения и включает практически все минеральные соединения и органические вещества. Этот продукт со временем меняет свой цвет – от лимонно-желтого до коричневого. Широкий спектр веществ, которые входят в состав прополиса, возглавляют смолы и воск.

Растения передают прополису вещества с бактерицидными свойствами. Минералы представлены ванадием, медью, цинком, хромом, железом, магнием, молибденом и многими другими элементами. Витамины группы В, аскорбиновая кислота, витамин Е, РР, пантотеновая кислота также содержатся в прополисе. Здесь же содержатся дубильные вещества, гликозиды, смолы. Прополис обладает присущим апипродуктам антимикробным действием, болеутоляющим, антитоксическим и стимулирующим эффектами. Считается, что прополис стимулирует ось гипофиз-кора надпочечников. Кроме того, препараты прополиса обладают радиопротекторными свойствами и другими эффектами. Противопоказание для применения прополиса - чувствительность к этому препарату

Определению влияния апипродуктов на физическую работоспособность посвящено не одно исследование. Многие из них показали, что продукты пчеловодства имеют положительное влияние на работоспособность и восстановление организма. В частности, известно, что мед хорошо снимает усталость при приеме между таймами в игровых видах спорта.

Среди апипродуктов выраженным влиянием на работоспособность обладают препараты цветочной пыльцы. Среди значимых эффектов препаратов цветочной пыльцы можно назвать улучшение скорости адаптации к нагрузке, нормализация лактатной кривой, стабилизация уровня гемоглобина, ускорение адаптации к тренировкам в условиях гипоксии на 2-4 дня, снижение заболеваемости на 26 %. Таким образом, апипродукты весьма эффективны как пищевые добавки для спортсменов. На рынке спортивного питания количество пищевых добавок,

содержащих продукты пчеловодства, быстро растет.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

ADVANCED FREE FORMS – аминокислоты в свободной форме. Потребность организма в аминокислотах содержится в 4-8 капсулах в день.

AMINO ACIDS – смесь аминокислот из яичного и молочного белков. Принимается по 1-3 таблетки в день.

AMINO COMPLEX 2000 – комплекс аминокислот в таблетках. Принимается по 3-5 таблеток перед сном или непосредственно после тренировки.

AMINO FUEL chewable wafers – смесь аминокислот в свободной форме, L - карнитина и разветвленных аминокислот. Принимается по 2-4 таблетки, т. е. 7,5-15 г в день.

AMINO FUEL liquid concentr – жидкий набор аминокислот с витамином В. Принимается по 3 столовые ложки в день для восстановления аминокислотного баланса.

AMINO FUEL TABS – набор аминокислот с витамином В в форме таблетки 1000 мг.

AMINO FUEL 1500 – набор аминокислот в виде таблетки 1500 мг.

AMINO GELCAPS – аминокислоты в желатиновых капсулах принимаются по 6-9 штук в день до еды.

AMINO GOLD FORMULA – L-аминокислоты из сывороточного и яичного белков с высоким содержанием ди- и трипептидов. Принимается по 3 г три раза в день между едой. Способствует восстановлению аминокислотного баланса в крови.

AMINO HBV-5000 – смесь свободных аминокислот и пептидов из гидролизата сывороточного белка с добавкой витамина В₆. Принимается по 4 таблетки 2-3 раза в день.

AMINO THECH – сбалансированная смесь аминокислот, витаминов группы В, бромелайна, папаина, пепсина, L-карнитина. Принимается по 6 таблеток до и после тренировки.

AMINO 1700 – 1700 мг в одной таблетке набора аминокислот. Принимается 6-12 таблеток в день.

AMINO 1900 – полная аминокислотная смесь из гидролизата молочного белка. Принимается по 3-5 таблеток 3 раза в день до еды.

AMINO 2222 – L-карнитин и смесь аминокислот. Принимается в таблетках, капсулах и в порошке. Предназначен для восстановления аминокислотного баланса.

AMINO 2400 MSC – гидролизат казеина и L-орнитин в

капсулированной форме. Принимается по 4-12 капсул перед тренировкой для поддержания аминокислотного баланса во время нагрузки.

AMINO 3000 SOFT GEL – набор аминокислот в капсулах. Прием по 1 капсуле 3 раза в день.

AMINO 3001 – карнитин и другие аминокислоты в свободной форме в сочетании с пепсином и витамином В₆. Принимается по 2-4 таблетки 3 раза в день.

AMINO 5000 – набор аминокислот рекомендуется принимать по 5 капсул в день.

ANABOLIC FUEL – смесь разветвленных аминокислот (валина, изолейцина и лейцина).

ANABOLIC MASS – смесь молочного белка и углеводов с добавками витаминов и минералов, которые покрывают 35 % суточной потребности организма. Принимается по 1-2 мерные порции после тренировки.

ANTI - OXIDANTS – комплекс антиоксидантов с включением витамина С в формах, растворимых в воде, и липидах. Применяется при интенсивных тренировочных нагрузках.

BCCA – комплекс аминокислот в L-форме. 8 таблеток после тренировки способствуют синтезу белка.

BCCA ANABOL – свободные аминокислоты изолейцин, лейцин, валин. Для восстановления аминокислотного баланса принимается по 10-12 таблеток после тренировки.

BCCA 1000 – стандартная смесь валина, лейцина и изолейцина в L-форме.

BCCA 2000 – стандартная смесь валина, лейцина и изолейцина с витаминами группы В и факторами, повышающими усвояемость.

BIO - CHROMIUM – препарат хрома. Применяется для усиления синтеза белка в мышцах.

BRANCHED CHAIN AMINO ACIDS PLUS – сочетание разветвленных аминокислот с витаминами В₃, В₆, РР и биотином. Предназначен для поддержания мышечной массы. Принимается по 2 таблетки в день.

BRANCHED CHAIN AMINO ACIDS 750 – смесь валина, лейцина и изолейцина в L-форме. Предохраняет мышечную ткань от повреждений во время физической нагрузки.

CARBO PACK – содержит чистые углеводы. Используется в виде энергетического напитка. Прием чистых углеводов по 40 г на стакан воды или сока. Вкус фруктовый.

CARBO PUMP – смесь чистых углеводов без вкуса и примеси белков, предназначенная для приготовления энергетических напитков. Используется для поддержания работоспособности. Применяется до и после тренировки по 2,5 мерки.

EGG AMINO 1200 – комплекс аминокислот из яичного белка. Прием по 5-7 капсул в день.

EGG PRO 100 – яичный белок с добавлением ферментов. Содержание протеина – 40%.

EGG FUEL – очищенный яичный белок со вкусом ванили или шоколада. Поддерживает мышечную массу при интенсивных нагрузках. Принимается по одной порции 1-2 раза в день.

FAST MUSCLE BUILDING PROTEIN – содержит 50 % сыво-

роточного протеина и разветвленные аминокислоты. Дополнен витаминами и пиколином хрома. Принимается по 30 г 1-2 раза в день.

FAT BURNER SYSTEM – набор для снижения веса, избавления от лишней жировой клетчатки. Курс рассчитан на 14 дней и предполагает употребление препарата в сочетании с физической нагрузкой.

FAT BURNERS LIPOTRO - PLEX – препарат предназначен для уменьшения количества жира в организме.

FREE FORMS – смесь свободных аминокислот. Принимается по 3-6 капсул до и после тренировки.

FORMULA 80+, 90+ – 80 % или 90 % четырехкомпонентный белок с незаменимыми аминокислотами. Содержит дополнительно витамины В-комплекса, аскорбиновую кислоту, магний, кальций, железо или набор микроэлементов с витамином В₆. Принимается не позже чем за 2 часа до тренировки по 1-3 порции через 40-50 минут после еды. Способствует наращиванию мышечной массы.

GAINERS FUEL – комплекс полимеров глюкозы, фруктозы (64 %) и пептидов с добавлением разветвленных аминокислот, витаминов и минералов. Принимается для ускорения восстановительных процессов после тренировки и наращивания массы.

GAINERS FUEL 1000, 2500 – смесь углеводов и белков для приготовления напитка. Содержит факторы, снижающие усвоение жиров. Принимается с молоком.

GELENKPLAN – содержит 86 % белка на основе желатина и коллагена. Принимается курсом в 35-45 дней по 1 столовой ложке для восстановления и укрепления связок и хрящей.

GIANTS GAINER – смесь сложных углеводов, белков, витаминов и минералов. Прием по 2 мерные порции в день.

GH MAX – смесь аргинина, орнитина и карнитина в свободной форме с вытяжками из растений. Комплекс призван стимулировать продукцию гормона роста при приеме 10 таблеток в день.

GLYCOBOLIN – помимо белково-углеводной смеси содержит 100 мг инозина. Не имеет вкуса. Принимается по 3 мерные ложки до и после тренировки. Способствует активации синтеза белка и улучшению тканевого дыхания.

GREAT GAINS 1728 – смесь углеводов и белков с витаминами и минералами. Одна порция (141 г) удовлетворяет 20 % суточной потребности.

HARDBODY AMINO 1000 – аминокислоты, полученные из гидролизата молочного белка. Принимается по 2-4 капсулы 3 раза в день.

HARDBODY AMINO 2300 (anabolic 13800) – комплекс аминокислот в L-форме, предназначенный для восстановления аминокислотного баланса.

HARDBODY BCCA PROTEIN – помимо протеина и витаминов содержит аминокислоты и липотропные факторы. Может приниматься как диетическое средство, один раз в день заменяя прием пищи.

HARDBODY ENERGY BAR – энергетический батончик со вкусом ананаса с содержанием углеводов около 64 %. Потребляется после тренировки на выносливость (1 батончик).

HARDBODY FAST WEIGHT GAIN – содержит 81 % угле-

водов, 13 % белка, минералы, аминокислоты с разветвленной цепью и витамины группы В. Используется 1-2 раза в день по 2 столовые ложки для поддержания работоспособности при интенсивных тренировках.

HARDBODY GAINER – смесь белков, жиров и углеводов с вкусом клубники и банана. Дополнительно внесены витамины и минералы до половины от суточной потребности.

HARDBODY LIQUID AMINOS – аминокислотный напиток, готовый к употреблению. С инозином и женьшенем. Рекомендуется принимать по 3 столовые ложки утром, до и после тренировки.

HARDBODY MUSCLE ZYME – содержит преимущественно протеины (70 %) с небольшим количеством углеводов (13 %). Предназначен для поддержания метаболизма мышц при тренировке. Прием по 2 мерные порции 3 раза в день, не совмещая с приемом пищи.

HARDBODY 100 % EGG PROTEIN – яичный белок (до 80 %) и витамин В, фолиевая и пантотеновая кислоты. Принимается по 4 столовые ложки 1-2 раза в день для наращивания мышечной массы

INOSINE – способствует усилению сокращения сердечной мышцы и ресинтезу АТФ. Принимается по 1-2 капсулы перед интенсивной тренировкой.

INFINIT11700,3000 – сывороточный белок, 77 % углеводов или 67 %, включая глюкозу и фруктозу, витамины, минералы до 60 % суточной потребности. Способствует восстановлению организма после нагрузки.

Liquid AMINO PROTEIN – смесь основных аминокислот в жидком виде с большими дозировками витаминов группы В.

Принимается по 2 столовые ложки 3 раза в день до и после тренировки, но не на пустой желудок.

L-ARGININE – капсулы свободной аминокислоты Стимулируют продукцию гормона роста и улучшают функции печени. Принимается по 1 капсуле в день.

L-LYSINE – аминокислота L-лизин в свободной форме Повышает работоспособность

L-METHIONINE – метионин в свободной форме ускоряет восстановление после нагрузки.

L-ORNITHINE – свободный L-орнитин стимулирует продукцию гормона роста.

L-PHENYLALANINE – при приеме 1 капсулы в день стимулирует продукцию инсулина, адреналина, тироксина и др.

MASS FUEL POWDER – смесь белков и углеводов, витаминов, минералов и разветвленных аминокислот. Принимается до 4 мерных ложек в день.

MASS 1000 – смесь белка (14 %) и углеводов (71 %) с витаминами и минералами. Прием по 4 мерные порции в день после тренировки.

MASSIVE AMINO 3000 – смесь аминокислот в L-форме с высоким содержанием ди- и трипептидов. Для восстановления аминокислотного баланса принимается по 3 таблетки 3 раза в день.

MASSIVE WEIGHT GAINER – смесь углеводов (58 %), белка (17 %) и жиров (6 %) с добавлением витаминов, минералов и факторов, повышающих усвоение компонентов смеси. Принимается до и после тренировки по 1-2 мерки для

энергетического обеспечения тренировки и ускорения восстановления.

MAX GAIN – смесь 28 % белка и 58 % углеводов с дополнением витаминно - минеральных комплексов, обеспечивающих до 50 % суточной потребности. Принимается для ускоренного восстановления по 5 мерок 2-3 раза в день после еды.

MEGA AMINO – набор основных аминокислот в таблетированной форме. Содержит высокую концентрацию разветвленных аминокислот (до 51 %). Принимается по 5 таблеток в день.

MEGA GAINER 2000 – содержит 81 % углеводов, 13 % белка и минералы. После тренировки принимается по 3 мерные порции для ускорения восстановления.

METAL BLAST – содержит 49 % углеводов, 31 % белка, основные минералы и витамины до 45 % от суточной потребности, бромелайн, папаин, ненасыщенные жирные кислоты. 6 мерных порций в два приема между едой способствуют ускоренному восстановлению после нагрузки.

MET PRO – сывороточный белок с добавками углеводов до 35 % от общего веса продукта. Содержит также минералы, креатин моногидрат. L - карнитин, пиколинат хрома, инозин, цитохром С и пепсин.

MIGHTY ONE 3000 – смесь белка, жиров и углеводов в соотношении 14:5:80 с витаминами и минералами. Принимается для стимуляции восстановительных процессов. Имеет вкус шоколада, банана, ванили, фруктов.

MILK&EGG PROTEIN – смесь сывороточного и яичного белка с витаминами А, В, Е, обеспечивающими до 50 % суточной

потребности.

MULTI AMINO – аминокислоты в жидкой форме, полученные из гидролизатов молочного и рисового белков. Прием по 75-100 мл после тренировки или 100-120 мл вместо одного приема пищи.

MUS-L-BLAST 2000+ – комплекс аминокислот со значительным числом разветвленных в форме порошка с вкусом ванили, шоколада и клубники. Предназначен для изготовления напитков. Дополнительно содержит витаминные комплексы.

NATURAL WHEY PROTEIN – содержит разветвленные аминокислоты и 73 % сывороточного протеина. Принимается по одной порции 1-3 раза в день.

NITRO FUEL – белково-углеводный напиток с содержанием протеинов до 3 % и добавками натрия и калия. Для утоления жажды и поддержания работоспособности во время тренировки. Принимается в количестве 200-400 мл порциями.

OKG – орнитин и альфакетоглутаровая кислота в соотношении 2:1. Очевидно, стимулирует освобождение инсулина и гормона роста. Принимается по 1-2 капсулы в день.

OPT! FUEL 2 – смесь углеводов и белков в стандартной пропорции с добавлением аминокислот с разветвленной цепью и комплекса антиоксидантов. Для ускорения восстановления принимается по 3 мерные порции непосредственно после нагрузки.

PERTAMIN – комплекс аминокислот из гидролизата сывороточного белка и соевого изолята. Принимается по 2-3 таблетки после тренировки и перед сном.

PERFORMANCE WEIGHT GAINER – содержит углеводов

свыше 70 % в сочетании с белками и основными витаминами и минералами. Предназначен для восстановления и увеличения массы тела.

POWER PACK – смесь белков, углеводов (70 %) с витаминами и минералами. Используется для ускорения восстановительных процессов после нагрузки. Принимается в виде батончика шоколада после тренировки.

POWER PLEX – представляет собой углеводную смесь из различных полисахаридов в сочетании с калием, магнием и витамином В1.

POWER PROTEIN – смесь 50 % углеводов, 30 % белка, минералов, витаминов, аминокислот, факторов повышения усвояемости. Принимается по 30 г до и после тренировки.

POWER MASS 1000 – смесь углеводов (74 %) и белка с основными минеральными и витаминными комплексами и L - карнитином. Предназначена для ускорения процессов восстановления после тренировки и стимуляции анаболических процессов. Принимается по 3 мерки (168 г) ежедневно.

POWER SURGE – предназначен для приготовления энергетических углеводных напитков (2 столовые ложки на 400 мл воды). Вкус лимона. Эффективен для утоления жажды при тренировке в условиях высоких внешних температур.

PREMIUM «ОКО» – орнитин и альфа - кетоглутарат в соотношении 2:1. Прием 5 капсул два раза в день до еды, стимулирует продукцию гормона роста.

PRO AMINO BAR – углеводно-аминокислотная смесь в форме шоколадки с витамином С. Употребляется после тренировки для загрузки «углеводного» окна.

PRO COMPLEX – смесь всевозможных белков – яичного, молочного и сывороточного. Одна мерная порция принимается один раз в день. Имеет разнообразные вкусовые качества.

PRO FUEL – смесь яичного и молочного белка, углеводов, разветвленных аминокислот, витаминов и минералов, обеспечивающих полную суточную потребность. 3 мерные порции после нагрузки обеспечивают восстановление и способствуют наращиванию массы тела.

PROFESSIONAL PROTEIN – сывороточный очищенный белок, который дополнительно содержит незаменимые аминокислоты и их производные, железо и кальций. Используется для наращивания мышечной массы.

PROTEIN 90 % PLUS – белковая смесь без холестерина. Используется как диетическая добавка по 2 столовые ложки 2 раза в день.

PROTIZYM-85 – смесь аминокислот и белковой смеси животного протеина, обеспечивающая до 82 % усвоения. Применяется для быстрого наращивания мышечной массы. Принимается по 1-2 порции после тренировки или через 1,5-2 часа после еды.

PURE BCCA's – разветвленные аминокислоты в дозировке 5 таблеток в день призваны поддерживать аминокислотный баланс.

PURE BEEF PROTEIN – диетическая белковая смесь без жира для лиц с нарушением функции поджелудочной железы. Применяется по 2 порции 2 раза в день до нагрузки и после нее.

PURE EGG PROTEIN – яичный белок с аминокислотными добавками. Принимается при силовых упражнениях по 2 порции до и после тренировки.

PURE VEGETABLE PROTEIN – растительный 54 % белок с углеводами для вегетарианцев.

SOY PR0100 – соевый растительный белок с дополнительным комплексом витаминов и минералов. Может использоваться вегетарианцами из расчета 1 г на килограмм массы тела в день.

SPORT & FITNESS Amino Pur Plus – комплекс аминокислот, ферментов и витамина B₆ в жидкой форме. Предназначен для восстановления аминокислотного баланса после тренировки при приеме 1-3 ампул.

SPORT & FITNESS PROTEIN pro – белковый концентрат с кальцием, магнием, фосфором, железом, витаминами группы B, аскорбиновой кислотой, ниацином и пантотенатом. Одна порция в день призвана содействовать увеличению мышечной массы.

SUPER AMINO 2000 – смесь свободных аминокислот, преимущественно ди- и трипептидов из сывороточного и яичного белков, Принимается по 2-4 таблетки 3 раза в день (12-24 г).

SUPER EGG – обезжиренный яичный белок с вкусом ванили, содержащий 66 % протеина, комплексы витаминов и минералов. Принимается по 3 столовые ложки в день. Это обеспечивает 35 % суточной потребности в витаминах и микроэлементах.

SUPER GAIN – в составе 69 % углеводов, 15 % белка, 5 % жиров с дополнительной компоновкой минералами и витаминами. Применяется по 3-5 столовых ложек 3 раза в день между едой. Способствует ускоренному восстановлению после нагрузки и наращиванию массы тела.

SUPER GAINERS FUEL – в смеси белков и углеводов содержит креатин и основные витамины. Принимается в количестве 664 г в день. Присутствие креатина способствует

быстрому восстановлению после нагрузок и наращиванию массы тела.

SUPER MEGA MASS 2000 – белково-углеводная смесь с добавками витаминов и минералов. Комплекс содержит также антиоксиданты в больших дозировках. Применяется по 3 мерные ложки 2-3 раза в день.

SUPER MEGA MASS 4000 – высококалорийная смесь белков и углеводов с добавками креатина и орнитина. Прием по 3-6 мерных ложек в день.

SUPERBOLIC LIQUID PLUS – аминокислоты с высоким содержанием аргинина и орнитина в жидкой форме с мятным ароматом. 1-3 ампулы, принимаемые перед сном, способствуют повышению высвобождения гормона роста.

SUPERGAINER – 20 % белков и 70 % углеводов в порошке, который можно использовать для приготовления напитков. Прием по 1-2 мерные порции в день.

SUPERIOR MILK&EGG PROTEIN – смесь молочного и яичного белков. Одна порция 2-3 раза в день, но только не во время еды. Имеет вкус ванили и шоколада.

SUPER WHEY PRO – очищенный 76 % сывороточный белок с высоким содержанием разветвленных аминокислот. Прием одной порции дважды в день. Способствует поддержанию и наращиванию мышечной массы.

SYBERGAIN – смесь белка, жиров и углеводов с добавками витаминов А, С, D, Е, группы В, минералов и L-карнитина. Комплекс применяется для восстановления после тренировки.

TECHNO-PROTEIN – сывороточный молочный белок без холестерина. Прием по 3 столовые ложки за час и после

тренировки.

THE ULTIMATE NUTRITION WHEY – сывороточный белок повышенной усвояемости. Прием по 30-40 г ежедневно.

TOP AMINO – содержит аминокислоты, полученные из гидролизата сывороточного белка. Принимается по 3 таблетки после тренировки.

TURKEY PHARM – комплекс аминокислот из белка тунца. Содержит высокие концентрации глицина и глутаминовой кислоты. Дополнительно внесен креатин. Принимается для поддержания тренировочных нагрузок по 3 таблетки 3 раза в день.

ULTRA FUEL BAR –шоколадный батончик с полным набором витаминов (55 г). Предназначен для ускоренного восстановления после нагрузки.

VORTEX – принимается по 6 таблеток 2 раза в день, запивая водой. Представляет собой смесь высококачественных белков в таблетированной форме.

WEIGHT GAIN – смесь белка (16 %) и углеводов (70 %) с добавками витаминов и минералов. Принимается после нагрузки по 2 мерные ложки.

23 AMINOS – смесь аминокислот. 3-6 капсул до еды восстанавливают аминокислотный баланс.

90+ MILK, EGG AMINO – смесь 100 % яичного и молочного белка с добавками витаминов и минералов. Принимается по 2 столовые ложки в день для содействия наращиванию мышечной массы.

100 % EGG AMINO 1700 – комплекс аминокислот в свободной

форме, витамина В6 Принимается по 2-4 таблетки 3 раза в день до еды.

100 % EGG PROTEIN – 76 % яичный протеин с пищеварительными ферментами, биотипом и полной усвояемостью. Эффективен для наращивания мышечной массы.

100 % PREMIUM EGG PROTEIN – 78,5 % яичного протеина без углеводов и жиров. Содержит также ферменты, Предназначен для наращивания мышечной массы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1
Запасы энергии в организме человека массой тела 70 кг

Источник энергии	Энергетическая ценность, ккал/г	Концентрация в ткани, г/л или г/кг	Масса или объем ткани, кг или л	Запас энергии, ккал
Гликоген мышц	4	18	28	2016
Гликоген печени	4	70	2	560
Глюкоза крови	4	1	5	20
Триглицериды жировой ткани	9	900	10	81000
Триглицериды мышц	9	9	28	2268
Триглицериды печени	9	25	2	450
Триглицериды и жирные кислоты крови	9	1	5	45

Таблица 2

Ориентировочная энергетическая стоимость физической активности человека

Энергетическая стоимость, ккал * мин ⁻¹	Вид деятельности
2.0-2.5	Положение стоя Ходьба со скоростью 1.6 км/ч
2.5-4.0	Прогулка в лесу Езда на велосипеде со скоростью 8 км/ч Ходьба со скоростью 3.5 км/ч
4.0-5.0	Ходьба со скоростью 5 км/ч Езда на велосипеде со скоростью 10 км/ч Бадминтон Волейбол Стрельба из лука
5.0-6.0	Ходьба со скоростью 6 км/ч Езда на велосипеде со скоростью 13 км/ч Настольный теннис Теннис (парная игра)
6.0-7.0	Ходьба со скоростью 6.5 км/ч Езда на велосипеде со скоростью 16 км/ч Ритмическая гимнастика
7.0-8.0	Ходьба со скоростью 8 км/ч Езда на велосипеде со скоростью 17.5 км/ч
8.0-10.0	Бадминтон, теннис (соревнование) Бег трусцой Езда на велосипеде со скоростью 19 км/ч
10.0-11.0	Баскетбол, футбол, хоккей с шайбой Бег со скоростью 9 км/ч Езда на велосипеде со скоростью 21 км/ч Гандбол
Более 11.0	Фехтование Бег со скоростью 9.5-16 км/ч Лыжные гонки

Таблица 3

Содержание питательных веществ в основных продуктах и компонентах продуктов (в граммах на 100 г) и их калорийность

Продукты питания	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность ккал
Мясо и мясопродукты				
Говядина 1 сорта	14,59	14,79	–	197,4
Телятина	13,30	0,32	–	57,5
Баранина 1 сорта	12,93	18,82	–	228,0
Свинина жирная	12,40	29,97	–	329,6
с проростью	14,21	16,63	–	212,9
нежирная	15,34	13,37	–	187,4
Гуси	15,68	26,10	–	307,0
Утки	17,58	17,10	–	231,0
Куры	19,00	4,50	–	119,8
Индейки	23,28	7,65	–	166,6
Ветчина	15,51	30,24	–	279,0
Шпик с проростью	7,41	42,82	–	428,6
Колбаса вареная	12,76	24,61	–	281,2
Сосиски	11,78	17,46	0,39	212,3
Сардельки	14,25	9,18	1,37	149,4
Колбаса полукопченая	18,81	22,05	–	282,2
копченая	19,92	36,42	–	420,4
Язык говяжий	15,20	15,75	–	208,8
Сердце	15,13	8,60	–	142,0
Печень	16,79	3,77	2,73	115,1
Почки	15,02	3,77	0,46	98,5
Лёгкие	12,97	2,05	0,89	75,9
Жиры				
Масло подсолнечное	–	94,91	–	882,6
Маргарин	0,48	78,85	0,39	736,9
Майонез	3,10	67,00	2,60	627
Масло растительное	–	99,9	–	899
Рыба и рыбконсервы				
Камбала	8,46	1,20	–	46,7
Карп	6,84	1,46	–	41,6
Щука	8,22	0,29	–	36,4
Треска	9,36	0,20	–	40,2
Осетрина	11,56	10,67	–	146,6

Судак	9,02	0.36	–	40,3
Сельдь	19,6	9.6	0.8	172,0
Шпроты	14.70	30.40	0.4	345,0
Сардины в масле	14,50	21,20	–	257,0
Горбуша в собственном соку	17,30	6.90	–	135.0
Яйца				
Яйцо куриное	10.56	10,03	0.43	183,3
Молоко и молочные продукты				
Молоко коровье	3.55	3.23	4.12	61.5
Молоко козье	3.36	3.80	4.41	67,2
Простокваша	3.36	3.33	4,21	62,0
Кефир	3.36	3.33	4,80	64,4
Сметана 20 %-ная	2.88	19.00	3.43	202,6
30%-ная	2.88	33.25	3.43	335,1
Творог жирный	14,40	17,10	0,98	222.1
нежирный	16,80	0,48	0,98	77.4
Сыр 50 %-ный жирный	18,05	25,46	3,22	324,0
45 %-ный жирный	20,30	22,33	3,22	304.1
40 %-ный жирный	21,21	18,75	3,22	274,5
30 %-ный плавленый	24,00	13.44	3,40	233,2
Масло сливочное	0,48	94,05	0.49	741,7
Хлеб и крупы				
Хлеб пшеничный из муки грубого помола	5.46	0.84	41,45	200,1
Хлеб пшеничный из муки 1 сорта	6.89	0.65	47.71	229.9
ржаной формовой	4,69	0.74	39.20	186,8
Крупа овсяная	8,92	5,86	59.79	336.2
Крупа гречневая	8,62	2,27	62,41	312,3
Крупа перловая	6.17	1,08	67.06	310,3
Крупа ячневая	10,52	1,35	63.3	311.2
Крупа манная	9.52	0,74	70.37	334,4
Кукурузные хлопья	12,67	1.21	69.41	347.8
Рис	6,40	0,92	72,04	330,2
Макароны	9.35	0,84	71.23	338,2
Фасоль	15.92	1,89	49.56	286,0
Горох	15,21	2.14	49.32	284,5
Овощи				

Свекла	0,96	–	7.07	32,9
Морковь	0.88	–	6.29	29.4
Картофель	1.05	–	14,25	62,7
Капуста белокочанная	1,15	–	3,61	19,5
цветная	1,06	–	2,65	15,2
Лук зеленый	0,83	–	2,99	15,7
Ревень	0,30	–	1.91	9,1
Салат	0.96	–	2,30	13,4
Лук репчатый	1.80	–	8.04	40,3
Щавель	1,92	–	2,45	17,9
Шпинат	2,22	–	2.17	18,0
Огурцы свежие	0,72	–	1,84	10,5
Тыква	0,56	–	4,59	21,1
Фасоль, стручки	2,16	–	5,44	31,2
Помидоры	0.76	–	3,07	15,7
Перец сладкий	0,72	–	3,00	15,3
Горошек зеленый	4.88	–	10,29	62,2
Икра баклажанная	1,40	12,20	6,90	147,0
Икра кабачковая	1,70	8,80	7,70	120,0
Грибы	2,27	0,27	3,04	24,3
Дрожжи пекарские	16,20	1.30	5,50	80,5
Дрожжи пивные	9.00	0,50	2,30	46.9
Фрукты и ягоды				
Яблоки свежие	0,40	–	9.27	39,6
сушеные	2.28	–	60,83	258.8
Апельсины	0,58	–	6,14	27,5
Абрикосы сушеные	3,23	–	68,58	294,4
Арбуз	0,40	–	8,80	38,0
Бананы	1,50	–	22,40	37,0
Дыня	0,50	–	8,60	91,0
Малина	0,72	–	7,80	34,9
Брусника	0,48	–	8,89	38,4
Груши	0,31	–	10,27	43,4

Лимоны	0,26	–	4,64	20,1
Клюква	0.25	–	8,38	35,4
Крыжовник	0,81	–	9,83	43,6
Смородина красная	0,77	–	9,07	40,3
Вишня	0,75	–	11,33	49,5
Черешня	0,76	–	14,82	63.8
Мандарины	0.58	–	6,75	30.1
Сливы свежие	0,54	–	11,34	48,7
сушеные	2,55	–	46,58	201.7
Виноград свежий	0.54	–	13,12	56,0
сушеный (изюм)	2,47		61,02	260.3
Черника	0,85	–	8,64	38,9
Смородина черная	0.82	–	11.70	51,3
Клубника	0,81	–	8,38	37,7
Орехи лесные	6,35	27,36	3,44	294,6
Миндаль сладкий	7.28	20,22	4,75	237,4
Арахис	17,54	31,71	10,53	410,0
Орехи грецкие	5.44	22,23	4,68	248,2
Сахар и кондитерские изделия				
Сахар песок	–	–	98,90	405,5
Мед пчелиный	0,34	–	77,24	318,1
Карамель без начинки	–	–	92,15	337,8
Конфеты шоколадные	2,13	8,09	71,82	378,4
Мармелад	–	–	73,25	300,3
Шоколад	5,36	34.60	50,54	651,0
Какао порошок	20,06	18,79	38,19	413,6
Халва арахисовая	14,20	28.27	44,84	505,0
Печенье	9,44	9,95	68,40	411,7
Печенье бисквитное	12,67	–	68,78	333,9
Булочка ванильная	7.00	8,20	59,10	347,0
Пирожное песочное	5,90	16,10	60.10	420,0
Кисель	0,15	–	17,35	70,1
Компот	0,20	–	16.25	165,2

Таблица 4

Продукты питания, содержащие углеводы с высоким и средним коэффициентом усвоения

Пищевая группа	Продукт	Количество продукта, содержащее 50 г углеводов
Хлебные и мучные изделия	Белый хлеб	201 г
	Хлеб из непросеянной муки	120 г
	Баранки	89 г
	Рис (неочищенный)	196 г
	Рис (белый)	169 г
	Спагетти (макароны)	198 г
	Лапша	370 г
Каши	Кукурузная	59 г
	Мюсли (фруктовая)	76 г
	Манная	74 г
	Витабикс	71 г
	Овсяная	69 г
Кондитерские изделия	Полусладкое печенье	76 г
	Хрустящие палочки	71 г
	Крекер	66 г
	Шоколадный батончик	75 г
	Сладкое печенье	67 г
	Кекс	93 г
Овощи	Сладкая кукуруза	219 г
	Бобовые	704 г
	Пастернак	370 г
	Картофель быстрого приготовления	310 г
	Картофель (вареный)	254 г
	Картофель (жареный)	200 г
	Картофель (сладкий)	249 г
Фрукты	Батат	168 г
	Изюм	78 г
	Бананы	260 г
Сахаристые продукты	Апельсины	420-600 г
	Глюкоза	50 г
	Мед	67 г
	Крахмал	50 г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. О работе мышц.....	4
2. Биохимическая адаптация.....	9
3. Гормоны и механизмы анаболизма и катаболизма.....	13
4. Спорт и иммунореактивность организма.....	16
5. Допинги.....	18
6. Питание – важнейший фактор успешности спортивной деятельности.....	38
7. Пищевые добавки.....	68
8. Адаптогены растительного и животного происхождения...	112
9. Аппродукты.....	127
Краткий словарь пищевых добавок.....	134
Приложение.....	149

Для заметок

Для заметок

ЗУЕВА МАРИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА

ФРОЛОВ ИГОРЬ ИВАНОВИЧ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПОДГОТОВКИ В СИЛОВЫХ ВИДАХ СПОРТА

Ответственный за выпуск	Зуева М.В.
Редактор	Чиканенко Л.В.
Корректор	Надточий З.И.

ЛР № 020565 от 23.06.97г.

Формат 60×84 ¹ / ₁₆	Подписано к печати
Печать офсетная.	Бумага офсетная.
Усл. п. л. – 10.	Уч.-изд. л. – 10.
Заказ №	Тираж 100 экз.

“С”

Издательство Технологического института
Южного федерального университета
ГСП 17А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44
Типография Технологического института
Южного федерального университета
ГСП 17А, Таганрог, 28, Энгельса, 1