Н.И. Волков, В.И. Олейников

ЭРГОГЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СПОРТ»

Николай Волков

Эргогенные эффекты спортивного питания. Научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей

2016

УДК 796/799
ББК 75.0-81

Волков Н. И.

Эргогенные эффекты спортивного питания. Научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей / Н. И. Волков — 2016

ISBN 978-5-9907240-9-9

В книге раскрываются основные принципы рационального питания спортсменов и их реализация за счет употребления пищевых и биологически активных добавок. Рассмотрено спортивное питание различных фирм, разработанное специально для спорта высших достижений. Для тренеров, спортсменов, диетологов, спортивных врачей.

УДК 796/799
ББК 75.0-81

ISBN 978-5-9907240-9-9

© Волков Н. И., 2016

Содержание

Предисловие 6
Основные принципы и формы специализированного питания спортсменов 7
Принципы и особенности базового питания спортсменов 8
Эргогенная диететика в системе спортивной подготовки 10
Основные нутриенты спортивного питания 11
1. Углеводы 12
2. Жиры 13
3. Белки и аминокислоты 14
4. Витаминные и коферментные препараты 19
5. Минералы 21
6. Анаболизаторы 22
7. Адаптогены 23
Конец ознакомительного фрагмента. 24

Николай Волков, Владимир Олейников Эргогенные эффекты спортивного питания: научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей

ВОЛКОВ Николай Иванович,
профессор, доктор биологических наук
ОЛЕЙНИКОВ Владимир Иванович,
кандидат педагогических наук

Предисловие

Спортивное питание – это направленное применение специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок в питании спортсменов.

Занятия спортом связаны со значительными затратами энергии, которая должна восполняться за счет правильно организованного питания. Сложная проблема в питании спортсменов стоит и в отношении употребления витаминов и минералов, любые дефицитные состояния в употреблении которых отрицательно сказываются на работоспособности спортсменов. Наиболее простой выход из этой ситуации заключается в употреблении специальных пищевых продуктов и биологически активных добавок, в которых в концентрированном виде содержатся все необходимые пищевые компоненты. За счет точной дозировки этих компонентов возможно строго дозировать поступление в организм основных и дополнительных нутриентов в количествах, полностью удовлетворяющих потребности организма спортсмена.

Кроме того, ряд компонентов обладает эргогенным действием – повышает работоспособность, ускоряет восстановление, повышает «буферные» способности организма, выступает в роли «анаболизаторов», защищает организм от стрессов и т. п.

Данное руководство посвящается изложению основных принципов рационального питания спортсменов и их реализации за счет употребления пищевых и биологически активных добавок.

Также рассмотрены эргогенные эффекты как отдельных ингредиентов спортивного питания, так и готовых препаратов.

В настоящее время на российском рынке существует множество продуктов спортивного питания, выпускаемых российскими и зарубежными фирмами. Однако большинство этих продуктов изготовлено для употребления обычными людьми или культуристами, а не спортсменами.

В этом руководстве рассмотрено спортивное питание американской фирмы “Horizon Laboratories”, а также российских ООО «Сантэфарм» и ООО «КоролёвФарм», разработанное специально для спорта высших достижений.

Практически все эти продукты прошли лабораторные и стендовые испытания на спортсменах высокой квалификации в лаборатории кафедры биохимии и биоэнергетики РГУФКа.

Все эти продукты имеют Антидопинговый сертификат, подтверждающий безопасность их применения в спорте. Большинство этих продуктов на протяжении многих лет применяется в практике подготовки спортсменов высокой квалификации.

Основные принципы и формы специализированного питания спортсменов

В спортивной диетологии принято выделять две основные линии:

– Базовое питание, ориентированное на полноценное удовлетворение всех пищевых потребностей активно действующих спортсменов и обеспечение высокого уровня их здоровья и работоспособности.

– Эргогенную диететику[1], где факторы питания используются для направленного воздействия на ключевые реакции обмена веществ в организме с тем, чтобы вызвать значительное улучшение физической работоспособности человека.

[1] В дословном переводе с греческого **ergo** – работа, **gen –** рождающий; термин **эргогеническая диететика** означает специальный режим питания, или потребление отдельных пищевых продуктов, вызывающих выраженное повышение физической работоспособности человека.

Принципы и особенности базового питания спортсменов

Назначение базового питания спортсменов заключается в том, чтобы удовлетворить потребности организма в основных нутриентах[2], восполнить энергетические затраты в дни напряженных тренировок и соревнований и обеспечить восстановление после перенесенных нагрузок. Базовое питание спортсменов должно строиться с соблюдением некоторых основных принципов, к которым следует отнести требования **адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации** в потреблении пищевых продуктов.

Согласно **принципу адекватности,** количественный и качественный состав продуктов питания должен соответствовать особенностям и специфике применяемых при подготовке спортсмена тренировочных и соревновательных нагрузок. С учетом этого требования питание спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах упражнений, будет заметно отличаться от питания спортсменов, специализирующихся в упражнениях, требующих значительного проявления выносливости. В организации базового питания для спортсменов в скоростно-силовых видах спорта основной акцент делается на потреблении продуктов с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот, в то время как для спортсменов, повышающих выносливость, более важным является потребление продуктов, богатых углеводами, витаминами и минералами.

Принцип полноценности базового питания спортсменов предполагает наличие в потребляемых продуктах всех основных нутриентов в достаточных для поддержания высокого уровня обмена веществ в организме количествах.

Принцип сбалансированности в базовом питании спортсменов означает, что содержание основных нутриентов и их структурных компонентов в потребляемых продуктах питания должно находиться в строго определенных соотношениях. Эффективные дозы для отдельных нутриентов определяются на основе зависимости «доза – эффект». Однако значения оптимальной дозы для данного нутриента, обычно обозначаемые как норма, и сам характер кривой зависимости «доза – эффект» могут заметно изменяться в присутствии иного нутриента. Так, например, увеличенные дозы витамина С в продуктах базового питания спортсменов с неизбежностью требуют увеличения в потреблении витаминов B_6, В, цинка, фолиевой кислоты и холина.

При выборе **оптимальных** доз для отдельных нутриентов следует также учитывать возможность появления множественных цепочных взаимодействий. Так, дефицит витамина B_2 нарушает метаболизм витамина B_{12}, который, в свою очередь, ведет к нарушению метаболизма фолиевой кислоты. Нарушения в обмене фолиевой кислоты сопровождаются нарушениями в метаболизме витамина С, в результате чего ухудшается абсорбция железа в организме. Снижение абсорбции железа приводит к усилению абсорбции меди, при котором нарушается обмен цинка в организме.

Принцип насыщенности означает, что в продуктах базового питания спортсменов должны присутствовать в достаточных количествах эссенциальные нутриенты. Этот принцип на практике реализуется в основном за счет применения пищевых и биологически активных добавок.

При организации базового питания спортсменов необходимо учитывать **биохимическую индивидуальность** человека. Для поддержания нормального хода обмена веществ

[2] Нутриенты – составные элементы пищи, основные из которых – углеводы, жиры, белки, витамины и микроэлементы.

каждый из нас должен потреблять продукты питания сообразно его индивидуальному складу, привычкам и установившемуся образу жизни. Выбор спортивной специализации и характер применяемых физических нагрузок также сказываются на индивидуальном режиме питания.

Эргогенная диететика в системе спортивной подготовки

Спортивное питание и отдельные нутриенты, используемые в целях эргогенной диететики, обеспечивают направленное воздействие на ключевые пункты обмена веществ, лимитирующие работоспособность человека, и способствуют повышению спортивных результатов. При оценке эргогенных эффектов от используемых нутриентов спортивного питания следует учитывать, на каких биоэнергетических свойствах более всего проявляются эти эффекты: носят ли они по преимуществу **алактатный анаэробный, гликолитический анаэробный** или **аэробный характер,** а также в каком параметре этих биоэнергетических свойств более всего выявляются эффекты воздействий – в параметрах **мощности, емкости** или **эффективности** анаэробного и аэробного преобразования энергии. Некоторые из нутриентов обладают узконаправленным воздействием: их эффекты проявляются по преимуществу только в одном из перечисленных выше биоэнергетических свойств, в то время как другие обладают множественным спектром эргогенного воздействия: их эффекты проявляются одновременно в нескольких биоэнергетических свойствах и параметрах.

Адаптационные изменения в организме, развивающиеся под влиянием применяемых тренировочных нагрузок и дополнительных эргогенных средств, различаются по присущим им темпоральным характеристикам. По характеру возбуждаемых в организме адаптационных перестроек тренировочные эффекты разделяются на **срочные, отставленные** и **кумулятивные.** В этом отношении все применяемые пищевые продукты эргогенного воздействия должны быть строго дифференцированы по их характеристикам. Нутриенты, оказывающие выраженное влияние на срочный тренировочный эффект, как правило, не оказывают сколь-либо заметного действия в отношении отставленного и кумулятивного эффекта. И, напротив, нутриенты с выраженным кумулятивным воздействием, как правило, никак не проявляют себя в отношении срочной адаптации к физическим нагрузкам.

В зависимости от присущей им биохимической природы **нутриенты с выраженным эргогенным действием могут быть разделены на следующие группы:**

– основные нутриенты (углеводы, жиры, белки);
– активаторы и ингибиторы обмена веществ (витамины и минералы);
– анаболизаторы;
– адаптогены (субстанции, повышающие адаптационные возможности организма);
– антиоксиданты и антигипоксанты.

Основные нутриенты спортивного питания

В качестве нутриентов (исходных продуктов для происходящих метаболических процессов), обладающих выраженными эргогенными свойствами, обычно используются легкоусвояемые формы углеводов (глюкоза, фруктоза, мальтодекстрины), некоторые продукты жирового обмена (омега-3 жирные кислоты, триглицериды), отдельные аминокислоты и смеси аминокислот, а также предшественники в синтезе АТФ и креатинфосфата (креатин), витамины, минералы, адаптогены животного и растительного происхождения и др.

1. Углеводы

Содержание углеводов в пищевом рационе спортсменов составляет обычно 60–70 % от общего количества энергии, поставляемой в организм с пищей. Суточное потребление углеводов с пищей должно составлять от 500 до 1000 г (в среднем около 10 г на 1 кг веса тела). В этой суточной дозе должны быть представлены как простые сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), так и сложные полимерные формы углеводов (крахмал, клетчатка). Их соотношение в потребляемых пищевых продуктах изменяется в зависимости от характера предстоящей мышечной работы. В пище, применяемой перед выполнением интенсивной, но относительно кратковременной работы, должны быть в большей степени представлены простые сахара (глюкоза, фруктоза) в легкоусвояемой форме (фруктовые соки, напитки, желе). В пищевом рационе, предшествующем выполнению длительной работы переменной или умеренной интенсивности, должны быть представлены наряду с простыми сахарами также и сложные полимерные формы углеводов (клетчатка, крахмал). Разовое употребление большого количества углеводов создает высокую «сахарную» нагрузку на поджелудочную железу, где вырабатывается инсулин, необходимый для усвоения углеводов в тканях. При этом большая часть углеводов, поступающих в организм в процессе пищеварения, направляется на создание внутриклеточных запасов углеводов в форме гликогена, а часть, из-за их высокой концентрации в крови, выводится из организма через почки. Поэтому спортсменам, испытывающим интенсивные тренировочные и соревновательные нагрузки, рекомендуется наряду с приемом углеводов за завтраком, обедом и ужином распределять большую часть их суточной дозы на промежуточные приемы пищи в виде фруктов и фруктовых соков, специально приготовленных углеводных напитков, чая, кофе, шоколада, печенья и т. п. В последнее время в спортивном питании часто применяется рибоза. Рибоза – это вид сахара, который давно используют в медицине для лечения сердечной недостаточности. Рибоза ускоряет внутриклеточный синтез АТФ при интенсивных и продолжительных нагрузках, а также способна повышать внеклеточный уровень АТФ. Кроме того, рибоза обладает сосудорасширяющим эффектом и ускоряет восстановление. Однако следует помнить, что большие дозировки рибозы (более 1 г) могут оказывать сильное гипогликемизирующее действие. Принимать рибозу следует за 1 ч до тренировки.

2. Жиры

Второй по значимости источник энергии в организме – это жиры. На их долю приходится от 20 до 30 % общего количества потребляемой энергии. Жиры используются не только как субстрат энергетических превращений – они также являются необходимым элементом при построении клеточных мембран, а также некоторых гормонов и ферментов, катализирующих ключевые реакции обмена веществ в организме.

Жиры состоят из глицерина и жирных кислот. При мобилизации их из внутриклеточных жировых депо (процесс липолиза) они расщепляются на составные части. Глицерин обменивается по пути превращения углеводов, а образующиеся жирные кислоты подвергаются окислению в митохондриях клеток, куда они переносятся при посредстве карнитина. Жирные кислоты, входящие в состав молекул жиров, различаются по насыщенности внутримолекулярных связей. Жиры животного происхождения отличаются высоким содержанием насыщенных жирных кислот и используются в основном для энергетических целей. Растительные жиры в большом количестве содержат непредельные жирные кислоты, которые используются для построения клеточных мембран и выполнения каталитических функций. В пище, потребляемой спортсменами, должны в большом количестве содержаться непредельные жирные кислоты, легко включаемые в процессы «рабочего» обмена веществ и необходимые для поддержания структурной целостности клеточных мебран. Использование жиров как энергетического материала особенно важно в тех видах спорта, где предельная длительность выполняемых упражнений превышает 1,5 ч (велосипедные и лыжные гонки, бег на сверхдлинные дистанции, длительные пешие переходы, восхождения на горы и т. п.), а также в условиях низкой температуры окружающей среды, когда жиры используются в целях терморегуляции. Следует, однако, учитывать, что для полноценного использования жиров в качестве энергетического материала в тканях должно поддерживаться высокое напряжение кислорода. Любые нарушения адекватного снабжения тканей кислородом приводят к накоплению недоокисленных продуктов жирового обмена – кетоновых тел, с которыми связано развитие хронического утомления при длительной работе.

Пища спортсменов должна содержать необходимое количество легкоусвояемых жиров молочного и растительного происхождения, в ней должны содержаться незаменимые жирные кислоты – линолевая и линоленовая. Удовлетворить потребность в жирах вполне возможно за счет использования натуральных продуктов. Но в питании спортсменов часто применяются специальные пищевые смеси, содержащие легкоусвояемые жиры растительного и животного происхождения, а также жирные кислоты и активаторы жирового обмена в тканях.

Эргогенный эффект от повышенного употребления жиров (омега-3 жирные кислоты, триглицериды) более всего проявляется при выполнении длительных упражнений аэробного характера. Диета с высоким содержанием жиров (от 25 до 45 г), применяемая за 1–4 ч до старта на соревнованиях, способствует большему использованию жиров и более экономному расходованию углеводов во время упражнения. Усиленному окислению жиров способствует предварительное введение L-карнитина (в дозе до 1–5 г), участвующего в транспорте жирных кислот через митохондриальную мембрану. Увеличению мобилизации жирных кислот из жировых депо при выполнении напряженной мышечной работы способствует употребление в пищевых продуктах кофеина в дозе от 3 до 15 мг на 1 кг веса тела (в чашке кофе содержится 100–150 мг кофеина, в чашке чая – от 20 до 50 мг, в стакане напитка кока-кола – 35–55 мг). Следует учитывать, что по определению МОК употребление кофеина в больших количествах (> 800 мг) рассматривается как допинг.

3. Белки и аминокислоты

На долю белков в пищевом рационе спортсменов обычно приходится не более 10–15 % энергии, получаемой из пищи. Но основное назначение белков не сводится к удовлетворению энергетических потребностей. Белки – это основной строительный материал нашего организма, необходимый для роста и поддержания структурной целостности активно функционирующих органов и тканей. Белки также необходимы для построения пищеварительных ферментов, они участвуют в образовании антител в системе иммунной защиты организма. Белки – это полимерные соединения, состоящие из аминокислот. Аминокислоты, из которых построены белки нашего организма, разделяются на две группы: заменимые и незаменимые (табл. 1).

Таблица 1

Заменимые аминокислоты	Незаменимые аминокислоты
Аланин	Валин
Аргинин	Изолейцин
Аспарагин	Лейцин
Аспартат	Лизин
Гистидин	Метионин
Глицин	Треонин
Глутаминовая кислота	Триптофан
Инозитол	Фенилаланин
Орнитин	
Пролин	
Серин	
Таурин	
Тирозин	
Цистеин	
Цитруллин	

За счет питания организм спортсменов должен получать весь набор незаменимых аминокислот (см. табл. 1), т. к. их недостаток в пище приводит к ослаблению функций организма и развитию болезненных состояний. Чтобы обеспечить поступление аминокислот в необходимых количествах и оптимальных соотношениях, пища должна быть разнообразной и содержать белки как животного, так и растительного происхождения. Суточная потребность в белках у спортсменов составляет около 1,5 г белка на 1 кг веса тела. Однако следует отметить, что из-за различий в метаболической активности и функциях отдельных аминокислот обеспечить их оптимальное соотношение в пище бывает затруднительно. Поэтому в питании спортсменов широко применяются различные аминокислотные препараты и смеси, в которых соблюдены оптимальные соотношения всех необходимых аминокислот.

Для спортсменов использование в рационе повседневного питания аминокислотных смесей особенно важно потому, что образование специфических структурных и ферментных белков обуславливает достигаемый тренировочный эффект нагрузки, что напрямую свя-

зано с приростом показателей спортивной работоспособности. Усиление белкового синтеза в период отдыха после завершенной мышечной работы связано с активацией соответствующих генов за счет действия специфических активаторов (анаболизаторов), образущихся в процессе «рабочего» обмена веществ. В качестве таких активаторов действуют отдельные аминокислоты и пептиды, образующиеся при распаде функционирующих белков, продукты внутриклеточного энергетического обмена – аденозинмонофосфорная и инозиновая кислоты, свободный креатин, а также гормоны стероидной природы (тестостерон, гормон роста и т. п.). При отсутствии стимуляции генной активности со стороны анаболизаторов трудно добиться существенного увеличения синтеза белков и закрепления вызванного нагрузкой тренировочного эффекта.

Способностью участвовать в энергетическом обмене обладают только L-формы аминокислот. Важную роль для спортсменов играют и так называемые условно незаменимые аминокислоты – это аминокислоты, которые организм способен вырабатывать только в очень малых количествах, но которые играют важную роль в метаболизме при напряженной мышечной деятельности. Это такие аминокислоты, как глутамин, аргинин, таурин и др.

Ниже перечислены наиболее значимые в спортивной практике аминокислоты.

Аргинин является заменимой аминокислотой. Стимулирует секрецию гормона роста, повышает активность сердечно-сосудистой и иммунной систем организма, способствует детоксикации и выведению аммиака, ускоряет синтез креатина, предотвращает физическое и умственное утомление.

Орнитин стимулирует синтез структурных и ферментных белков в организме, увеличивает синтез гормона роста.

Лейцин – незаменимая аминокислота, влияющая на анаболические реакции и повышающая работоспособность.

Изолейцин участвует в процессе синтеза гликогена и способствует повышению концентрации гемоглобина в крови.

Валин также способствует синтезу гликогена, участвует в процессах энергетического обмена, стимулирует умственную деятельность.

Лизин противодействует утомлению, улучшает устойчивость к стрессам, участвует в образовании карнитина.

Глутамин является субстратом энергетических превращений при работе на выносливость, переносчиком аминогрупп при синтезе белка, обезвреживает свободный аммиак и снижает накопление в крови молочной кислоты, повышает умственную работоспособность, обладает антигипоксическим и антиоксидантным эффектом, ускоряет процессы восстановления.

Глицин участвует в образовании заменимых аминокислот, способствует синтезу креатина, действует как антидепрессант.

Гистидин – незаменимая аминокислота. Вызывает значительное увеличение секреции соматотропного гормона (СТГ), принимает активное участие в синтезе карнозина; повышает иммунитет.

Аланин – заменимая аминокислота. Входит в состав карнозина, являющегося важным буфером в мышечной ткани и препятствующего «закислению» среды во время интенсивных упражнений (при анаэробных нагрузках). Количество карнозина в организме находится в прямой зависимости от количества аланина.

Аспарагиновая кислота – заменимая аминокислота. Способствует сохранению гликогена в тканях, повышает использование свободных жирных кислот и уменьшает утомление при физических нагрузках; является антигипоксантом.

Метионин способствует поддержанию азотистого равновесия в организме, усиливает синтез стероидных гормонов.

Таурин – аминокислота, способствующая ускорению реакций энергетического обмена в организме, ускоряет восстановление работающих мышц, препятствует развитию утомления во время интенсивной мышечной нагрузки; необходим для нормального развития нервной системы.

Треонин участвует в образовании коллагена и эластина, активизирует иммунную систему, повышает энергетический обмен в работающих мышцах.

Триптофан ускоряет процессы восстановления, повышает сопротивляемость организма к стрессовым нагрузкам, является антидепрессантом.

Фенилаланин участвует в продукции коллагена, является антидепрессантом, повышает физическую работоспособность.

Биологические эффекты различных сочетаний аминокислот

Имеется ряд работ, подтверждающих анаболизирующее действие аминокислот в связи с их способностью стимулировать выделение гормонов, ответственных за увеличение массы работающих мышц и повышение силовых возможностей спортсменов.

Стимуляторами высвобождения гормона роста в организме являются аргинин, орнитин, гистидин, лизин, триптофан и глицин.

Аргинин, орнитин, тирозин и триптофан могут конкурировать за их утилизацию организмом. Кроме того, их не следует принимать вместе с большим количеством углеводов. Наибольшее выделение гормона роста происходит при приеме триптофана с витамином B_6, а также при приеме триптофана, аргинина и орнитина. Лучшее время приема этих аминокислот – за час до тренировки или перед сном.

Аргинин и орнитин способствуют увеличению синтеза гормона роста только при сочетании диеты и упражнений максимальной интенсивности. Лучшее время приема – за час до тренировки, сразу после нее или перед сном.

Соматотропный гормон не может синтезироваться при недостатке таурина.

Важное значение отводится аминокислотам с разветвленными цепями: лейцину, изолейцину и валину (BCAA). Они обладают выраженным анаболическим действием, могут использоваться в качестве источника энергии, а также ускоряют восстановление. Их необходимо принимать вместе за 30 мин до тренировки, а также через 60–90 мин после ее окончания.

Использование одной или нескольких аминокислот с целью стимуляции белкового синтеза наиболее эффективно с нагрузками силового и скоростно-силового характера. Их необходимо принимать до тренировки или после в зависимости от задач подготовки и конкретной нагрузки.

Для лучшего усвоения рекомендуются следующие пропорции аминокислот: триптофан – 1,0 (его количество принято за единицу); лейцин – 4,0; изолейцин – 2,5; валин – 3,5; лизин – 5,0; метионин – 3,0; фенилаланин – 3,5; треонин – 2,5.

Считается, что воздействие аминокислот проявляется через 3-12 недель после начала их приема.

Важное значение в спорте играют метаболиты аминокислот, а также вещества, состоящие из нескольких аминокислот, аминокислот и витаминов и т. п.

Рассмотрим некоторые из них.

3-гидроксиметилбутират (HMB) – это метаболит, возникающий после расщепления лейцина. Возможно, действие лейцина становится наиболее эффективным только после того, как он превращается в этот метаболит, т. е. HMB может воспроизводить свойства лейцина. Однако результаты практических исследований пока еще не подтвердили данных предположений.

L-карнитин синтезируется в печени и почках на основе двух аминокислот (лизин и метионин), трех витаминов (ниацин, B_6 и С), а также железа. Почти все запасы карнитина в организме локализуются в мышцах. Главной функцией карнитина является обеспечение транспорта жирных кислот в митохондрии, где они подвергаются окислению. Это позволяет больше использовать энергию жиров, сохраняя имеющиеся запасы гликогена. Еще более эффективно жиры «сжигаются» при одновременном приеме кофеина (активизирующего жиры) и карнитина («сжигающего» эти жиры). Карнитин также обладает антиоксидантным и антигипоксическим эффектами. Он содействует насыщению мышц кислородом, а также играет важную роль в восстановлении организма после физических нагрузок. Самая серьезная проблема с усвоением карнитина заключается в том, что организм усваивает только от 5 до 15 %, а остальное выводится из организма. Этот показатель можно улучшить, если принимать карнитин вместе с углеводами. Рекомендуемая доза приема карнитина – 1–2 г в сутки. Однако ряд исследований не подтвердил эргогенного действия от приема дополнительных доз L-карнитина.

Карнозин представляет собой дипептид, состоящий из двух аминокислот: 3-аланина и L-гистидина. Карнозин сосредоточен в основном в скелетных мышцах, а также в сердце и головном мозге. Карнозин нейтрализует молочную кислоту, вырабатываемую во время интенсивных нагрузок, что способствует препятствию появления чувства усталости. Карнозин способен повышать силу и выносливость при нагрузках, продолжающихся 10–15 с, поэтому в волокнах типа II сосредоточено карнозина в 2–3 раза больше, чем в волокнах типа I. Концентрация карнозина находится в прямой зависимости от уровня аланина в крови.

Креатин синтезируется из 3-х аминокислот: глицина, аргинина и метионина. Он образуется в печени, почках, поджелудочной железе. Около 95 % креатина находится в скелетных мышцах в форме креатинфосфата. Общее содержание креатина в организме составляет около 120 г. Ежедневно человеку необходимо дополнительно получать около 2-х г креатина. Половину этого количества человек получает с пищей, половину организм вырабатывает самостоятельно. Креатин оказывает анаболическое действие на мышцы, увеличивая выработку гормонов-анаболизаторов, повышает массу и силу мышц, способствует накоплению в мышцах гликогена, защищает мышечные клетки от повреждений, играет роль «буфера» при интенсивных нагрузках, ускоряет восстановление. Особенно эффективен прием креатина при выполнении силовых и скоростно-силовых нагрузок. Чем больше в мышцах волокон типа II (отвечающих за силу и скорость), тем больше эффект от приема креатина. Считается, что начинать прием креатина надо с повышенных доз: ежедневно в течение одной недели принимать до 20 г креатина, а потом переходить к дозам по 3–5 г в день. Особенно эффективен прием креатина вместе с инозином, некоторыми аминокислотами и адаптогенами. В этом случае суточная доза креатина может быть снижена до 2–3 г в сутки.

Существует целый ряд форм креатина, употребляемого спортсменами. В табл. 2 приведены наиболее распространенные формы креатина с указанием положительных и отрицательных характеристик его применения.

Таблица 2

Формы креатина	«+»	«–»
Креатин моногидрат	Хорошо усваивается; эффективен для увеличения мышечной силы и массы; «микронизированная» форма содержит 88% чистого креатина; недорогая цена	Низкая растворимость в воде; в высоких дозах (от 5 г) при длительном применении оказывает негативное влияние на желудок, почки и печень
Креатин фосфат	В форме креатинфосфата участвует в биоэнергетических реакциях в организме	Нестабилен, распадается в желудке на креатин и фосфат; высокая цена
Креатин-этил-сложный эфир (Creatine ethyl ester) (CEE)	Не распадается в желудке	Плохой вкус; быстро превращается в креатинин; очень высокая цена
Креатин оротат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; очень высокая цена
Креатин малат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; высокая цена
Креатин цитрат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; содержит до 60% чистого креатина; высокая цена
Креатин-магниевый хелат	Стабилен; содержит магний, важный для реакций обмена веществ	Высокая цена

Инозин является предшественником пуриновых азотистых оснований нуклеиновых кислот. Попадая в клетки, он усиливает синтез нуклеиновых кислот; активирует новообразование ферментов; является основой для образования макроэргов. Ряд исследователей отмечает его эффективность при одновременном приеме с другими анаболизаторами, например, с креатином.

4. Витаминные и коферментные препараты

Весьма сходная ситуация в специализированном питании спортсменов наблюдается и в отношении применения повышенных доз витаминов. Потребность в этих нутриентах у спортсменов заметно отличается от потребности лиц, не занимающихся спортом. Потребность спортсменов в витаминах может быть в 2–3 раза выше, чем у обычных людей. Естественным выходом из создавшейся ситуации будет употребление витаминов в форме витаминных комплексов и продуктов спортивного питания.

Витамины принято делить на водорастворимые и жирорастворимые. Водорастворимые витамины, как правило, не обладают эффектом накапливания и выводятся из организма в течение суток. Это витамины группы В, а также С, Р, РР. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) могут накапливаться в организме, что необходимо учитывать, чтобы избежать гипервитаминоза при их избыточном употреблении. Для достижения выраженного эргогенного эффекта от употребления витаминов необходимо соблюдать их определенное соотношение в витаминных комплексах, избегая отрицательного взаимодействия витаминов группы А (жирорастворимые) и витаминов группы В (водорастворимые). Витамины из последней упомянутой группы, в основном стимулирующие анаболические превращения в организме, будет целесообразнее отнести на более поздний прием – перед отходом ко сну. Как показывает опыт применения витаминных добавок в питании спортсменов, наиболее выраженный эргогенный эффект обычно достигается за счет употребления препаратов витамина С, обладающего высокими антиокислительными свойствами, и витамина Е (**α**-токоферол), действующего в качестве модулятора антиоксидантной и иммунологической защиты организма. Эффективные дозы для достижения выраженного эргогенного эффекта от употребления этих витаминов составляют от 0,5 до 2,0 г в день для витамина С и порядка 400 мг в день или около 1200–1600 IU – для витамина Е.

Тиамина хлорид (препарат витамина B_1. Повышает тонус скелетной мускулатуры, обладает антиоксидантным эффектом.

Витамин B_2, или рибофлавин обладает антигипоксическим действием, участвует в процессах клеточного дыхания, в синтезе гемоглобина, обеспечения зрительных функций, нормального состояния кожных покровов и слизистых оболочек, необходим в восстановительном периоде.

Кислота никотиновая, ниацин (препарат **витамина PP_1, B_3**)

улучшает окислительно-восстановительные реакции, оказывает сосудорасширяющее и кардиотрофическое действие.

Кислота пантотеновая (витамин B_5) обладает анаболическим действием, участвуя в синтезе коэнзима А, усиливает синтез стероидных гормонов и гемоглобина.

Пиридоксина гидрохлорид (витамин B_6) влияет на аэробный метаболизм и процессы восстановления, участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и полиненасыщенных жирных кислот, необходим в периоды интенсивных физических и психических нагрузок.

Витамин B_{12} не обладает эргогенным эффектом, но его кофер-ментная форма – кобамамид – проявляет анаболическое действие.

Витамин B_{15} обладает антиоксидантным действием.

Витамин B_C (фолиевая кислота) – способствует синтезу нуклеиновых кислот, обмену аминокислот и нормальному кроветворению.

Витамин Н (биотин) – участвует в синтезе жирных кислот и углеводов.

Витамин С, или аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными свойствами, относится к незаменимым для человека витаминам и не синтезируется в организме. Это важнейший компонент обмена веществ, участвующий в окислительно-восстановительных процессах и биосинтезе белков, углеводов, гормонов, регуляции свертываемости крови, укрепляет стенки сосудов, повышает устойчивость организма к инфекциям и стрессам, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

Витамин Е обладает антиоксидантными свойствами, а также влияет на физическую работоспособность на значительных высотах.

Витамин А (ретинол) обладает антиоксидантными свойствами, необходим для роста и развития организма, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

β-каротин (провитамин А) в организме превращается в витамин А при его недостатке. Имеет самостоятельное значение как антиоксидант.

Витамин К способствует нормальному свертыванию крови.

Витамин D регулирует обмен фосфора и кальция в организме.

Витамины, при отсутствии их дефицита в организме, не повышают работоспособность спортсменов.

Однако если отдельное применение витаминов не оказывает эргогенных эффектов, то поливитаминные комплексы, а также комплексы витаминов с минералами, микроэлементами, аминокислотами, адаптогенами и рядом других веществ могут влиять на работоспособность спортсменов. Эргогенная эффективность этих комплексов зависит от их состава, периода подготовки и характера нагрузок, времени года, режима питания и т. п.

5. Минералы

Минералы принято разделять на две группы: микроэлементы и макроэлементы. Потребности организма в микроэлементах исчисляются в миллиграммах, а макроэлементов – в граммах. Человеческий организм не может синтезировать ни одного минерала, поэтому они должны поступать в организм с пищей. Лучше всего минералы усваиваются в виде солей.

У спортсменов потери минералов пропорциональны тренировочным нагрузкам, поэтому, чем больше нагрузки, тем больше необходимость в их дополнительном приеме.

Калий важен для проведения электрических импульсов с нервов на мышцы и для нормализации кровяного давления.

Кальций участвует в построении костной ткани, поддерживает мышечный тонус и активизирует процесс мышечного сокращения.

Кремний играет существенную роль в образовании соединительной ткани, важен для обеспечения прочности суставов и костей.

Магний выступает кофактором для различных ферментов и участвует в метаболизме углеводов, жиров и аминокислот; в образовании макроэргических фосфатов; принимает участие в регуляции сократительной деятельности мышц и др.

Марганец участвует в метаболизме жира и построении костей.

Медь является структурным компонентом окислительных ферментов, участвует в образовании эритроцитов.

Молибден активизирует метаболизм железа и участвует в ряде ферментативных реакций.

Натрий активизирует клеточный метаболизм, поддерживает осмотическое давление в клетках и буферные свойства крови.

Селен важен для функционирования иммунной системы.

Сера играет важную роль в метаболизме ферментных белков и в синтезе коллагена.

Железо необходимо для синтеза гемоглобина в эритроцитах и активации функционирования иммунных клеток.

Хром участвует в метаболизме белков, жиров и углеводов.

Йод, регулируя функцию щитовидной железы, участвует в регуляции обмена веществ в организме.

Цинк необходим для синтеза белков и повышения их ферментной активности.

В научной литературе отсутствуют точные данные о наличии эргогенных эффектов, достигаемых от применения отдельно взятых минералов. Их влияние на работоспособность проявляется опосредованно или в комплексах с другими нутриентами. Чаще всего спортсменами применяются витаминно-минеральные комплексы, содержащие сбалансированный набор как витаминов, так и минералов.

6. Анаболизаторы

Термин «анаболизаторы» происходит от слова «анаболизм», что означает «синтез». Все биохимические процессы в организме делятся на катаболические и анаболические. Катаболические процессы – это реакции распада, которые приводят к выделению энергии. Анаболические процессы – это реакции синтеза, требующие затрат энергии.

Анаболизаторы – это целая группа самых различных по структуре и происхождению средств, которые усиливают процессы синтеза белка и других биологических веществ в организме. Анаболические нутриенты включают в себя: гормональные препараты, препараты антигормонов, анаболические стероиды, препараты витаминов и витаминоподобных веществ, коферментные препараты, ноотропные компоненты, растительные препараты, аминокислоты и смеси аминокислот и т. д.

Анаболизаторы бывают двух типов: эндогенные и экзогенные.

Эндогенные – это анаболические нутриенты, находящиеся внутри клеток и тканей организма и непосредственно участвующие во внутриклеточном обмене веществ.

Экзогенные – это анаболические нутриенты, вводимые в организм извне в составе пищевых продуктов.

Применяемые в спортивном питании анаболизаторы условно разделяются на следующие группы:

• субстраты анаболического обмена: аминокислоты и смеси аминокислот (аргинин, орнитин, лизин, глутамин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан, карнозин), пептиды и пептоны, продукты углеводного и жирового обменов, креатин, инозин и др.;

• активаторы и ингибиторы анаболических реакций: витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, кислота никотиновая и др.) и микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.);

• активные компоненты природных адаптогенов: экдистен, форсколин, пантокрин, продукты пчеловодства и др.

Следует отметить, что действие анаболизаторов реализуется только при применении адекватных физических нагрузок.

7. Адаптогены

Весьма эффективным для достижения эргогенного эффекта является применение в составе спортивного питания препаратов, обладающих адаптогенным действием. Основным источником адаптогенов служат натуральные компоненты, получаемые от животных и растений. Введение адаптогенов в состав продуктов специализированного питания спортсменов заметно улучшает физическую работоспособность и ускоряет протекание восстановительных процессов после перенесенных нагрузок. Желательно применять адаптогены в первой половине дня, т. к. многие из них обладают возбуждающим действием и могут помешать нормальному сну.

Рассмотрим характеристики наиболее популярных в спортивном питании адаптогенов.

Гуараны (Paullinia cupana) экстракт оказывает стимулирующее действие (благодаря кофеину и другим активным веществам) на умственную и физическую работоспособность.

Женьшень (Panax ginseng) содержит гликозиды, которые обуславливают его эргогенный эффект. Обладает тонизирующим и общеукрепляющим действием, повышает активность антиоксидантов в процессах обмена веществ.

Элеутерококк колючий (Eleuterococcus senticosus) (сибирский женьшень) содержит гликозиды-элеутерозиды, которые повышают работоспособность, усиливают синтез белка и углеводов в организме, способствуют окислению жирных кислот и обладают тонизирующим действием.

Родиола розовая (Rhodiola rosea) («золотой корень») содержит гликозиды, стерины, флавонолы. Способствует повышению общей работоспособности, а также адаптации к воздействию физических нагрузок в условиях недостатка кислорода (высокогорье и пр.).

Лимонник китайский (Schizandra chinensis) содержит схизандрин, который повышает нервную активность и общую работоспособность. Лимонник можно рассматривать как направленный стимулятор ЦНС.

Аралия маньчжурская (Aralia Manshurica Rupr. et Maxim) содержит аралозиды, флавоноиды, сапонины. Нормализирует концентрацию глюкозы в тканях, проявляет анаболизирующий эффект.

Левзея сафлоровидная (Rhaponticum carthamoides) (маралий корень) содержит экдистерон и фитоэкдизоны – соединения, обладающие выраженной анаболической активностью. Усиливает синтез белка в организме, повышает физическую и умственную работоспособность, повышает иммунитет.

Форсколин – биологически активное соединение, получаемое из растения Coleus forskohlii. Увеличивает продукцию собственного тестостерона (что способствует приросту мышечной массы), снижает содержание жира в тканях, обладает сосудорасширяющим эффектом.

Трибулус террестис, или Якорцы стелющиеся (Tribulus terrestris) содержит алкалоиды, сапонины, флавоноиды и др. Способствует выработке собственного тестостерона в организме. В 2009 г. трибулус изъят из свободной продажи и получил статус растения, которое содержит сильнодействующие вещества.

Vinitrox – запатентованный комплекс, содержащий экстракты винограда и яблок и обладающий выраженным антиоксидантным действием.

Васака экстракт (Adhatoda vasica) улучшает деятельность дыхательной и сердечно-сосудистой систем, обладает противовоспалительным и обезболивающим эффектом.

Гинкго билоба экстракт (Ginkgo biloba) препятствует спазму артерий, улучшает мозговое и периферийное кровообращение, увеличивает потребление мозгом кислорода, повышает концентрацию внимания.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.