

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра анатомии, физиологии и гигиены человека
Кафедра аналитической и неорганической химии

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Методические рекомендации к проведению семинарских занятий
студентов специальностей 032101 (022300), 020401 (012500), 050102

Курган 2004

Кафедра анатомии, физиологии и гигиены человека

Кафедра аналитической и неорганической химии

Дисциплины: «Гигиена», «Спортивная физиология», «Биохимия», «Химия»
(032101 (022300), 020401 (012500), 050102).

Составили: доцент, Косолапов О.Н., доцент, Черницына Н.В., доцент,
Елизарова С.Н., доцент, Корюкин Д.А.

Утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и гигиены человека

« ____ » _____ 2004 г.,

на заседании кафедры общей и аналитической химии

« ____ » _____ 2004 г.

Рекомендованы методическим советом университета « ____ » _____
2004 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Основы рационального питания. Лабораторное занятие №1.....	5
2. Основные принципы питания спортсменов.....	12
3. Энергозатраты спортсменов. Лабораторное занятие №2.....	14
4. Сбалансированность факторов пищи.....	21
4.1. Спортивные нагрузки и потребность в белках.....	22
4.1.1. Потребность в белке при нагрузках, требующих выносливости	22
4.1.2. Потребность в белке при силовых видах нагрузки.....	22
4.2. Спортивные нагрузки и потребность в жирах.....	23
4.3. Спортивные нагрузки и потребность в углеводах.....	24
4.4. Спортивные нагрузки и потребность в витаминах.....	26
4.5. Спортивные нагрузки и потребность в минеральных веществах....	27
5. Индивидуализация питания спортсменов. Лабораторное занятие №3...	29
6. Выбор адекватных форм питания в различные периоды подготовки	32
спортсменов.....	
6.1. Пищевой рацион в период тренировок. Лабораторное занятие №4..	32
6.2. Пищевой рацион в соревновательный период.....	36
6.3. Пищевой рацион в восстановительный период.....	37
Список литературы.....	38

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих методических рекомендаций является формирование у студентов специальностей 022300 и 012500 знаний о гигиене питания, рациональном питании, а также особенностях питания спортсменов различных специализаций, режимов питания в зависимости от периода тренировочного цикла.

Использование методических рекомендаций «Основные принципы питания спортсменов» при подготовке и в ходе выполнения практических работ будет способствовать лучшему усвоению программного материала по учебному курсу «Гигиена» в связи с недостаточным обеспечением студентов информацией по данному вопросу в учебных пособиях.

Питание спортсменов, как и питание любого здорового человека, преследует основную цель - снабжение организма адекватным количеством энергии, пластическим материалом и незаменимыми факторами пищи. В связи с тем, что мышечная работа требует больших энергозатрат, питание людей, занимающихся физической культурой и спортом и не получающих большую мышечную нагрузку, несколько отличается.

Для современного спорта высших достижений характерно усиление роли факторов питания в системе средств, обеспечивающих высокий уровень работоспособности спортсменов. Проведение ежедневных двух- и трехразовых тренировок существенно меняет режим питания спортсменов высокой квалификации. Совершенствование методов тренировки в различных видах спорта привело к значительному возрастанию энергозатрат спортсменов. Возникла необходимость адекватного возмещения энергозатрат за счет увеличения энергетической ценности питания. Это, в свою очередь, вызвало необходимость создания специализированного питания, разработки специальных продуктов повышенной биологической ценности.

Соответствие характера питания метаболическим изменениям, вызванным мышечной деятельностью, во многом определяет развитие процессов адаптации организма спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. Факторы питания могут активно влиять на метаболические процессы в организме и повышать спортивную работоспособность, а также ускорять процессы ее восстановления в период отдыха после тренировок и соревнований. Не следует забывать, что возможен и противоположный эффект, когда в условиях несбалансированного питания при отсутствии незаменимых компонентов пищи может быть нарушено нормальное протекание метаболических процессов. Это приведет к снижению спортивной работоспособности. Вот почему необходимо знать принципы питания спортсменов и обязательно их придерживаться как в домашних условиях, так и в условиях централизованной подготовки (сборы, тренировки и т. п.).

В основе построения суточного рациона питания спортсменов, как и лиц с низким уровнем повседневной двигательной активности, лежит формула сбалансированного питания.

1. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Рациональным называется питание, удовлетворяющее энергетические, пластические и другие потребности организма и обеспечивающие необходимый уровень обмена веществ.

Это определение соответствует принятой в настоящее время теории сбалансированного питания, которая базируется на следующих положениях:

- приток пищевых веществ должен точно соответствовать расходу;
- поступление пищевых веществ обеспечивается в результате распада пищевых продуктов и всасывания низкомолекулярных соединений, необходимых для метаболизма и построения клеточных структур;
- пища состоит из нескольких компонентов, различных по физиологическому значению: пищевых веществ, балластных веществ и токсических веществ;
- метаболизм определяется уровнем аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, витаминов и минеральных элементов.

В основе теории сбалансированного питания создаются различные пищевые рационы для всех групп населения с учетом возраста, пола, направленности профессиональной деятельности, климатогеографических условий и т.п. Для этого необходимо определение правильного и обоснованного соотношения основных пищевых и биологически активных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных элементов для этих групп населения.

В наибольшей степени изучены и разработаны принципы сбалансированности белков, жиров и углеводов. Согласно рекомендациям института питания принято следующее соотношение белков, жиров и углеводов – 1 : 1,2 : 4,6. Сбалансированность белков, жиров и углеводов в рационах питания устанавливается во взаимосвязи с показателями энергетической ценности. Потребность в витаминах рассчитывают на мегакалорию (Мкал = 1000 ккал = 4,1 МДж). Используя этот подход, можно рассчитать потребность в основных пищевых и биологически активных веществах для пищевых рационов любой калорийной ценности. Главным компонентом, на котором базируются все последующие расчеты, является величина энергетической ценности пищевого рациона, которая тесно связана с определением фактических энергозатрат человека в реальных условиях жизнедеятельности.

В зависимости от величины фактических энергозатрат устанавливается калорийность суточного пищевого рациона и далее по показателям сбалансированной мегакалории рассчитывают необходимое количество белков,

жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей. В сбалансированном питании большое значение придается характеру и природе пищевых веществ, используемых в составе всех продуктов питания. Это относится к сбалансированности аминокислотного и жирно-кислотного состава пищевого рациона.

Основные рекомендации, вытекающие из теории сбалансированного питания человека, сводятся к следующему:

- общее количество белка должно составлять в среднем 12% от суточной потребности в энергии;
- количество белков животного происхождения должно составлять 55% от общего количества белков суточного рациона;
- в жировой части суточного рациона предусматривается использование 50% животного жира, 30% растительного масла и 20% маргарина и кулинарного жира;
- соотношение жирных кислот в рационе предусматривает 5% полиненасыщенных жирных кислот, 65% мононенасыщенных жирных кислот (олеиновая кислота), 30% насыщенных жирных кислот;
- количество углеводов в рационе может составлять 55% суточной потребности в энергии. Соотношение между сложными и простыми углеводами составляет 4:1;
- сбалансированность кальция и фосфора в рационе определяется соотношением 1:1,5, а кальция и магния соотношением 1:0,5.

Питание должно быть сбалансированным.

Таблица 1

Группа 1	Овощи	Содержат витамины и минеральные вещества
Группа 2	Фрукты и ягоды	Прежде всего витамин С
Группа 3	Корнеплоды	Углеводы, витамины С и А
Группа 4	Молочные продукты	Высокоценные белки, кальций
Группа 5	Мясо, рыба, яйца	Белки, железо (в мясе и яйцах)
Группа 6	Хлеб и другие зерновые продукты	Железо, витамин В, углеводы
Группа 7	Пищевой жир	Витамины А и D, жир (в том числе полиненасыщенные жирные кислоты)

Полноценная пища должна обеспечивать потребность организма в различных питательных веществах. Чтобы легче составить сбалансированное меню, Институт народного здоровья разработал рацион, или «пищевое колесо», куда входят продукты питания, объединенные в 7 различных групп (см. табл. 1).

В меню необходимо включать все 7 приведенных групп продуктов. Причем ежедневно нужно варьировать продукты внутри различных групп. Такой рацион позволяет удовлетворить индивидуальные потребности человека. Пищу следует принимать 3 раза в сутки и распределять по калорийности следующим образом: примерно 1/4 калорий приходится на утро (завтрак); 1/3 – на обед (ленч), 1/3 – на ужин, остаток используется на протяжении всего дня.

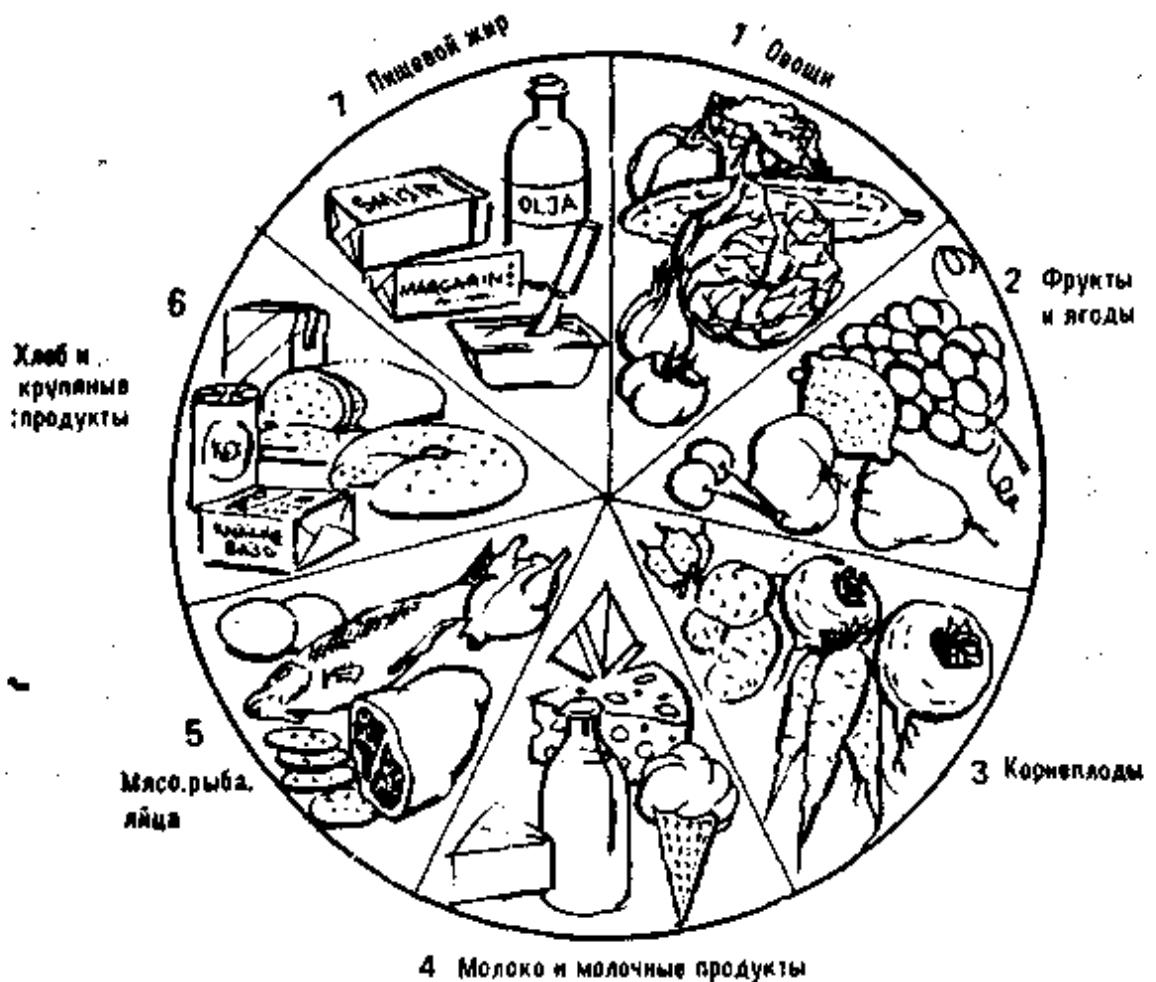


Рис. 1. Рацион. Каждый день в меню должны быть представлены все 7 групп продуктов, чтобы организм мог получить достаточное количество питательных веществ

Исследования показали, что питание большинства людей в большей или меньшей степени не сбалансировано, в меню включают много высококалорийных продуктов (много жиров животного происхождения), что часто ведет к ожирению, способствует развитию атеросклероза. Заболевания сердца и сосудов стали теперь наиболее частой причиной смерти. Говоря о склерозе, нам следовало бы использовать выражение «ожирение сосудов», так как жир в пище (но не кальций) приводит к этим изменениям сосудов. Мы должны есть меньше жирного, например, предпочитая тощие молочные продукты. Из всего количества калорийных продуктов, содержащих энергию, жиры должны составлять не более 35%. Многие люди слишком часто употребляют сладости, что приводит к ухудшению состояния зубов. У молодых женщин нередко развивается малокровие из-за дефицита железа в пище. Эти рекомендации относятся также и к детям дошкольного и школьного возраста. У них особенно велика потребность в кальции.

Потребность в основных пищевых веществах связана с общей калорийностью рациона и рассчитывается с учетом калорийности, обеспечиваемой каждым пищевым веществом. Согласно формуле сбалансированного питания это составляет: белки/жиры/углеводы=14% / 30% / 56%.

Таблица 2

Формула сбалансированного питания для взрослого человека при умеренной физической нагрузке (по Покровскому А.А.)

Пищевые вещества	Дневная потребность
Вода, в том числе:	1750-2200 г
питьевая вода (вода, чай, кофе и т.д.)	800-1000 г
в супах	250-500 г
в продуктах питания	700 г
Белки, в том числе:	80-100 г
животные	50 г
Незаменимые аминокислоты:	
триптофан	1 г
лейцин	4-6 г
изолейцин	3-4 г
валин	3-4 г
треонин	2-3 г
лизин	3-5 г
метионин	2-4 г
фенилаланин	2-4 г
Заменимые аминокислоты:	
гистидин	1,5-2 г
Аргинин	5-6 г

Продолжение таблицы 2

1	2
цистин	2-3 г
тирозин	3-4 г
аланин	3 г
серин	3 г
глутаминовая кислота	16 г
аспарагиновая кислота	6 г
пролин	5 г
Углеводы, в том числе:	400-500 г
крахмал	400-450 г
сахар	50-100 г
Органические кислоты (лимонная, молочная, др.)	2 г
Балластные вещества (клетчатка и пектин)	25 г
Жиры, в том числе:	80-100 г
растительные	20-25 г
незаменимые жирные кислоты	2-6 г
холестерин	0,3-0,6 г
фосфолипиды	5 г
Минеральные вещества:	
кальций	800-1000 мг
фосфор	1000-1500 мг
натрий	4000-6000 мг
калий	2500-5000 мг
хлориды	5000-7000 мг
магний	300-500 мг
железо	15 мг
цинк	10-16 мг
марганец	5-10 мг
хром	0,02-0,5 мг
медь	2 мг
кобальт	0,1-0,2 мг
молибден	0,5 мг
селен	0,5 мг
фториды	0,5-1,0 мг
йодиды	0,1-0,2 мг
Общая калорийность	3000 ккал

Регулярность приема пищи.

Подготовка органов пищеварения к усвоению питательных веществ начинается с появления чувства голода. Оно возникает дважды. Вначале его

вызывают нервные импульсы из пустого желудка, которые поступают в центральную нервную систему после перехода последних порций пищевой кашицы в двенадцатиперстную кишку. В это время в кишечнике происходит наиболее интенсивное переваривание, всасывание пищевых веществ в кровь, откуда они переходят в ткани. Таким образом, человек начинает чувствовать аппетит уже в то время, когда в крови находится еще много питательных веществ. Этот полезный приспособительный механизм возник в процессе эволюции. Такой сигнал (будем называть его «первым сигналом голода», или аппетитом) побуждал человека, так же как и животных, добывать и съедать пищу пока в организме еще имеется запас питательных веществ. Если человек привык есть по первому сигналу голода, то в этом случае чувство сытости наступает сразу после наполнения желудка небольшим количеством пищи. И пока ткани будут питаться за счет предыдущего приема пищи (например, завтрака), пища, поступившая в желудок во время обеда, успеет пройти необходимую обработку в желудке, и в двенадцатиперстную кишку поступит новая порция пищевой кашицы, следующая порция питательных веществ всосется в кровь, и бесперебойное питание клеток и тканей будет обеспечено.

Прием пищи по первому сигналу голода сопровождается выделением всех необходимых пищеварительных соков: слюны, желудочного и поджелудочного соков, желчи и кишечного сока.

Если же человек подавит первый сигнал голода, то это чувство проходит и он постепенно привыкнет не обращать внимания на этот сигнал. В результате первый сигнал голода становится все более нестойким и по прошествии некоторого времени может вообще затормозиться.

Второй сигнал голода поступает в центральную нервную систему из «голодной» крови после того, как питательные вещества перешли из нее в клетки и ткани организма. Этот сигнал очень стоек, человек реагирует на него настойчивым поиском пищи и, несмотря на все дела, находит время поесть. Однако, если после еды по первому сигналу голода чувство сытости наступает одновременно с наполнением желудка (т.е. рефлекторно, в связи с раздражением нервных клеток, чувствительных к растяжению стенок желудка), то после еды по второму сигналу голода ощущение сытости после умеренного наполнения желудка появится не сразу, а лишь после насыщения крови и тканей питательными веществами. Чувство голода исчезнет только через 2-3 ч после приема пищи. В результате человек теряет чувство меры в еде, несмотря на то, что желудок наполняется и его рецепторы раздражаются, потому что их сигналы слабее, чем сигналы «голодной» крови. Так возникает привычка к перееданию, к переполнению желудка. Мышечные стенки желудка растягиваются, его объем увеличивается.

Становится понятным, почему необходимо приучать себя есть по первому требованию, по первому сигналу голода, откладывая все дела, и следить за тем, чтобы не переедать и не переполнять желудок. Если же обстоятельства привели к тому, что поесть удастся только по второму сигналу

голода, то надо съесть обычное количество пищи и не ожидать ощущения сытости за столом – оно появится позже.

Если из-за беспорядочного питания первое чувство голода перестает ощущаться, надо постараться его восстановить, т.е. питаться в одни и те же часы дня дома и на работе, а также во время отпуска. Это самая надежная профилактика ожирения.

Во время приема пищи надо помнить, что ее переваривание начинается в полости рта. Ферменты слюны расщепляют углеводы, а зубы измельчают пищу и таким образом подготавливают ее полный контакт не только со слюной, но и с желудочным соком. Если пища плохо разжевана, переваривание в желудке задерживается. Это наблюдается при переедании, приеме пищи в состоянии усталости, при лихорадочных и некоторых других заболеваниях, а также при отсутствии аппетита, вызванном беспокойством, озабоченностью, страхом, гневом и другими отрицательными эмоциями. Все эти состояния вызывают задержку или полное торможение слюноотделения, секреторной деятельности желудка и кишечника. При разложении, гниении и брожении пищевых масс в полости желудка образуются газы, появляются плохой запах изо рта, отрыжка «тухлым яйцом», изжога, чувство тяжести и распирания под ложечкой.

Переполненный пищевыми массами и газами желудок давит снизу на диафрагму и мешает ее естественным дыхательным движениям. Затрудняется опускание купола диафрагмы, и это отражается на глубине дыхания — вдох делается более поверхностным, и создаются предпосылки для развития застойных явлений в нижних долях легких и в печени.

Обильная еда особенно вредна перед сном, так как переполненный желудок давит на легкие и сердце, затрудняет их работу иногда настолько, что служит у больных причиной вызова скорой помощи в ночное время. Наиболее часто такие случаи происходят после праздничного стола или вследствие вредной привычки съесть основную порцию суточного рациона вечером после работы. Если к тому же человек привык есть быстро, то незаметно, но неизбежно развивается ожирение со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Особенно вредно есть редко и помногу. При двухразовом питании перед второй (вечерней) едой кровь «голодная», а в желудке иногда еще лежат и набухают крупные куски пищи, плохо разжеванной, наспех съеденной в первую половину дня, идут процессы брожения углеводов, гниения белков, и желудок снова наполняется пищей во время обильного обеда-ужина. Специальные опыты на животных показали, что более редкое кормление повышает образование в организме холестерина, и, кроме того, увеличивает способность некоторых продуктов питания превращаться в жир. Широко известно, что атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, ожирение, предрасположенность к диабету встречаются значительно чаще у людей, которые привыкли принимать пищу редко и в больших количествах. Принимать пищу надо не менее 3-4 раз в

день в одни и те же часы, причем последняя еда должна быть за 1,5-2 ч до ночного сна, а главное – не переполнять желудок.

Частый прием пищи наиболее естественно стимулирует работу желудочных желез и предотвращает застой в желчном пузыре, поскольку желчь выделяется рефлекторно во время еды.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Цель работы: научиться правильно рассчитывать энергетическую ценность дневного рациона и содержание в граммах основных питательных веществ.

Задание: используя приведенную формулу сбалансированного питания, рассчитайте энергетическую ценность некоторых пищевых веществ в рационе, а затем с помощью энергетических коэффициентов (1 г белков – 4,1 ккал, 1 г жиров – 9,3 ккал, 1 г углеводов – 4,1 ккал) вычислите содержание основных пищевых веществ в весовых единицах при калорийности рациона 4500 ккал.

При вычислении содержания основных пищевых веществ необходимо учитывать рекомендации Медицинской экспертной группы социального управления «Пища и движения», что меню должно включать:

больше овощей, больше фруктов, больше корнеплодов, больше обезжиренных молочных продуктов, больше рыбы, кровяной колбасы и других продуктов, содержащих кровь, больше хлеба, меньше мясных, колбасных изделий, меньше пищевых (столовых) жиров, меньше сахара и сладостей.

Контрольные вопросы к лабораторному занятию

1. Белки. Биологическая и пищевая ценность, нормы потребления, источники поступления.
2. Жиры. Биологическая и пищевая ценность, нормы потребления, источники поступления.
3. Углеводы. Биологическая и пищевая ценность, нормы потребления, источники поступления.
4. Водорастворимые витамины. Нормы потребления, источники поступления, биологическое значение.
5. Жирорастворимые витамины. Нормы потребления, источники поступления, биологическое значение.
6. Минеральные вещества. Нормы потребления, источники поступления, биологическое значение.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Как уже отмечалось, соответствие характера питания метаболическим изменениям, вызванным мышечной деятельностью, во многом определяет

развитие процессов адаптации организма спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. Факторы питания могут активно влиять на метаболические процессы в организме и повышать спортивную работоспособность, а также ускорять процессы ее восстановления в период отдыха после тренировок и соревнований.

Основными принципами питания спортсменов являются следующие:

1. Снабжение организма необходимым количеством энергии, соответствующим ее расходу в процессе выполнения физических нагрузок.

2. Соблюдение сбалансированности питания применительно к определенным видам спорта и интенсивности физических нагрузок, включая распределение энергетической ценности основных пищевых веществ.

Сюда же относятся сбалансированность по аминокислотам, входящим в состав белковых продуктов, и по количеству основных пищевых веществ, пищевых волокон, витаминов и микроэлементов, а также соблюдение оптимальных отношений в жирно-кислотном составе.

3. Выбор адекватных форм питания (продуктов, пищевых веществ и их комбинаций) в периоды интенсивных и длительных физических нагрузок, непосредственной подготовки к соревнованиям, самих соревнований и последующего восстановления.

4. Использование пищевых веществ для активации и регуляции внутриклеточных метаболических процессов в различных органах и тканях.

5. Создание с помощью пищевых веществ необходимого метаболического фона для биосинтеза и реализации действия гормонов, регулирующих ключевые реакции метаболизма (катехоламинов, простагландинов, кортикостероидов, циклических нуклеотидов и др.).

6. Разнообразие пищи за счет использования широкого ассортимента продуктов и применения разных приемов их кулинарной обработки для оптимального обеспечения организма всеми необходимыми пищевыми веществами.

7. Включение в рационы биологически полноценных и быстроперевариваемых продуктов и блюд, не обременяющих пищеварительный тракт.

8. Использование пищевых факторов для повышения скорости наращивания мышечной массы и увеличения силы, а также для регулирования массы тела в зависимости от весовой категории спортсмена.

9. Индивидуализация питания в зависимости от антропометрических, физиологических и метаболических характеристик спортсмена, состояния его пищеварительной системы, личных вкусов и привычек.

На протяжении многих лет эти принципы построения сбалансированного питания широко применяются при организации централизованной подготовки спортсменов в различных климато-географических зонах страны.

3. ЭНЕРГОЗАТРАТЫ СПОРТСМЕНОВ

Наши пищевые продукты в большей или меньшей степени богаты энергией. Чтобы организм мог удовлетворять свои потребности, заключенная в них химическая энергия должна преобразовываться. Это может происходить посредством внутреннего сгорания и расщепления.

Энергетическая ценность пищевых веществ – это количество теплоты сгорания 1 г в них:

1 г белка — 16,7 кДж/4,0 ккал,
1 г углеводов — 16,7 кДж/4,0 ккал,
1 г жира — 37.6 кДж/9,0 ккал.

Энергия, образуемая при расщеплении и сгорании пищевых веществ, запасается в организме в виде АТФ, креатинфосфата, гликогена и жиров.

Энергические затраты человека включают четыре компонента: основной обмен, физическую активность, рост и лактацию, специфически динамическое действие пищи.

Значительная часть суммарных энергетических затрат человека необходима для поддержания *основного обмена*. В это понятие входят энергетические затраты, необходимые для поддержания основных физиологических функций организма при нормальной температуре тела и температуре окружающей среды 20°, в состоянии покоя, через 12-14 часов после приема пищи.

Следует иметь в виду, что величина основного обмена сравнительно постоянна, отражает индивидуальные особенности организма, зависит от массы тела, роста, возраста и пола.

Специфически-динамическое действие пищевых веществ соответствует количеству энергии, которая потребуется организму для переработки введенной в него пищи. Каждый прием пищи приводит к повышению обмена в результате процессов расщепления и превращения пищевых веществ. Количество энергии, необходимое для расщепления различных пищевых веществ, неодинаково. Для белков оно составляет в среднем около 25%, для жиров – около 4%, для углеводов – около 8%. При приеме смешанной пищи к величине затрат на основной обмен добавляют приблизительно 10% на энергетические траты, связанные только с приемом пищи.

Другой составляющей величиной энергозатрат организма являются так называемые регулируемые затраты энергии. Они соответствуют потребности энергии, используемой на работу сверх основного обмена. Любой вид мышечной деятельности, даже изменение положения тела, увеличивает энергозатраты организма.

Высвобождение энергии может осуществляться несколькими способами. Анаэробный путь - окисление глюкозы без участия кислорода. При аэробном (при участии кислорода) окислении глюкозы образуется в 12 раз больше энергии, чем при анаэробном ее окислении. Какой из названных механизмов

преобладает при конкретном виде мышечной деятельности, зависит от ее длительности и интенсивности.

Таблица 3

Использование энергии при различных видах нагрузки (по М.И.Калинскому)

Вид нагрузки	Источник энергии	Путь образования
Скоростно-силовая нагрузка (продолжительностью до 45 с)	АТФ, КФ Углеводы (гликолиз)	Анаэробный
Кратковременная нагрузка (продолжительностью от 45 с до 2 мин)	Углеводы (гликолиз)	Преимущественно анаэробный
Нагрузка средней продолжительности (от 2 до 8 мин)	Преимущественно углеводы	Смешанный аэробно-анаэробный
Длительная нагрузка на выносливость (продолжительностью от 8 до 60 мин)	Углеводы, жиры	Преимущественно аэробный
Крайне длительная нагрузка на выносливость (продолжительность более 1 ч)	Преимущественно жиры	Аэробный

Начало всякой работы осуществляется за счет анаэробных источников энергии (АТФ, креатинфосфата), а также процессов гликолиза. Но чем работа длительнее, тем больше степень аэробного окисления различных субстратов (табл. 3,4).

Интенсивность работы в наибольшей степени определяет выбор субстратов для получения энергии. Высокоинтенсивная кратковременная нагрузка обеспечивается энергией преимущественно за счет анаэробных путей окисления глюкозы, получаемого в результате гидролиза (гликогенолиза) мышечного гликогена. Скорость гликогенолиза до глюкозы в анаэробных условиях в 18-19 раз выше, чем в аэробных. Таким образом, при интенсивной мышечной работе происходит быстрое расходование гликогена мышц. Запасы гликогена в мышцах в конечном итоге определяют возможность интенсивной мышечной работы.

В таких видах спорта, как футбол, баскетбол, плавание, скорость расходования гликогена невысока и определяет способность поддерживать необходимую интенсивность работы продолжительное время. Расходование гликогена происходит как в анаэробных, так и в аэробных системах окисления.

Кратковременные интенсивные нагрузки (например, рывки в игровых видах спорта) обеспечиваются анаэробными системами окисления гликогена, а

длительная умеренная игровая нагрузка – за счет аэробных путей окисления углеводов и свободных жирных кислот.

В видах спорта с умеренной физической нагрузкой, таких, как гимнастика, прыжки, источниками энергии являются гликоген и другие субстраты при аэробном пути окисления.

При низкой физической нагрузке (при ходьбе) преимущественно работают аэробные пути окисления, в том числе жирных кислот.

Таблица 4

Затраты энергии на выполнение различных спортивных упражнений (по А.Н.Мартинчик, И.В.Маеву, А.Б.Петухову, 2002)

Вид спорта	Субстрат	Максимальная скорость образования, моль/мин	Скорость потребления, моль/мин
Спринт 100 м	АТФ + креатинфосфат	4,4	2,6
Спринт 400 м	АТФ + креатинфосфат	4,4	2,3
Бег 800 м	Гликолиз (анаэробно)	2,35	2,0
Бег 1500 м	Окисление глюкозы	0,85-1,14	1,7
Марафон	Все приведенные выше + окисление свободных жирных кислот	0,4-0,6	1,0

Жирные кислоты не могут быть основным источником энергии при нагрузке высокой интенсивности, так как скорость их окисления низка для обеспечения достаточным количеством энергии в короткое время. Поэтому при меньшей доступности кислорода в случае интенсивной нагрузки мышце выгоднее использовать для получения энергии окисление глюкозы и гликогена, чем свободных жирных кислот.

Чем больше продолжительность нагрузки, тем больше доля энергии, получаемой в результате аэробного окисления жирных кислот. При продолжительности работы 6-10 часов вклад аэробного окисления жирных кислот составляет 60-70%. Однако следует иметь в виду, что жиры не могут окисляться в отсутствие углеводов.

Суточные энергозатраты спортсменов различных специализаций представлены в таблице 5. В ней основные виды спорта разделены в зависимости от расхода энергии на четыре группы.

У тренированных спортсменов количество митохондрий и активность ферментных систем биосинтеза АТФ в мышцах увеличиваются. Адаптация сердечно-сосудистой системы позволяет обеспечить аэробные системы окисления субстратов большим количеством кислорода. Эти два признака тренированности мышц позволяют более эффективно обеспечивать окисление свободных жирных кислот при продолжительной физической нагрузке.

Таблица 5

Средние величины энергозатрат спортсменов

Группа	Вид спорта	Энергозатраты, ккал	
		Мужчины (масса тела 70 кг)	Женщины (масса тела 60 кг)
I – виды спорта, не связанные со значительными физическими нагрузками	Шахматы, шашки	2800-3200	2600-3000
II – виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками	Акробатика, гимнастика (спортивная, художественная), конный спорт, легкая атлетика (барьерный бег, метания, прыжки, спринт), настольный теннис, парусный спорт, прыжки на батуте, прыжки в воду, прыжки с трамплина на лыжах, санный спорт, стрельба (из лука, пулевая, стендовая), тяжелая атлетика, катание на коньках	3500-4500	3000-4000
III – виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки	Бег на 400, 1500 и 3000 м, бокс, борьба (вольная, дзюдо, классическая, самбо), горнолыжный спорт, плавание, многоборье легкоатлетическое, современное пятиборье, спортивные игры (баскетбол, волейбол, водное поло, регби, теннис, футбол, хоккей с мячом, шайбой, на траве)	4500-5500	4000-5000
IV – виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками	Альпинизм, бег на 1000 м, биатлон, велогонки на шоссе, гребля (академическая, на байдарках и каноэ), конькобежный спорт (многоборье), лыжные гонки, лыжное двоеборье, марафон, ходьба спортивная	5500-6500	6000

Тренированность мышц приводит к более низкому дыхательному коэффициенту (за счет окисления жирных кислот), более низкой концентрации молочной кислоты и катехоламиной в крови и, что очень важно, к уменьшению расходования гликогена мышц. Эти механизмы адаптации позволяют тренированной мышце более эффективно окислять все виды субстратов.

Таблица 6

Расход энергии при разных видах деятельности (по М.И.Калинскому, А.И.Пшендину)

Вид деятельности	Энерготраты в 1 ч на 1 кг массы, кДж	Энерготраты в 1 ч на 1 кг массы, ккал
Бег спокойный и в среднем темпе	25,08-62,70	6,0-15,0
Бег скоростной по 100 м	188,10	45,0
Бег со скоростью 200 м/мин	42,01	10,05
Бег со скоростью 325 м/мин	156,75	37,5
Бег со скоростью 8 км/ч	33,98	8,13
Бег со скоростью 15 км/ч	47,03	11,25
Бокс (работа с легкой грушей)	32,40	7,75
Бокс (работа с мешком)	53,67	12,84
Борьба	51,00	12,2
Гимнастика – комплекс ГТО	13,29	3,18
Гребля со скоростью 50 м/мин	10,78	2,58
Гребля со скоростью 80 м/мин	21,82	5,22
Гребля со скоростью 100 м/мин	40,63	9,72
Езда в автомобиле	6,69	1,6
Езда верхом рысью	22,24	5,32
Езда на велосипеде со скоростью 3,5 км/ч	10,62	2,54
Езда на велосипеде со скоростью 10 км/ч	17,89	4,28
Езда на велосипеде со скоростью 15 км/ч	25,29	6,05
Езда на велосипеде со скоростью 20 км/ч	35,78	8,56
Катание на коньках	15,47-41,80	3,07-10,0
Классные занятия	7,11	1,7
Личная гигиена	8,23	1,97
Ходьба на лыжах со скоростью 8 км/ч	35,82	8,57
Ходьба на лыжах со скоростью 15 км/ч	66,17	15,83
Метание спортивных снарядов	45,98	11,0
Одевание и раздевание	8,57	2,05
Отдых стоя	6,60	1,58
Отдых сидя	5,73	1,37
Отдых лежа (без сна)	4,51	1,08

Продолжение таблицы 6

Плавание со скоростью 10 м/мин	12,54	3,00
Плавание со скоростью 50 м/мин	42,64	10,20
Плавание со скоростью 70 м/мин	107,84	25,80
Пребывание в воде без движения	6,10-6,77	1,47-1,62
Прием пищи	5,89	1,41
Работа за компьютером	8,32	1,99
Работа столяра и металлиста	14,30	3,42
Работа каменщика	23,99	5,74
Работа тракториста	8,03	1,92
Работа сельхозработного	19,60-27,59	4,69-6,60
Работа огородника	20,19	4,83
Работа в лаборатории сидя	6,27	1,50
Работа в лаборатории стоя	9,03	2,16
Работа бытовая	14,34	3,43
Самообслуживание	6,27	1,50
Сон	3,89	0,93
Стирка вручную	12,79	3,06
Стрелковые занятия с оружием	22,24	5,32
Танцы	14,92-24,20	3,57-5,79
Фехтование	33,44	8,0
Умственный труд	6,06	1,45
Уборка постели	8,23	1,97
Ходьба (90-100 шагов в мин)	21,90	5,24
Ходьба со скоростью 4,2 км/ч	13,13	3,14
Ходьба со скоростью 6 км/ч	18,60	4,45
Ходьба со скоростью 8 км/ч	41,80	10,0
Ходьба по дороге с наклоном (15°) со скоростью 2 км/ч	26,84	6,42

Энергетические траты спортсмена определяются еще большим количеством составляющих: климато-географическими условиями тренировки, объемом, интенсивностью и частотой тренировок, видом спорта, состоянием при тренировке и др. Кроме тренировок и соревнований, спортсмен занят и другими повседневными делами, которые также требуют затрат энергии. Понятно, что определение суммарных энергозатрат представляет значительные трудности и приводимые величины являются ориентировочными. Следует отметить, что у разных авторов нет полной идентичности в оценке энергетической стоимости одного и того же вида деятельности.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Цель работы: научиться рассчитывать суточную потребность в энергии.

Задание: пользуясь таблицей №7, рассчитайте суточную потребность в энергии у спортсмена-марафонца в ккал/кг и в кДж/кг массы тела и общие суточные затраты энергии спортсмена массой 70 кг.

Таблица 7

Суточная потребность в энергии у марафонца

Вид деятельности	Затраченное время, мин	Энерготраты			
		КДж/ч	Ккал/ч	КДж/кг	Ккал/кг
Сон	540	3,89	0,93	34,99	8,37
Утренний туалет	30	7,06	1,69	5,01	0,84
Завтрак	30	5,98	1,43	3,01	0,72
Теоретические занятия	90	6,57	1,50	9,71	2,25
Подготовка к тренировке	30	11,95	2,86	5,98	1,43
Утренняя тренировка	90	62,70	15,00	94,05	22,5
Отдых после тренировки	15	11,95	2,86	3,01	0,72
Душ, массаж	45	7,06	1,69	5,27	1,26
Обед	30	5,98	1,43	3,01	0,72
Послеобеденный отдых	30	11,95	2,86	5,98	1,43
Послеобеденный сон	90	3,89	0,93	5,81	1,39
Послеобеденная тренировка	90	50,58	12,10	452,07	108,15
Перерыв	60	10,02	4,55	8,28	1,98
Ужин	30	5,98	1,43	3,01	0,72
Дополнительный вид спорта	60	10,02	4,55	18,81	4,50
Свободное время	75	11,95	2,86	14,96	3,58
Время на дорогу	30	11,95	2,86	5,98	1,43
Всего					

Контрольные вопросы

1. Энергетическая ценность белков, жиров, углеводов.
2. Источники энергии при физических нагрузках различной продолжительности.
3. Понятие об основном обмене и специфически динамическом действии пищи.

4. СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ФАКТОРОВ ПИЩИ

Под сбалансированностью рациона по различным факторам пищи прежде всего понимают определенное соотношение белков, жиров, углеводов, минеральных элементов, витаминов и воды.

Правильное питание, особенно питание спортсмена, должно обеспечивать удовлетворение двух видов потребностей: энергетических, обуславливающих ежедневное потребление такого количества калорий, которое необходимо для поддержания жизни и мышечной деятельности, и пластических, обеспечивающих защиту, обновление и формирование тканей.

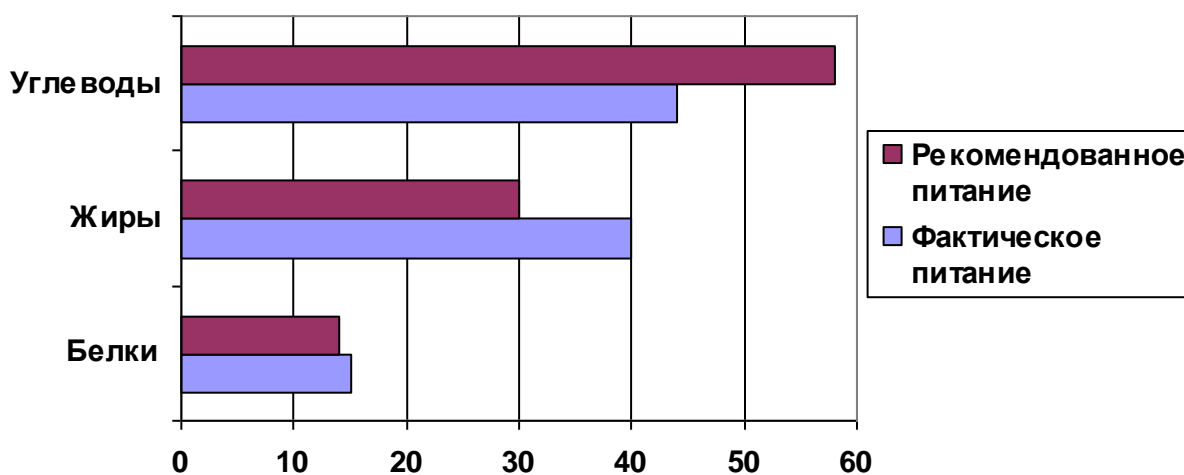


Рис. 2. Доля общей калорийности рациона, %

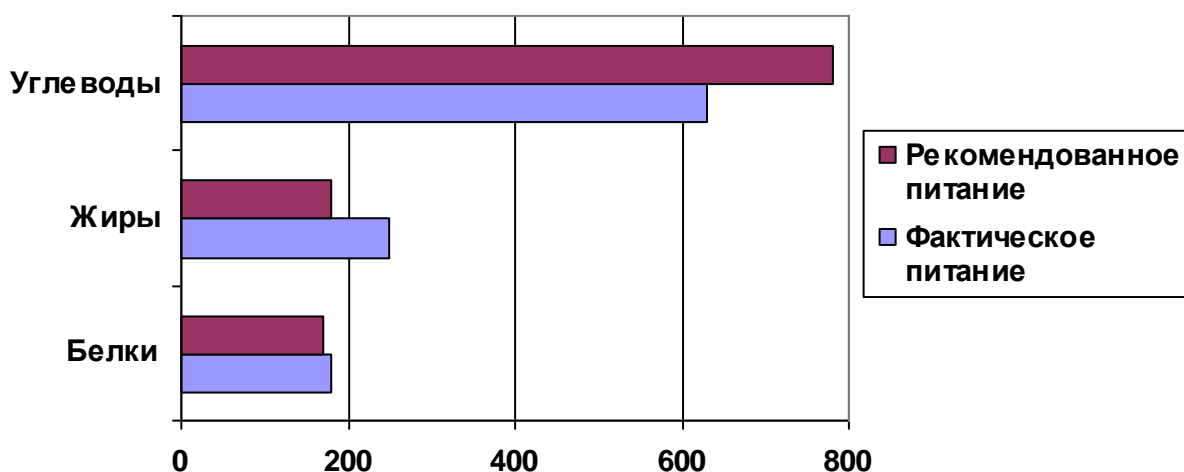


Рис. 3. Потребление пищи, г/сутки

Углеводы, жиры и белки служат (в большей или меньшей степени) удовлетворению энергетических и пластических запросов организма;

минеральные вещества, витамины и вода восполняют лишь его пластические затраты.

Для поддержания высокого уровня спортивной работоспособности необходимо поступление в организм пищевых веществ не только в соответствующих количествах, но и в оптимальных для их усвоения соотношениях. Часто обращается внимание на недостаток того или иного пищевого вещества. При этом забывается, что его избыток оказывает неблагоприятное действие на обмен веществ. Это касается многих аминокислот, жирных кислот, витаминов и других пищевых веществ.

4.1. СПОРТИВНЫЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В БЕЛКАХ

Потребность спортсмена в белках во многом определяется спецификой вида спорта, направленностью тренировочного процесса, объемом и интенсивностью применяемых физических нагрузок.

У тренирующихся подростков вследствие бурного роста и развития мышечной системы потребность в белке выше, чем у взрослых спортсменов (табл. 8).

4.1.1. Потребность в белке при нагрузках, требующих выносливости

Начало умеренных тренировок на выносливость сопровождается снижением азотистого баланса, свидетельствующим о повышении потребности в белке. Однако через 2 недели тренировок азотистый баланс становится более положительным, чем до их начала (при одинаковом потреблении белка). Из этого следует, что адаптация к умеренным нагрузкам на выносливость приводит к снижению потребности в белке по сравнению с потребностью в нем при сидячем образе жизни.

Интенсивные нагрузки на выносливость повышают потребность в белке вследствие активизации процесса деградации белка в мышцах. При интенсивных нагрузках потребность в белке повышается с 1 г до 1,5 г на килограмм массы тела в сутки. При этом должно быть обеспечено адекватное поступление энергии с углеводами и жирами. В противном случае белки начинают расходоваться на энергетические нужды.

4.1.2. Потребность в белке при силовых видах нагрузки

Среди спортсменов и населения в целом широко распространено мнение о повышенной потребности в белке при силовых видах спорта и бодибилдинге. Большинство штангистов и культуристов потребляет в сутки не менее 2,0-3,5 г белка на кг массы тела. При этом основное его количество вводится в организм в виде специальных добавок в виде чистого белка или концентратов.

Однако у хорошо тренированных штангистов положительный азотистый баланс при любой нагрузке обеспечивается потреблением белка в количестве 1,5 г/кг. Более высокие количества белка не дают никаких дополнительных преимуществ ни в величине ретенции азота и белка в организме, ни в спортивных достижениях. Кроме того, это сопровождается снижением доли углеводов в энергообеспечении организма (что сказывается на его работоспособности), повышением диуреза и дегидратацией тканей, усиленной экскрецией кальция с мочой.

Исследованиями не подтверждаются и рекомендации по применению больших доз отдельных аминокислот или их комбинаций в виде добавок. Потребление чистых аминокислот считается небезопасным для здоровья, тем более, если добавки применяются взамен белоксодержащей пищи.

Формулой сбалансированного питания для здорового человека предусмотрено, что наиболее полное удовлетворение потребностей в аминокислотах может быть достигнуто лишь при соблюдении определенного соотношения количеств животного и растительного белка. Оптимальное соотношение животных и растительных белков в рационе спортсмена: 50% белков животного происхождения и 50% растительных белков.

Таблица 8

Оценка потребности в белке спортсмена-подростка (массой 70 кг) (по А.Н.Мартинчик, И.В.Маеву, А.Б.Петухову, 2002)

Факторы, определяющие потребность в белке	г/сутки
Обязательные потери азота с мочой, калом, эпидермисом и др.	28,7
30% надбавка на вариабельность индивидуальной потребности	8,6
Обеспечение максимальной скорости роста	4,8
Потери азота с потом при 4-часовой тренировке в теплом помещении	7,5
Обеспечение увеличения мышечной массы	6,8
Поправка на усвояемость белков пищи по сравнению со стандартным белком	8,6
Энергетическое использование белка	39,5
Общая потребность в белке (1,5 г/кг)	104

4.2. СПОРТИВНЫЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИРАХ

Потребность спортсменов в жирах рассматривается не только потому, что они могут использоваться в качестве одного из основных источников энергии, но с учетом их метаболических и структурных функций, связанных с клеточными и внутриклеточными мембранами. Активное участие жиров в формировании мембранных структур внутри клеток различных органов и тканей заставляет достаточно внимательно относиться к составу жирных кислот, которые поступают в организм спортсмена с пищей. Биологическая

ценность жиров определяется их очень высокой калорийностью, наличием в них отдельных полиненасыщенных жирных кислот, синтез которых в организме весьма ограничен. К ним относятся линолевая, линоленовая и арахидоновая жирные кислоты, которые поступают в организм главным образом в составе растительных масел. Норма потребления жиров для спортсменов в зависимости от вида спорта может колебаться от 1,7 до 2,4 г/кг массы тела. Такое количество жиров в суточном рационе позволяет обеспечить до 30% общей калорийности пищи. Думается, нет никакой необходимости к ее увеличению. Напротив, можно приветствовать стремление к ограниченному потреблению жиров с пищей, и в этом отношении рационы, в которых жиры составляют около 25 % общей калорийности (но не менее 15%), желательны.

К сожалению, в фактическом питании спортсменов существенная перегрузка суточных рационов жирами на протяжении многих лет доминирует во многих климато-географических зонах нашей страны независимо от возрастного контингента спортсменов, вида спорта и этапа подготовки. В составе жиров суточного рациона животные жиры составляют 65-80%, а растительные масла, содержащие незаменимые жирные кислоты, 20-35%.

4.3. СПОРТИВНЫЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В УГЛЕВОДАХ

Потребность организма в углеводах определяется энерготратами, и естественно, что в условиях систематических занятий спортом увеличиваются как сами энерготраты, так и необходимость их восполнения. Это достигается в основном увеличением углеводной части рациона при выполнении длительных физических нагрузок.

Большинство принимаемых с пищей углеводов превращается в организме в глюкозу, которая является самым распространенным метаболитом в процессах обмена углеводов. Участвуя в реакциях аэробного и анаэробного окисления, углеводы обеспечивают около двух третей всех энергетических потребностей организма. При физической работе они используются в первую очередь.

Первичным источником глюкозы в работающей мышце являются ее собственные запасы. При их истощении включается механизм пополнения глюкозы за счет гидролиза гликогена мышц и печени, а затем за счет синтеза гликогена из белков и жиров (неогликогенеза). При продолжении физической работы более 90 минут (например, в марафоне) начинают прогрессивно снижаться запасы гликогена в мышцах. При снижении его уровня ниже критического уровня интенсивная физическая работа не может продолжаться. В определенный момент спортсмен ощущает невозможность бега в быстром темпе и должен либо остановиться, либо существенно снизить темп. Истощение запасов гликогена может происходить постепенно, например, при повторных тренировках или повторных интенсивных непродолжительных

нагрузках, когда ресинтез гликогена не обеспечен достаточным поступлением углеводов пищи.

Потребление углеводов при интенсивных тренировках должно составлять 7-10 г/кг массы тела в день, чтобы предотвратить истощение запасов гликогена в мышцах и печени и обеспечить их ресинтез. Это означает, что при массе тела в 70 кг спортсменов должен потреблять 350-700 г углеводов.

Таблица 9

Классификация углеводов пищи по величине гликемического индекса

Низкий гликемический индекс (<60)	Средний гликемический индекс (60-85)	Высокий гликемический индекс (>85)
Фруктоза	Хлеб из цельного зерна	Глюкоза, сахароза, мальтоза, мед
Яблоки	Макаронные изделия	Хлеб ржаной и пшеничный из муки высших сортов
Ягоды и косточковые фрукты(вишня, слива, абрикос, персики) и большинство других фруктов	Крупы (овсяная, гречневая, рисовая, кукурузная), злаковые хлопья	Кондитерские изделия и сладости
Бобовые	Бананы	Изюм
Молоко и кисломолочные продукты, мороженое	Картофельные чипсы	Картофель
Орехи	Апельсины и апельсиновый сок	Сладкие напитки
Томаты	Виноград	Специализированные спортивные продукты, содержащие простые сахара или полимеры глюкозы

Выбор типа углеводов – простые или сложные – основан на их свойстве повышать концентрацию глюкозы в крови (гликемическом индексе). Классификация углеводосодержащей пищи по гликемическому индексу представлена в таблице 9. Углеводы с высоким или средним гликемическим индексом (преимущественно простые) рекомендуется потреблять в первые 6-24 часа после физической нагрузки для быстрого восполнения запасов гликогена. Особенностью простых сахаридов, которые поступают с пищей или напитками, является их способность довольно быстро всасываться через слизистую оболочку кишечника. Потребление избыточных количеств сахара за один прием может резко увеличить содержание глюкозы в крови. В более поздние сроки после нагрузки хорошим эффектом в отношении восполнения запасов гликогена обладают сложные углеводы с низким гликемическим индексом.

Основные количества сложных углеводов спортсмен получает в виде крахмала, который содержится в больших количествах в продуктах растительного происхождения. Потребление больших количеств крахмала не вызывает значительной гипергликемии, поскольку его усвоение связано с постепенным расщеплением и всасыванием моносахаридов в пищеварительном тракте.

Пищевые волокна, содержащиеся в продуктах, богатых углеводами, необходимы для нормального процесса пищеварения: они снижают содержание токсических продуктов обмена, образующихся в результате деятельности микрофлоры кишечника, способствуют снижению уровня холестерина и мочевины в крови, повышают связывание аммиака в кишечнике. Источниками их служат хлеб из муки грубого помола, пшеничные отруби, капуста, морковь, редис, свекла, облепиха, шиповник, малина, слива, морошка, крыжовник, земляника, черная и красная смородина, брусника, клюква. Поэтому, обеспечивая потребности спортсмена в пищевых волокнах, в его рацион целесообразно включать салаты, вторые овощные блюда, каши, гарниры из зерновых продуктов, фруктовые и ягодные напитки, овощи, фрукты, ягоды в сыром виде.



Рис.4. Для нормального функционирования центральной нервной системы необходимо, чтобы в 1 л крови содержался 1 г глюкозы. Дефицит сахара в крови ведет к выраженному утомлению

4.4. СПОРТИВНЫЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В ВИТАМИНАХ

При занятиях спортом, особенно при больших по объему и интенсивности физических нагрузках, возрастает потребность в различных витаминах. Пожалуй, главным фактором, определяющим такую повышенную потребность организма спортсмена во многих витаминах, служит их активное участие во многих ферментных системах, регулирующих реакции внутриклеточного метаболизма в организме. Это относится, прежде всего, к реакциям утилизации энергии в процессе мышечной деятельности и последующего отдыха. Витамины принимают участие в обмене веществ в составе более 100 ферментов. Повышенная потребность в витаминах А, Е и других обусловлена их участием в поддержании структуры и функции

клеточных и внутриклеточных мембран. В процессе подготовки спортсменов возрастает потребность в аскорбиновой кислоте, тиамине, рибофлавине, ниацине, токофероле. Количество витаминов в питании спортсменов следует рассматривать с учетом энергетических затрат. Например, на каждую 1000 ккал требуется аскорбиновой кислоты – 35 мг, рибофлавина – 0,8 мг, тиамина – 0,7мг, ниацина (витамина РР) – 7,0 мг, токоферола – 5,0, витамина А – 0,7 мг.

Вместе с тем следует иметь в виду, что избыток витаминов может оказать отрицательное действие на метаболические процессы в организме спортсмена (например, витамина А должно поступать в организм не более 4,0 мг в сутки).

Таким образом, в период интенсивных тренировок или соревнований целесообразно прибегнуть к дополнительной витаминизации с использованием всех групп витаминов в синергических сочетаниях (лучше применять комплексные витаминные препараты, выпускаемые промышленностью, чтобы избежать чрезмерного потребления какого-либо одного витамина).

Проводя дополнительную витаминизацию, особенно в весенний период, целесообразно руководствоваться данными, представленными в таблице 10.

Таблица 10

Потребность организма спортсменов в витаминах (мг) при тренировке

Направленность тренировки	Витамины						
	А ₁ -ретинол	В ₁ -тиамин	В ₂ -рибофлавин	В ₆ -пиридоксин	В ₁₂ -кобаламин	РР-ниацин	С-аскорбиновая кислота
На выносливость	4-5	6-8	6-8	6-8	5-6	20-30	400-800
Скоростно-Силовая	4-5	6-8	8-12	10-15	5-6	30-40	400-500

4.5. СПОРТИВНЫЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Минеральные вещества в питании спортсменов необходимы для регуляции водно-солевого обмена, поддержания кислотно-щелочного равновесия, нормального протекания основных метаболических реакций. Потребность в минеральных веществах в процессе систематических занятий спортом повышается, и особенно в тех видах спорта, где наблюдается обильное потоотделение как во время тренировок, так и на соревнованиях. Это относится к игровым видам спорта, таким, как хоккей с шайбой, с мячом, в которых защитное снаряжение затрудняет теплообмен организма.

При обильном потоотделении повышается потребность в отдельных минеральных веществах, и, прежде всего, в калии и натрии, содержание

которых в рационе целесообразно увеличивать на 20-25%. Суточная потребность натрия для взрослых людей составляет 4-5 г, что соответствует 10-12 г поваренной соли. Расходы соли увеличиваются пропорционально ее потере с мочой и потом. При значительных физических нагрузках, особенно в жаркое время года, суточное потребление соли должно повышаться до 20 г. Для этого используют не только пищевые продукты, но и специальные солевые напитки, содержащие оптимальные соотношения минеральных веществ и ряд энергетических субстратов.

Возрастает потребность в фосфоре (до 2000-2500 мг) и кальции (до 1200 мг). Потребность в кальции связана с его определяющим значением в формировании кости и обеспечении ее плотности и прочности. В 1997 году Американский Совет по спортивной медицине сформулировал понятие о патологической триаде у женщин-спортсменок, включающей снижение массы костной ткани, запасов жира в теле и аменорею. Встречается указанная триада у интенсивно тренирующихся женщин. Для лечения используется повышение потребления кальция и витамина D, назначение эстрогенов, снижение интенсивности тренировок. Напомним, что потребность в кальции может быть удовлетворена при достаточном потреблении молочных продуктов или продуктов, обогащенных кальцием.

Потери железа с потом наблюдаются при интенсивных нагрузках в теплой окружающей среде. Концентрация железа в поте при интенсивных нагрузках составляет 0,13-0,42 мг/л. Следует отметить, что в жаркой среде (35°) концентрация железа в поте ниже, чем в относительно теплой среде (25°). Но в силу большего объема пота, выделяемого в жарком климате, общие потери железа являются равными при тренировочной нагрузке в течение 1 часа. Наибольшие потери железа с потом наблюдаются в первые 30 минут выполнения нагрузки и выделения пота. При этом мужчины теряют с потом в три раза больше железа, чем женщины. Необходимо учитывать также наступающую с половой зрелостью повышенную потребность организма женщин-спортсменок в железе во время менструаций, количество которого следует увеличивать до 20 мг в сутки. Обогащение рациона железом или добавками соответствующих препаратов увеличивают депо железа в организме спортсмена только при его дефиците. Препараты железа должны применяться в сочетании с витамином С, улучшающим его усвоение. Однако большие дозы железа (более 70 мг/день) могут создавать токсический эффект.

Из всех потребляемых веществ особо важную роль играет вода. При обычных условиях человек теряет 2-3 литра воды ежедневно с выделениями, дыханием и потоотделением. Но во время тренировок, особенно в жаркую погоду, эти потери резко возрастают. В жаркий день, тренируясь со средней нагрузкой, можно потерять 2 литра и более за 3-4 часа. Длительное напряжение сил, сочетающееся с невосполнением потерь влаги, вызывает значительное обезвоживание: при потере 1% жидкости наступает чувство жажды, 2% – снижение выносливости, 3% – снижение силы, 5% – снижение слюноотделения

и мочеобразования, учащенный пульс, апатия, мышечная слабость, тошнота, более 5% - головокружение, мышечные спазмы. Поэтому в теплое время года и при интенсивной физической нагрузке рекомендуется потреблять 0,5-1 л жидкости в час. Лучше это делать мелкими дозами: 100-200 мл через каждые 10-15 минут. В длительных единоборствах (метание, прыжки) достаточно употребления 300-600 мл жидкости в час. Очень важный этап реабилитации спортсмена после соревнований – регидратация, сочетающаяся с потреблением в составе напитков углеводов с целью восстановления депо гликогена.

5. ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Потребности спортсменов в энергии и пищевых веществах существенно различаются, прежде всего, в зависимости от вида спорта и объема выполняемой работы. Так, если сопоставить рацион гимнастки или боксера наилегчайшей весовой категории с рационом легкоатлета-многоборца или тяжелоатлета, выступающего в сверхтяжелой весовой категории, то сразу выявятся резкие различия по основным компонентам пищи. Однако, даже не прибегая к таким контрастным сравнениям, следует иметь в виду, что характер питания спортсмена прямо связан с метаболическими процессами, происходящими в организме при занятиях тем или иным видом спорта. Следовательно, главные различия между спортсменами в их потребности в энергии и пищевых веществах связаны со спецификой вида спорта.

В таблице 11 представлены средние величины, характеризующие потребности спортсменов в энергии и основных пищевых веществах. С увеличением энерготрат возрастает потребность в энергии и, соответственно, в основных пищевых веществах. Однако необходимо учитывать, что чрезмерное увеличение белка в рационе может оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. В связи с этим, при возрастании энерготрат доля белка в калорийном обеспечении рациона должна несколько снижаться, а именно: при калорийности рациона 4500 - 5500 ккал – до 13%, 5500 - 6500 – до 12%, при калорийности до 8000 ккал – до 11%.

Однако не следует забывать, что и другие факторы могут изменять эти потребности, например, период подготовки. Так, в игровых видах спорта соревновательный период длится несколько месяцев, тогда как в других видах он может занимать несколько недель. Кроме того, на потребности спортсмена в пищевых веществах влияют уровень спортивного мастерства, эмоциональное состояние, личные привычки.

Знание потребностей организма в пище, обусловленных различной спортивной деятельностью позволяет определить наиболее оптимальный рацион для данного вида спорта.

Таблица 11

Рекомендуемое потребление энергии (ккал) и пищевых веществ (г) в сутки для спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта

Группа видов спорта	I – вид спорта, не связанный со значительными физическими нагрузками		II – виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками		III – виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки		IV – виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками		
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	
Энергопотр	Ккал	2800-3200	2600-3000	3500-4500	3000-4000	4500-5500	4000-5000	5500-6500	5000-6000
	кДж	11704-13376	10870-12540	14630-18810	12540-16720	18810-22990	16720-20900	22990-27170	20900-25080
Белки	Всего	96-109	89-102	120-154	102-136	154-174	136-158	174-190	158-175
	Жив.	48-55	45-51	60-77	51-68	77-87	68-79	87-95	79-88
	Раст.	48-54	44-51	60-77	51-68	77-87	68-79	87-95	79-87
Жиры	Всего	90-103	84-97	113-145	96-129	145-177	129-161	177-210	161-193
	Жив.	68-77	63-73	85-109	72-97	109-133	97-121	133-158	121-145
	Раст.	22-26	21-24	28-36	24-32	35-44	32-40	44-52	40-48
Углеводы	382-437	355-410	478-615	410-546	615-765	546-695	765-920	695-849	

Но даже если допустить абсолютную потребность в особом рационе, обусловленном в период соревнований тем видом спорта, которым занимается спортсмен, то все равно нельзя говорить о стандартном рационе, зависящем только от характера физической активности. Он должен быть приспособлен к

особенностям каждого индивидуума. Понятно, что члены команды различаются по следующим параметрам:

- возрасту и морфологии;
- этнической группе, к которой они принадлежат;
- заболеваниям в прошлом и наследственности;
- алиментарным привычкам;
- возможностям восстановления после физической нагрузки, сопротивляемости организма к перемене климата и температурным изменениям;
- месту, занимаемому в команде;
- и наконец (важнейший аспект), состоянию здоровья.

Если обследование позволяет сделать вывод о хорошем состоянии здоровья спортсменов, то питание может быть предельно разнообразным и не выходить при этом за рамки обычных алиментарных норм. Но при каких-либо отклонениях в состоянии здоровья питание вначале должно быть направлено на их устранение и лишь после выздоровления может соответствовать обычной норме.

Далее о приемлемости питания. По возможности следует уважать индивидуальные привычки и вкусы. Например, если человек не любит яиц или ветчины, то неверно настаивать на том, чтобы он их ел, в то время как такую же пользу он может получить от рыбных или мясных блюд, для него более предпочтительных. Таким образом, раз и навсегда взяв на вооружение правило соблюдать равновесие, надо уметь заменять нелюбимый продукт любимым при условии, если они оба обладают одинаковыми пищевыми свойствами.

К внешним факторам, которые также имеют определенное значение, можно отнести климато-географические условия (среднегорье, время года, окружающая температура и т.п.).

На самом деле для определения необходимых количественных норм главной следует считать динамику веса тела, поскольку известно, что вес тренированного спортсмена при нормальном питании не изменяется. Поэтому определить необходимый уровень калорийности питания может только сам спортсмен с помощью врача и тренера.

Если спортсмен ежедневно получает требуемое количество калорий, распределяемых так, как это было указано, то у него не возникает необходимости в дополнительном приеме витаминов или электролитов, так как они в достаточном количестве содержатся в потребляемых продуктах питания и их вполне хватает для обеспечения нужного баланса. Если выясняется, что организму требуется дополнительное количество витаминов и электролитов, то это свидетельствует о несбалансированности рациона питания и необходимости его исправления. В период соревнований нехватка витаминов и минеральных веществ может потребовать иных решений.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Цель работы: познакомиться с принципами составления пищевых рационов спортсменов.

Задание: пользуясь таблицами №5,11 составить пищевой рацион для спортсменов – гимнаста и лыжника. При расчетах необходимо учитывать оптимальное распределение калорийности пищевых веществ в суточном рационе: утренний завтрак должен содержать 25%, обед – 35%, полдник – 15%, ужин – 25% суточного рациона.

Результаты оформить в виде 2 таблиц – для лыжника и для гимнаста.

Режим питания	Название продукта	Вес, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность
			белки	жиры	углеводы	
Завтрак						
Обед						
Полдник						
Ужин						
Общее количество						

Контрольные вопросы

1. Индивидуальные характеристики, определяющие особенности пищевого рациона.
2. Особенности потребления белков спортсменами различных специализаций.
3. Водный режим спортсмена в период интенсивных тренировок.
4. Потребность спортсменов в витаминах и минеральных веществах при интенсивных физических нагрузках.

6. ВЫБОР АДЕКВАТНЫХ ФОРМ ПИТАНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Структура годичного цикла тренировок в большинстве видов спорта включает, как правило, три основных этапа: подготовительный (или тренировочный), соревновательный и переходный (или восстановительный). Режим тренировок и отдыха, характер физических нагрузок и восстановительных мероприятий подчинены на каждом из этих этапов определенным задачам.

6.1. ПИЩЕВОЙ РАЦИОН В ПЕРИОД ТРЕНИРОВОК

Рационы в период тренировки преследуют одну цель - обеспечить спортсмену наилучшую форму к моменту соревнований. За редким исключением эти рационы практически одинаковы для всех спортсменов, обладающих хорошим здоровьем, независимо от вида спорта.

В подготовительный период большое внимание уделяют общей физической подготовке: доля упражнений, выполняемых при частоте пульса более 180 в 1 мин., достигает 70%. В этот период питание может быть организовано с помощью заранее приготовленных рационов и меню, которые учитывают направленность и длительность ежедневных тренировок или отдельных микроциклов.

Кратность питания в скоростно-силовых и силовых видах спорта при двух-, трехразовых ежедневных тренировках должна достигать 4-5 приемов пищи в день. Особенно необходимо учитывать это правило при планировании режима тренировок и питания в детском и юношеском спорте.

При занятиях видами спорта, связанными с появлением выносливости как основного тренируемого качества, оптимальной считается пониженная кратности питания, способствующая быстрой и направленной адаптации: 3 приема в день пищи, богатой углеводами (до 60% энергетической ценности).

Таблица 12

Количественное распределение рациона на период тренировки (2800 калорий)

Продукты питания	Количество	Белки, г	Жиры, г	Углеводы г	Калории
Молоко	0,4 л	14	7,2	20	201
Сыр	30 г	7,4	7	0,8	100
Мясо или рыба	250 г	50	25	-	425
Яйцо	1/2	3,5	3	-	35
Хлеб	250 г	17,5	2	138	625
Злаки	30 г	2,7	0,4	23	106
Картофель, макарон- ные изделия, рис	300 г	6	0,3	57	258
Свежие овощи	400 г	4,8	0,3	24	128
Цитрусовые	150 г	1,5	0,8	18	80
Другие фрукты	150г	0,5	0,5	22	96
Сливочное масло	20 г	-	16,8	-	152
Растительное масло	15 г	-	15	-	135
Маргарин	20 г	-	16,8	-	152
Сахар	30 г	-	-	30	120
Варенье	50 г	2	-	35	140
Виноградный сок	0,15 л	-	-	-	84
Всего	-	109,9	94,6	367,8	2837
% от общего числа калорий	-	15,71 %	30,56%	51,52%	-

Прием пищи необходимо приспособить к режиму тренировок таким образом, чтобы от момента основного приема пищи до тренировки проходило не менее 1,5 – 2 часов. Это требование в основном относится к видам спорта, связанным с длительными нагрузками (марафон, лыжи и др.). Для видов

спорта, относящихся к скоростно-силовым, это время должно быть не менее 3 часов.

Распределение суточного рациона по отдельным приемам пищи тесно связано с периодом подготовки спортсмена и характером тренировочной работы.

В ответственный предсоревновательный период не следует внедрять в практику новые продукты питания, особенно специального назначения, менять тактику, режим и основной рацион питания, так как всякое нововведение способно сдвинуть установившееся равновесие в обмене веществ организма и привести к изменению спортивной формы.

Особая роль в питании спортсменов на предсоревновательном этапе принадлежит витаминам. Именно в этот период целесообразно проводить дополнительную витаминизацию в дозах, коррелирующих с выполняемой работой (см. таблицу 10).

Следующий диетический прием можно рекомендовать только при условии хорошей переносимости спортсменами предлагаемых физических нагрузок. Речь идет о создании таких сбалансированных по незаменимым факторам питания рационов и меню, которые по своей энергетической ценности были бы несколько ниже уровня рабочих энерготрат (на 10-15%). Это стимулирует биохимические реакции адаптации к определенным физическим нагрузкам и позволяет быстрее достигнуть «боевой» массы и спортивной формы.

Данный прием нашел широкое применение при разработке схемы углеводной нагрузки, используемой в спорте для увеличения содержания углеводов в мышцах перед соревнованиями. Примерно за неделю до соревнований в течение 3 дней спортсмен потребляет рацион с низким содержанием углеводов и проводит интенсивные тренировки. В этот период происходит практически полное истощение запасов гликогена. Затем в течение 3 дней используется рацион с высокой квотой углеводов при минимальных тренировочных нагрузках. Последний день перед соревнованием отводится отдыху. В результате происходит накопление гликогена в мышцах выше исходного уровня, что является важным фактором поддержания работоспособности мышц в период соревнования. По более простой схеме спортсмен в течение 2 дней проводит интенсивные тренировки на обычном рационе с нормальным уровнем углеводов, затем в течение 3 дней потребляет высокоуглеводный рацион на фоне легких тренировок, в последний день перед соревнованием не тренируется.

Существует ряд нежелательных последствий применения данной схемы: наряду с гликогеном в мышцах накапливается вода (1 г гликогена связан с 2,7 г воды). Повышается масса тела, в мышцах появляется чувство тяжести и скованности.

Общепризнанно, что углеводные нагрузки имеют значение в тех видах спорта, в которых требуется поддержание интенсивной физической работы в

течение 1-2 часов и более. Углеводная нагрузка не применяется в спринтерских видах спорта.

Перед ответственными соревнованиями величина тренировочных нагрузок снижается. Если потребление энергии сохраняется прежним, то возможно увеличение массы тела. Поэтому при снижении тренировочных нагрузок за 2 недели до соревнований необходимо снизить калорийность суточного рациона. Режим питания спортсмена в тренировочный период должен обеспечивать сгонку веса по 1-3 кг за 1-2 суток.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Цель: научиться составлять сбалансированное меню для лиц с высоким уровнем повседневной двигательной активности.

Задание: Руководствуясь таблицей №12, составьте суточное меню спортсмена в период тренировки.

Разумеется этот рацион должен обязательно учитывать принятые нормы количественного распределения пищи:

- 12-15% белков, что соответствует примерно 100 г чистых белков или 400 калориям, получаемым организмом при отношении белков животного происхождения к растительным белкам, превышающем или равном 1:1;
- 25-30% липидов, или 90 г жира, т.е. 810 калорий,
- 55-60% углеводов, или 380 г крахмала и сахаров, т.е. 1420 калорий.

Данный рацион питания в 2500-2800 калорий распределяется на 3-5 приемов пищи.

При составлении меню примите во внимание следующие рекомендации:

- обильный завтрак, принимаемый между 7 и 8 часами, позволит организму избежать упадка сил, наступающего в 11 час, на который жалуются люди, имеющие легкий завтрак, и проводить утренние тренировки;
- в обед необходимо включить овощи (сырые овощи, съедаемые в начале обеда, способствуют к тому же желудочной секреции, что обеспечивает более эффективное переваривание других пищевых продуктов), белки (позволяют наращивать мышечную массу и обеспечивают организм незаменимыми аминокислотами, активно участвующими в обмене веществ), определенное количество кальция и других минеральных солей;
- в ужин рекомендуется включить минеральную воду (ее потребление незадолго до сна способствует выведению из организма токсинов);
- в 17 часов рекомендуется полдник, который, будучи простым и легким, активизирует деятельность организма.

6.2. ПИЩЕВОЙ РАЦИОН В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Рацион в период соревнований исключительно разнообразен как по количественному, так и по качественному своему составу и зависит, прежде всего, от характера спортивной деятельности, ее продолжительности, интенсивности и условий окружающей среды, в которых она протекает. Однако большое значение имеют и индивидуальные особенности спортсменов.

Основная задача питания на дистанции состоит в восполнении энергетических, водных и минеральных ресурсов организма, а также в поддержании нормальной концентрации сахара в крови. Практические рекомендации, которые касаются питания в дни соревнований, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Не выходить на старт натощак (голодным), особенно при повторных нагрузках, стартах и т.д.
2. Продукты должны восполнять повышенные траты минеральных веществ (К, Na, Mg, P) и способствовать поддержанию водно-солевого обмена на необходимом уровне.
3. Желательно введение некоторого количества витаминов (аскорбиновой кислоты, рибофлавина, тиамин).
4. Не принимать много жидкости непосредственно перед стартом. За 15 минут до продолжительных соревнований следует выпить 150-200 мл жидкости. На дистанции порции жидкости должны быть по 30-50 мл. Некоторые виды спорта требуют особого питьевого режима для спортсменов: 0,5-1 л жидкости в час (с начала соревнований). Лучше это делать дозами по 100-200 мл через каждые 10-15 минут. В длительных единоборствах (метание, прыжки) достаточно употребления 300-600 мл жидкости в час.
5. Не потреблять трудноусвояемую пищу. Во время длительных нагрузок, например, марафон, лыжные гонки, велогонки на дистанции принимают легкоусвояемые углеводы. Потребление углеводов в период длительных соревнований следует поддерживать со скоростью 25-30 г/час (1 стакан 6-8% раствора углеводов каждые 20 минут). Такой режим обеспечивает поступление углеводов в ткани в период развития усталости со скоростью 1 г/мин.
6. При приготовлении жидкого питания для спортсменов необходимо учитывать температурные условия проведения соревнований: температура напитков в зимнее время года составляет 55-60°, а в летнее – 35-40°.
7. При составлении меню и выборе продуктов в дни соревнований необходимо учитывать неодинаковую скорость эвакуации различных пищевых веществ из желудка в кишечник (см. таблицу 13).

Активная физическая работа с наполненным желудком может вызвать тошноту, рвоту, поэтому принимать пищу следует за 3-4 часа до начала соревнований. При этом пища должна содержать 200-300 г углеводов. Такой режим позволяет к моменту соревнований прийти с опорожненным желудком и

усвоенными пищевыми веществами, повышенным уровнем гликогена в печени и мышцах и глюкозы в крови.

Таблица 13

Длительность задержки пищевых продуктов в желудке

1-2 часа	2-3 часа	3-4 часа	4-5 часа
Вода, чай, какао, кофе, молоко, бульон, яйца всмятку	Яйца вкрутую, рыба отварная	Вареная курица, вареная говядина, хлеб, картофель, капуста, рис	Сало, жаркое, тушеный горох, бобы

Чем ближе по времени прием пищи к моменту выступлений, тем меньше он должен быть по объему. Так, если за 4 часа до соревнований рекомендуется потребление углеводов 4 г/кг, то за 1 час – 1 г/кг массы тела.

В меню непосредственно перед соревнованием рекомендуется включать хлеб и несдобные хлебобулочные изделия, каши или зерновые хлопья, нежирное молоко, йогурт или кефир, отварной картофель, макароны, джем, мед и другие продукты, богатые углеводами.

6.3. ПИЩЕВОЙ РАЦИОН В ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

В период реабилитации после соревнований скорость ресинтеза гликогена в мышцах составляет 5% в час от количества израсходованного гликогена. Таким образом, полное восстановление депо гликогена в мышцах возможно через 20-24 часа при условии потребления около 600 г углеводов. При введении углеводов в дозе 2 г/кг массы тела сразу после соревнований синтезируется 15 ммоль гликогена на 1 кг массы тела. Если потребление углеводов задерживается на 2 часа, происходит снижение эффективности синтеза гликогена на 66%, т.е. синтезируется только 5 ммоль гликогена на 1 кг массы тела. Эти факты убедительно свидетельствуют в пользу как можно более ранней организации потребления углеводов после соревнований.

Для эффективного и быстрого восстановления спортсмен должен в течение 30 минут потребить 100 г углеводов. В этом случае наиболее приемлемыми являются углеводосодержащие напитки, одновременно выполняющие функцию регидратации. Быстрому синтезу гликогена способствует добавление 5-9 г (не более 10% по калорийности) белка на каждые 100 г углеводов, потребляемых в первые часы после нагрузки. Добавление небольшого количества белка активирует фермент гликогенсинтазу, регулирующую биосинтез гликогена в мышцах.

Рекомендуется следующая схема восстановления после соревновательных нагрузок (тяжелых тренировок): сразу после нагрузки - углеводно-минеральный напиток из расчета 250 мл воды на 30-50г сухой смеси; через 30-50 мин - продукты повышенной биологической ценности белковой направленности (20-30 г белка); через 1,5-2,5 ч – основной прием пищи с хорошо сбалансированным составом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вогларев М.Н., Коровников К.А., Яловая Н.И. и др. Особенности питания спортсменов// Теория и практика физической культуры. – 1985. - № 1. - С. 34-40.
2. Как вернуть физическую форму: Восстановление тела после повреждений и травм / Пер. с англ. Н.Кияченко. – М.: Терра, 1997. – 144 с.
3. Калинин М.И., Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. – Киев: Здоровье, 1985 - 146 с.
4. Коньшев В.А. Питание и регулирующие системы организма. – М.: Медицина, 1985 - 224 с.
5. Коровников К.А., Яловая Н.И. Основы рационального питания спортсменов // Вестник АМН СССР. – 1986. - № 12. - С. 16-23.
6. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Петухов А.Б. Основы нутрициологии. – М., 2002.
7. Петровский К.С., Ванканен В.Д. Гигиена питания. – М.: Медицина, 1982. - 527 с.
8. Рекомендации по питанию спортсменов / Под ред. А.А. Покровского. – М.: ФиС, 1975. - 57 с.
9. Рогозкин В.А., Пшендин А.И., Федорова Г.П. и др. Основные принципы питания спортсменов: Методические рекомендации. – Л.: Изд-во ЛНИИФКа, 1981. - 32 с.
10. Уголев А.М. Теория адекватного питания // Клиническая медицина. – 1986. – Т. XIV.- №4. - С. 15-24.
11. Шатерников В.А., Волгарев М.Н., Коровников К.А. Физическая активность и потребность человека в энергии и пищевых веществах // Теория и практика физической культуры. - 1982. - №5. - С. 22-26.

Косолапов Олег Николаевич
Черницына Наталья Валерьевна
Елизарова Светлана Николаевна
Корюкин Дмитрий Анатольевич

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Методические рекомендации к проведению семинарских занятий
студентов специальностей 022300, 012500

Редактор М.Л.Попова

Подписано к печати		Бумага типа №1
Формат 60*841/16	Усл.печ.л. 2,5	Уч.-изд.л. 2,5
Заказ	Тираж	Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет, ризограф