Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Смоленская академия профессионального образования»

(ОГБПОУ СмолАПО)

Методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов

по дисциплине

Основы рационального питания спортсмена

Специальность 050141 Физическая культура

2015

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оглавление** |  |
| **Пояснительная записка** | стр. 4 |
| **Введение** | стр. 4 |
| **Глава 1. Понятие рационального питания.** | стр. 4 |
| **Глава 2. Питание спортсмена**  2.1.Суточный расход энергии спортсмена  Калорийность суточного рациона | стр. 7  стр. 15 |
| 2.2. Качественный состав пищи | стр. 17 |
| 2.3. Значение и нормы потребления отдельных пищевых веществ в питании спортсменов | стр. 18 |
| 2.4.Режим питания спортсменов | стр. 27 |
| 2.5. Расход энергии у спортсменов | стр. 28 |
| 2.6.Восполнение необходимых веществ | стр. 29 |
| 2.7. Суточные энерготраты в разных видах спорта. | стр. 34 |
| **Глава 3. Особенности пищевого рациона и режима питания спортсмена.**  3.1. Режим питания на тренировочном сборе | стр. 38  стр. 49 |
| **Глава4. Справочно-информационный материал для планирования и проведения учебно-воспитательных мероприятий по формированию навыков здорового питания.** | стр. 52 |
| 4.1. Чужеродные химические вещества в продуктах питания. | стр. 52 |
| 4.2. Канцерогенные химические вещества в пищевых продуктах. | стр. 55 |
| 4.3. Нитраты, нитриты и азотные удобрения. | стр. 56 |
| 4.4. Нитросоединения (НС) | стр. 58 |
| 4.5. Металлы | стр. 59 |
| 4.6. Пищевые добавки. | стр. 62 |
| 4.7. Обогащенные продукты питания. | стр. 68 |
| 4.8. Функциональные продукты. | стр. 70 |
| 4.9. Продукты повышенной биологической ценности в питании спортсменов. | стр. 72 |
| Глава 5. Биологические активные добавки к пище. | стр. 74 |
| Глава 6. Генетически модифицированные источники пищи. | стр. 78 |
| **Заключение** | стр. 80 |
| **Литература** | стр. 80 |

Методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы рационального питания спортсмена» разработаны на основе программы Основы рационального питания спортсмена для специальности среднего профессионального образования 050141 **Физическая культура**.

Организация разработчик: Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение "Смоленская академия профессионального образования"

Разработчик: Леонова О.П.., преподаватель физического воспитания

Рассмотрено на заседании кафедры

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рассмотрено научно-методическим советом ОГБПОУ СмолАПО

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Пояснительная записка**

Методическое пособие написано с целью оказания помощи студентам в их самостоятельной работе над учебным материалом по теме «Основы рационального питания спортсмена». Методического пособие по дисциплине «Основы рационального питания спортсмена» поможет студенту сочетать новые знания, умения и навыки с приобретенными ранее и закрепить их в процессе практического применения.

# Введение

Питание как форма обеспечения строительным материалом и энергией всего процесса роста и развития человека имеет очень большое значение для его здоровья. Сегодня диетологи выдвигают на первый план лозунг: «Человек «чувствует» то, что он ест». Консервативный геном человека несет в себе и пищевые ориентации, и зависимости, обусловленные информацией о той среде обитания, для которой он был адаптирован к моменту возникновения человека или его ближайших предков. Этим, вероятно, объясняется существование различных концепций питания.

**Глава 1.Понятие рационального питания**

Питание является одной из наиболее существенных форм взаимосвязи организма с окружающей средой, обеспечивающей поступление в организм в составе пищевых продуктов органических соединений (белков, жиров, углеводов, витаминов), простых химических элементов, минеральных веществ и воды.

Различают шесть основных функций пищи (В.Д. Ванханен):

* энергетическую (углеводы, жиры и в меньшей степени белки);
* пластическую (белки, в меньшей степени –минеральные вещества, углеводы, жиры и липиды);
* биорегуляторную (белки и витамины);
* приспособительно-регуляторную (пищевые волокна, вода и др.);
* защитно-реабилитационную ( профилактические и лечебные свойства качественно различных рационов питания) и сигнально-мотивационную (пряности, пряные овощи, прочие вкусовые вещества).

Энергетическая функция пищи заключается в покрытии энергетических затрат организма.

Пластическая функция пищи обеспечивает построение и обновление клеток тканей.

Биорегуляторная функция пищи сводится к участию в образовании ферментов и гормонов, являющихся биологическими регуляторами обмена веществ в тканях.

Приспособительно-регуляторная функция пищи способствует нормальной деятельности важнейших систем организма (питания, выделения, терморегуляции и др.).

Защитно-реабилитационная функция пищи заключается в повышении устойчивости организма к инфекциям и другим вредным воздействиям, в том числе профессиональным, в нормализации нарушенного обмена веществ, восстановлении тканей, ускорении выздоровления, предупреждении рецидивов заболеваний и в переходе из острой в хроническую форму.

Сигнально-мотивационная функция пищи сводится к возбуждению аппетита.

Полноценное и рациональное питание предусматривает наличие в пищевом рационе белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ в соответствии с потребностями в них и в оптимальных для усвоения соотношениях в зависимости от возраста, пола, массы тела, условий труда и обучения.

Установление потребности организма в отдельных пищевых веществах, степени их обязательности и наличия или отсутствия запасов в организме каждого из них составляет основу питания здорового и больного человека. Часть пищевых веществ не синтезируется в организме или образуется в недостаточном количестве, т.е. является незаменимыми пищевыми веществами. Поэтому незаменимые пищевые вещества должны входить в состав любой диеты.

К незаменимым пищевым веществам относятся белки (аминокислоты), полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные соли, вода. Углеводы и жиры с ненасыщенными жирными кислотами относятся к группе заменимых пищевых веществ. Нормы потребления пищевых продуктов составляют так, чтобы суммарное содержание в них известных в настоящее время пищевых веществ удовлетворяло физиологическим потребностям организма, способствовало сохранению здоровья.

Рациональное питание - правильно и своевременное снабжение организма пищей, содержащей оптимальное количество различных пищевых веществ, необходимых для его развития и функционирования. Рациональное питание должно обеспечивать постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и поддерживать жизнедеятельность (рост, развитие, функции органов и систем) на высоком уровне.

**Рациональное питание должно отвечать пяти основным принципам:**

1.Принцип количественной характеристики питания. Количество энергии, поступающей с пищевыми продуктами, должно быть равно энергии, расходуемой организмом.

2. Принцип качественной характеристики питания. В организм с пищевыми продуктами должны поступать все необходимые пищевые вещества в определенных для данного индивидуума количествах.

3. Принцип сбалансированности питания. Все питательные вещества, поступающие с пищевыми продуктами, должны находиться между собой в определенных соотношениях.

4. Принцип режимности питания. Прием определенного количества пищи в определенное время. Правильный режим питания обеспечивает эффективность работы пищеварительной системы, усвоение пищевых веществ и регулирует обменные процессы.

5. Принцип безвредности и легкоусвояемости пищи. Пищевые продукты и пища не должны представлять опасности для здоровья из-за наличия физических, химических или биологических загрязнителей или процессов порчи (окисления, брожения, осаливания и т.п.) при неправильном хранении и реализации. Усвояемость пищи определяется ее химическим составом и особенностями кулинарной обработки. Всякое нарушение соответствия химической структуры пищи и возможностей пищеварительной системы (особенно в детском возрасте) ведет к расстройству обмена веществ и формированию различных патологических состояний.

В основе всех принципов рационального питания должен лежать принцип адекватности, т.е. питание должно быть адекватно возрасту, полу (разделение по полу начинается с 11 лет), виду трудовой деятельности, характеру физиологического или патофизиологического состояния организма, климатической зоне (времени года).

**Глава 2. Питание спортсмена**

Питание играет важнейшую роль в поддержании здоровья, улучшении спортивных результатов, обеспечении активного долголетия огромной армии людей, которые занимаются спортом ради удовольствия, оздоровления, поддержания высокой работоспособности — спортсменов-любителей, или, как их часто называют в России, физкультурников.

Все основные правила и рекомендации по питанию спортсменов, о которых было рассказано в предыдущих главах, с полным основанием можно применять и любителям. Хотя, конечно, есть некоторые особенности.

Если вы делаете утреннюю зарядку или бегаете в течение 15 мин в день, никаких особенных требований к диете не предъявляется. Расход энергии и питательных веществ при таких нагрузках невелик. Следует руководствоваться общими законами и правилами рационального питания.

Если же нагрузки выше, то необходимо свое питание корректировать. Иногда можно прочитать, что при беговой нагрузке до 30 км в неделю рацион может ничем не отличаться от обычного меню. С этим нельзя полностью согласиться. Одно дело, если нагрузка равномерно распределяется по всем дням недели, другое дело, если она «раскладывается» на 2-3 тренировки, то есть за один раз вы пробегаете 10 км и более.

Во втором случае за 2-2,5 ч перед тренировкой необходимо легко осваивающееся калорийное питание преимущественно углеводной направленности. За 20-30 мин до начала тренировки следует выпить 200-300 мл воды или спортивного напитка (даже если вы не чувствуете жажду) для предотвращения дегидратации организма. Сразу после окончания тренировки рекомендуется выпить стакан воды (так как она быстро всасывается) для восполнения потерь жидкости. Затем в течение первых 30 мин нужно принять не менее 50-100 г углеводов для заполнения «углеводного окна», потому что ваши запасы гликогена истощены. В каком виде? Лучше в жидком, например, подойдут спортивный напиток, настой шиповника с черной смородиной, протертой с сахаром, хороши фрукты, можно съесть шоколадку или кусок хлеба грубого помола, запивая сладким чаем. Если мы не восстановим потери углеводов, может начаться разрушение собственных мышц для удовлетворения энергетических нужд. Опоздаете с приемом углеводов и потеряете мышцы! Кроме того, при больших нагрузках расходуется гликоген, накопленный в печени, и клетки могут заполняться жиром. Это изменение называется жировой инфильтрацией печени и нарушает ее работу.

Мы уже писали о том, что при физических нагрузках активизируются катаболические процессы, то есть процессы распада, что наиболее опасно в отношении белковых структур организма. Поэтому в течение часа после тренировки следует принять 30-50 г белка, например, кусочек отварного мяса или курятины.

Когда же можно устроить основной прием пищи и что есть? В принципе, организм сам подскажет. Но основной прием пищи следует организовывать не ранее чем через полчаса, а лучше через час после нагрузки. Артур Лидьярд — выдающийся австралийский тренер спортсменов-бегунов, основоположник методики бега трусцой, соавтор книги «Бег ради жизни», обсуждая практические подходы к проблеме питания, особо отмечает такой факт: «Бегун, только что закончивший изнурительную тренировку, не может сесть за гору картошки, тарелку пудинга или вообще съесть что-нибудь, содержащее в большом количестве крахмал. Его начинает воротить от этой пищи только при ее виде или запахе, не говоря уже о вкусе». Физические нагрузки снижают активность работы пищеварительной системы. В утомленном состоянии организм не желает потреблять некоторые продукты, какими бы полезными они ни были. Лидьярд подчеркивает подсознательность выбора пищевых продуктов в период тренировок. Избирательный аппетит (влечение к определенным продуктам) — совсем неплохой советчик в питании. Такой аппетит направлен на устранение дефицита определенных питательных веществ. Проще говоря, природа-мать посредством избирательного аппетита сообщает, что требуется организму в настоящий момент.

Таким образом, при проведении тренировок в основном можно опираться на принцип «по желанию» при сохранении чувства меры в отношении количества потребляемой пищи. Но нет ничего абсолютного. Полностью полагаться на избирательный аппетит тоже нельзя. Иногда, через 2-3 ч после тренировки, чувствуешь, что хочется что-то съесть, но трудно понять, что именно. Вот здесь возможны серьезные ошибки. Следует в принципе ограничивать, а в первые часы после тренировки исключать, жирную, копченую, острую пищу, так как она перегружает печень. Е. Мыльне указывает, что бегунам, преодолевающим значительные расстояния (20 км и более), следует избегать продуктов, содержащих желатин (желе, заливные блюда, студень и т. п.), поскольку они блокируют действие метионина и способствуют жировому перерождению печеночных клеток, ухудшая ее функцию.

При значительных нагрузках происходит выделение кислых продуктов в кровь, что может нарушить кислотно-щелочное равновесие в организме, а такое нарушение приводит к повышенной утомляемости и другим неблагоприятным последствиям. Поэтому следует употреблять продукты, имеющие щелочную реакцию: фрукты, овощи, молочные и растительные продукты, фруктовые соки и щелочную минеральную воду.

При значительных нагрузках (40-50 км бега и более в неделю), практикуемых отдельными любителями длительного бега, рацион должен быть похож на рацион спортсмена. Еще раз хочется отметить, что при длительных тренировках, вызывающих выраженное потоотделение, резко ускоряется выведение водорастворимых витаминов и минеральных солей, особенно кальция, натрия, калия. Недостаток кальция и калия может привести к судорогам в икроножных мышцах и мышцах бедра, что нередко наблюдается у бегунов на длинные дистанции, велосипедистов, лыжников. Очень важно нормальное обеспечение организма железом, необходимым для образования гемоглобина — главного переносчика кислорода в организме. Рекомендую спортсменам-любителям еще раз перечитать разделы, посвященные витаминам и минеральным веществам, и скорректировать свой рацион для того, чтобы он был полноценным в отношении этих важнейших пищевых веществ. А если это труднодостижимо — принимайте витамина - минеральные комплексы во время основных приемов пищи. Е. Мыльне приводит для примера дневное меню бегуна, недельный километраж которого составляет 60-80 км.

**Завтрак:** 1-2 яйца всмятку, 100 г творога со сметаной, манная каша с вареньем, стакан молока, булочка.  
**Обед:** овощной суп, 100 г отварного мяса или рыбы, картофель печеный или «в мундире», овощной салат с растительным маслом, 1 ломтик черного хлеба, петрушка, укроп.  
**Полдник:** булочка с джемом, фрукты, чай.  
**Ужин:**овсянка («Геркулес») или гречневая, перловая, пшенная каша с маслом, булочка, черносмородиновое варенье, стакан молока.  
**За полчаса до сна:** 1-2 стакана кефира или простокваши.

Все рекомендации в отношении питания в дни тренировок для бегунов вполне подходят спортсменам-любителям, занимающимся велосипедным, лыжным спортом, плаванием, аэробикой, шейпингом и другими видами фитнесса, если тренировки связаны со значительными длительными физическими нагрузками.

Отдельно следует сказать о питании при бодибилдинге. Большинство тех, кто им занимается, совершенно справедливо уделяют большое внимание питанию, так как оно, наряду с силовой работой, является одной их самых главных составляющих, необходимых для построения красивого тела. Но, пожалуй, здесь мы имеем наибольшее количество разнообразных и часто взаимно исключающих рекомендаций, в которых спортсмену-любителю сложно ориентироваться. И это не случайно. С одной стороны, нет двух одинаковых людей, и каждый выдающийся спортсмен, которому стремятся подражать любители, шел к своим достижениям собственным путем. Во-вторых, существует огромная индустрия спортивного питания, которая получает многомиллионные прибыли и имеет большую заинтересованность в создании новых продуктов и навязывании новых систем питания, часто научно не обоснованных.

Прав известный американский специалист Артур Джоунз, который пишет: «Двадцать лет назад вопрос о питании очень редко упоминался в публикациях, посвященных тренингу с отягощениями. Когда же такое питание упоминалось, это делалось без особого акцента на него. Но примерно в то же время было «обнаружено», что продажа огромных количеств протеина сулит баснословные барыши — и «врата открылись». С тех самых пор пропаганда, имеющая отношение к фактору питания, достигла таких масштабов, что теперь она доминирует во всей сфере спорта.

В прошлом, после того как атлет поддавался на рекламу и покупал штангу, он буквально выбывал из категории потенциальных покупателей; таким образом, рынок был строго ограничен и никто не «делал» на нем никаких особо больших денег. Но срок службы пачки протеина гораздо меньше срока службы штанги (штанга служит практически вечно), и, кроме того, о качестве пачки протеина судить гораздо сложнее: если штанга не отвечает рекламным заявлениям, ее недостатки очень легко увидеть, но кто может объективно судить с такой же легкостью о недостатках пищевой добавки?

Так как большинство культуристов не возражают, когда на них испытывают новые продукты (при этом они еще и согласны сами платить за это), производителям, рекламирующим свои добавки, ничего не стоит придумывать истории о людях, которые, якобы, получили удивительные результаты, принимая эти добавки».

Большинство культуристов считают, что необходимым условием их диеты является высокое потребление белка при низкой калорийности рациона. Что же используют знаменитые культуристы в качестве его источника? В первую очередь, нежирные сорта мяса. Но все равно с учетом потребляемых количеств (а едят некоторые атлеты мясо килограммами) поступление жира может оказаться избыточным или даже опасным. Поэтому столь популярны цыплячьи грудки, 100 г которых содержат 20 г белка и только 4-5 г жира. Хороша и рыба тощих сортов, особенно тунец, но при правильном приготовлении без добавления масла.

Из молочных продуктов, безусловно, следует отдавать предпочтение обезжиренному молоку и изделиям из него. Так, чашка цельного молока (250 мл) содержит около 150 ккал, 8 г жира и примерно столько же белка, а в обезжиренном молоке содержание жира в 3-5 раз меньше.

Приверженцем использования большого количества яиц при занятиях бодибилдингом является такой авторитет современного культуризма, как Джо Уайлдер. Вот что он пишет по этому поводу: «Яйца являются наиболее полноценным источником питания и наилучшим поставщиком протеина для нашего организма. Многие люди, занимающиеся бодибилдингом, едят яйца сырыми — это неправильно! Ведь организму требуется какое-то время на переваривание пищи, и протеин, чтобы участвовать в работе организма, должен какое-то время находиться в желудке. Сырые яйца слишком быстро проходят через пищеварительную систему, что сводит пользу от их употребления почти к нулю. Кроме того, у некоторых людей сырые яйца вызывают аллергию (да еще и биотин связывают). Поэтому варить яйца нужно до легкого затвердения желтка, лучше на медленном огне, примерно 2 мин. После варки нужно не вынимать яйца сразу, а дать им постоять в горячей воде еще примерно 2 мин. Многие любят жареные яйца, но не употребляют их из-за высокой калорийности, обусловленной использованием жира для жарения. В этом случае можно порекомендовать обходиться вообще без жира, используя сковородку с тефлоновым покрытием. Вместо масла некоторые культуристы при жарке добавляют немного сухого молока».

Но среди культуристов, добившихся высоких результатов, есть и приверженцы вегетарианской диеты, например Билл Перл и Рей Хоан. Близок к вегетарианству и Стив Риве, его диета почти целиком молочно-овощная. Мяса он употребляет совсем немного, питаясь салатами, свежими овощами и фруктами, молочными продуктами. А вот, что пишет Арнольд Шварценеггер в своих рекомендациях: «Я ем вместо хлеба — сыр, вместо сахара — мед, вместо мяса — рыбу ...»

Обобщая все вышесказанное, можно рекомендовать использование разнообразной белковой пищи с низким содержанием жиров. Для уменьшения количества жиров надо правильно готовить продукты. Следует избегать жарки, лучше выбирать отварные и тушеные блюда. В салатах масло можно заменить низкокалорийными приправами. Вместо цельного яйца, содержащего много жира в желтке, целесообразно использовать только белок. Следует снимать кожух птицы, так как в ней также содержится много жира. В рационе следует максимально варьировать источники белка. Некоторые замыкаются в порочном кругу так называемых «лучших видов мяса» — едят только телятину, мякоть говядины и деликатесные сорта рыб. Это ошибка, дорого стоящая во всех отношениях!

Внимательно относитесь к углеводам. Это в первую очередь источник энергии, однако, их избыточное потребление ведет к отложению жиров.

Для нормального усвоения значительных объемов пищи (такое усвоение способствуют увеличению мышечной массы) необходимо получать в достаточном количестве витамины и минеральные вещества, обеспечивающие высокую активность ферментов. Для этого нужно включать в рацион больше свежих овощей и фруктов. Кроме того, они обеспечат организм пищевыми волокнами, способствующими очистке кишечника и улучшению синтеза витаминов в его толстом отделе. Натуральным овощам и фруктам нет альтернативы!

Культурист не должен ограничивать количество потребляемой воды. Следует питаться 4-5 раз в день, принимая пищу небольшими порциями для лучшего усвоения питательных веществ, в том числе белка. При этом пища не только переваривается быстрее и эффективнее, но и замедляется катаболизм (в частности, распад мышечного белка).

В бодибилдинге существует очень живучий «миф» об особой пользе позднего питания. Будто бы на ночь нужно поесть поплотнее и обязательно выпить 1-1,5 л белкового напитка. Однако это неверно. Энергетический материал, очень нужный и полезный утром, будет откладываться в виде жира. Поэтому целесообразно более плотно питаться утром и днем. Энергоемкость ужина не должна превышать 25% калорийности дневного рациона.

При интенсивных тренировках организм периодически нуждается в подпитке. Даже тренированные спортсмены время от времени сталкиваются с такой ситуацией: внезапное появление чувства голода, слабость, головокружение, сильная потливость, темнота в глазах. На спортивном жаргоне такое состояние называется «синдромом голода», или говорят, что спортсмен «за голодал». Такое может случиться и со спортсменом-любителем при перенапряжении или при нахождении в плохой физической форме. «Синдром голода» связан с резким падением уровня сахара в крови, истощением запасов углеводов. Поэтому всегда следует иметь с собой немного кураги, изюма, сушеных бананов, орехов, сахара. При необходимости следует подкрепиться, то есть ввести в организм нужные ему углеводы.

Советы спортсменам-любителям:

* питаться 4-5 раз в день;
* пить до полного утоления жажды;
* не употреблять много соли, специй, копченостей;
* избегать несвежей пищи;
* не употреблять газированные напитки;
* отучить себя от табака и алкоголя;
* избегать излишнего употребления жиров животного происхождения;
* включать в рацион свежие овощи, фрукты, семена, орехи.

И в заключение несколько слов о похудании. Многие женщины, занимающиеся фитнессом, ставят именно эту цель. По данному вопросу написано немало книг. Я хочу лишь дать несколько советов и обратить внимание на наиболее распространенные ошибки:

1. Худеть нужно медленно. Согласно рекомендациям ВОЗ — не более чем на 3 кг в месяц, то есть на 100 г в день. Организм должен успевать приспосабливаться. В противном случае кожа станет дряблой, так как она не будет успевать сокращаться вслед за быстро уменьшающимися в объеме подкожной жировой клетчаткой и мышцами. Возможны нарушения работы других органов и систем (вспомните третий закон рационального питания, о котором говорилось в главе 1).
2. Калорийность рациона не должна быть меньше основного обмена, то есть 1400-1700 ккал (в сутки).
3. При уменьшении калорийности принимаемой пищи необходимо увеличивать физическую нагрузку.
4. Снижая калорийность рациона, ни в коем случае нельзя сокращать потребление незаменимых пищевых веществ: полноценных белков, витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот. Иначе произойдет резкое снижение скорости обменных процессов в организме, что будет способствовать сохранению жировых запасов.
5. Уменьшение калорийности рациона должно происходить за счет снижения потребления жиров животного происхождения и углеводов, в первую очередь рафинированных — сахара, кондитерских изделий, продуктов из муки высшего сорта.
6. Целесообразно употреблять продукты, имеющие отрицательную энергетическую ценность, то есть те, на усвоение которых требуется больше энергии, чем выделяется при их переваривании. Это свежие морковь, свекла, репа, брюква, капуста.
7. Питание в течение недели должно характеризоваться различной калорийностью для того, чтобы организм не перешел на низкий сберегающий уровень энергообмена и максимальное усвоение питательных веществ. Для этого необходимо чередовать дни с обычной, низкой и очень низкой (разгрузочные) калорийностью рациона. Например, в неделю могут быть 2 дня с обычной калорийностью рациона, 4 — с низкой калорийностью и 1 — разгрузочный.

**2.1Суточный расход энергии спортсмена**

**Калорийность суточного рациона**

**Первое**, что нужно знать при организации питания спортсменов—это величина энергозатрат в том или ином  виде спорта и соответствующая им калорийность суточных рацио­нов питания.

Суточный расход энергии должен полностью покрываться за счет энергии, полученной с пищей. Если пища поступает в недостаточном количестве, то начинают окисляться веще­ства собственного тела. Вследствие этого человек начинает худеть, у него снижается работоспособность и устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды и возника­ет ряд других явлений, свидетельствующих о серьезных на­рушениях в состоянии здоровья.

Величина энерготрат в зависимо­сти от вида спорта различна. В гимнастике, акробатике, ху­дожественной гимнастике, фехтовании, фигурном катании, конном спорте, прыжках в воду, легкоатлетическом спринте и прыжках, стрелковом спорте и др. энерготраты составля­ют 60—65 ккал в сутки на 1 кг массы тела или 3500— 4500 ккал для мужчин (весом в среднем 70 кг) и 3000— 4000 ккал для женщин (весом в среднем 60 кг); в легко­атлетических метаниях, водном поло, боксе, всех видах борь­бы, баскетболе, хоккее, футболе, конькобежном спорте, лыж­ном спорте (короткие дистанции) —65—70 ккал на 1 кг мас­сы тела в сутки или 4500—5500 ккал для мужчин, 4000— 5000 ккал для женщин; в беге на длинные дистанции, спор­тивной ходьбе, тяжелой атлетике, лыжных гонках (длинные дистанции), плавании, всех видах гребли, велосипедном спорте—70—75 ккал на 1 кг веса тела или 5500—6500 ккал для мужчин и 5000—6000 ккал для женщин; в беге на сверх­длинные дистанции энерготраты могут доходить до 75— 85 ккал/кг, в многодневных велосипедных гонках до 90 ккал/кг.

Для определения энерготрат спортсменов различных спе­циализаций удобнее пользоваться данными на 1 кг веса те­ла, так как последний в значительной мере влияет на об­щую величину энерготрат. Для этого достаточно сравнить энерготраты штангиста весом 60 кг и 100 кг—у первого они могут быть в пределах 4200 ккал, у второго — 7000 ккал.

Для определения суточной калорийности питания необхо­димо величину суточных энерготрат на 1 кг веса умножить на вес спортсмена и прибавить 10% от полученного числа. Например, для бегуна на длинные дистанции весом 60 кг:

70 ккал X 60 кг=4200+10% от 4200=4200+420=4620 ккал

Необходимость прибавки 10% калорийности связана с тем, что 10% пищи обычно организмом не усваивается.

При соответствии калорийности питания энерготратам масса тела сохраняется на более или менее постоянном уровне. Значительное увеличение массы тела при излишнем отложении жира и отсутствии заметного роста мускулатуры или, наоборот, уменьшение массы тела не за счет потери воды свидетельствует о чрезмерном или недостаточном пи­тании.

Следует учитывать, что в начале тренировки масса тела уменьшается на 1—3 кг в результате некоторой потери воды

и отложений жира. Затем по мере роста тренированно­сти масса тела стабилизируется или даже несколько повы­шается за счет развития мускулатуры.

**2.2.Качественный состав пищи**

Нормы калорийности питания характеризуют только ко­личественную сторону питания. Полноценность питания в значительной мере зависит от качественного состава пищи, дающего представление о наличии в ней в достаточном ко­личестве отдельных пищевых веществ, нужных для выполне­ния пластических и регуляторных функций, удовлетворения вкусовых запросов, чувства сытости и др. При этом важно не только абсолютное содержание в пище каждого пищево­го вещества, но и количественные соотношения между ними, что определяет так называемую сбалансированность пита­ния. Недостаток или избыток тех или иных пищевых ве­ществ может отрицательно сказаться на важнейших функ­циях организма, несмотря на полноценность пищи в калорий­ном отношении.

Зная ценность и назначение отдельных пищевых веществ, можно посредством качественно различных пищевых рацио­нов активно влиять на функциональную деятельность орга­низма, способствовать развитию скелетной мускулатуры, устранению излишков жировых отложений, повышению ра­ботоспособности и выносливости.

Институт питания Академии медицинских наук СССР установил формулу сбалансированного питания для здоро­вых людей, по которой соотношение белков, жиров и угле­водов в пище должно быть: 1,0:1,0:4,0. Для спортсменов формула сбалансированного питания иная: 1,0:0,8:4,0 или даже 1,0:0,7:4,0 (Н. Н. Яковлев). Это связано с тем, что при спортивных упражнениях нередко возникает кислород­ный долг. На окисление жиров для образования одного и того же количества энергии требуется больше кислорода, чем на окисление углеводов (1 литр 02 при окислении жиров дает 4,69 ккал, а при окислении углеводов 5,05 ккал). Кро­ме того, в условиях нехватки кислорода при использовании жира в качестве источника энергии образуются недоокисленные продукты—кетоновые тела, ядовитые для организма. Поэтому при больших и интенсивных физических нагрузках и особенно перед соревнованиями доля жиров в питании спортсменов должна быть снижена, а углеводов увеличена,

особенно это важно в циклических упражнениях на выносли­вость.

Потребность в основных пищевых веществах тесно связа­на с общей калорийностью рациона и рассчитывается с уче­том процента калорийности, падающего на долю каждого пищевого вещества. По формуле сбалансированного питания для здорового человека это соотношение должно быть сле­дующим:  белки : жиры : углеводы == 14% : 30% : 56%.   Для спортсменов: 15%: 24%: 61% (это соответствует весовому соотношению 1,0:0,7:4,0).

На основании этих величин рассчитывают, сколько кало­рий должно приходиться в суточном рационе спортсмена на долю белков, жиров и углеводов, а затем с помощью энерге­тических коэффициентов определяют их количество в грам­мах. Так, например, при калорийности рациона в 5000 ккал у спортсмена на долю белков приходится 750 ккал (15%), жиров 1200 ккал (24%) и углеводов—3050 ккал (61%). Зная энергетические коэффициенты основных пищевых ве­ществ при их окислении в организме (1 г белка—4,0 ккал, 1 г жира—9,0 ккал, 1 г углеводов—3,75 ккал), можно вы­числить содержание каждого из пищевых веществ в грам­мах. В данном случае количество белка будет равным 187 г, жира— 133 г, углеводов—813 г.

**2.3.Значение и нормы потребления отдельных пищевых веществ в питании спортсмена**

**Белки** относятся к жизненно важным пищевым вещест­вам, без которых невозможен рост и развитие организма. Достаточность белка в питании и высокое его качество по­зволяют создавать оптимальные условия внутренней среды для нормальной жизнедеятельности организма, его развития и высокой работоспособности.

Белок является главной составной частью пищевого ра­циона, определяющей характер всего питания. На фоне вы­сокого уровня белка отмечается наиболее полное проявление в организме биологических свойств других компонентов пи­тания.

Белок является составной частью протоплазмы клеток (он составляет 45% сухого остатка организма), в которой происходит непрерывный распад белка и одновременный синтез из белков пищи. Белок является также важной составной частью ядер клеток и межклеточных веществ. Особо важное значение имеют специфические белки, которые вхо­дят в состав ферментов, гормонов, антител и других образо­ваний, выполняющих в организме очень сложную и тонкую функцию. К таким белкам относятся глобин, который входит в состав гемоглобина эритроцитов и выполняет важнейшую функцию дыхания, снабжая ткани кислородом; миозин и ак­тин, обеспечивающие мышечные сокращения; глобулины, об­разующие антитела и др.

Большое значение имеет белок для высшей нервной дея­тельности. Нормальное содержание его в пище улучшает регуляторные функции коры головного мозга, повышает тонус нервной системы и ускоряет выработку условных рефлексов. При недостатке белка эти процессы ослабляются.

Белки используются в организме, главным образом, как пластический материал. Наряду с этим они участвуют в энергетическом балансе организма, особенно в периоды боль­ших энергетических затрат или при недостаточном содержа­нии в пище углеводов и жиров.

Основными составными частями и структурными элемен­тами белков являются аминокислоты. Сочетаясь между со­бой в различных комбинациях, они образуют белки, разнооб­разные по составу и свойствам. В пищевых продуктах наи­более распространены 22 аминокислоты, хотя сейчас извест­но более 80 аминокислот.

Общепринято деление аминокислот на заменимые и неза­менимые. Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме и таким образом дополнять поступление их с пи­щей. Незаменимые аминокислоты не могут синтезироваться в организме и должны поступать готовыми в составе белков пищи. Эти аминокислоты представляют собой ценность и ис­пользуются для синтеза и образования в организме специ­фического белка, секретов, гормонов и других высокоактив­ных в биологическом отношении компонентов. К незамени­мым относятся 8 аминокислот: триптофан, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, треонин, валин.

Растительные белки в отличие от животных часто явля­ются менее ценными из-за недостаточного содержания или полного отсутствия в них некоторых незаменимых аминокис­лот.

Взрослому человеку в сутки нужно 1,3—1,5 г белка на 1 кг веса (при работе, не связанной с тяжелым физическим трудом). Спортсменам в сутки необходимо от 2,0 до 2,5 г белка на 1 кг веса тела. Особенно много белка нужно при тренировке на силу, в частности, в период наращивания мышечной массы (штангисты, метатели). В этих случаях содержание белка в рационе питания в сутки поднимают до 3,0—4,0 г на 1 кг веса тела (Д. Донат и К. Шюлер). Очень высока потребность в белке при беге на сверхдлинные ди­станции, при многодневных велосипедных гонках (2,5—3,0 r на 1 кг веса).

Довольно высокая потребность в белках у детей. В воз­расте 7—12 лет в сутки необходимо 2,5—3,0 r на 1 кг веса тела, в возрасте 12—16 лет—2 г. Юные спортсмены 11— 13 лет нуждаются в 3 г белка на 1 кг веса тела, а подрост­ки 14—17 лет—в 2—2,5 г на 1 кг веса тела.

Для обеспечения нормального аминокислотного состава нужно, чтобы у взрослых спортсменов не менее 60% белков были животного происхождения, а у юных спортсменов — не менее 70%.

**Жиры** относятся к основным пищевым веществам и рас­сматриваются как обязательная составная часть сбалансиро­ванного пищевого рациона человека. В состав жиров входят сложные эфиры трехатомного спирта—глицерина (10%), жирные кислоты—глицериды, фосфатиды, стерины и вита­мины (А, Д и токоферол). Наибольшее значение имеют жир­ные кислоты, подразделяющиеся на насыщенные, ненасы­щенные и полиненасыщенные.

Главная роль жиров состоит в доставке энергии, так как при окислении 1 r жира выделяется 9,0 ккал. Но не менее значимы и другие функции жира—пластическая и участие в различных важнейших процессах жизнедеятельности.

Жир является структурным элементом протоплазмы кле­ток. В пластическом отношении наибольшее значение имеют липоиды—главная составная часть клеточных мембран, ко­торые играют важную роль в обмене веществ между клеткой и окружающей средой. Липоиды входят также в состав гор­монов, нервной ткани и оказывают существенное влияние на регуляцию жирового обмена.

Биологическое значение жиров определяется также их влиянием на функциональное состояние центральной нерв­ной системы (тонизирующее действие), содержанием в неко­торых из них витаминов А, Д, Е, способностью увеличивать сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействи­ям внешней среды, инфекциям, улучшать усвояемость и вкусовые качества пищи. Особого внимания заслуживают полиненасыщенные жир­ные кислоты (арахидоновая, линолевая, линоленовая), кото­рые по своим свойствам могут считаться жизненно необхо­димыми факторами питания. Полиненасыщенные жирные кислоты относятся к пластическим веществам, участвующим в качестве структурных компонентов в образовании новых тканей и являются необходимым элементом в образовании клеточных мембран, миелиновых оболочек нервов и др.

Большинство важнейших реакций обмена веществ, в част­ности, генерирование АТФ—основного источника энергии— происходит на субклеточных (митохоидриальных, цитоплазматических и др.) биологических мембранах, где структури­рованы соответствующие полиферментные комплексы. Не менее важной, чем белок, составной частью этих мембран являются фосфолипиды, содержащие в своем составе насы­щенные, ненасыщенные и полиненасыщенные жирные кисло­ты в строго определенных соотношениях. Функциональное состояние субклеточных мембран во многом определяется жирно-кислотным составом фосфолипидов. При интенсивной или длительной мышечной работе субклеточные мембраны частично разрушаются, а в период отдыха восстанавливают­ся. Поэтому необходимо вводить в пищевой рацион строго определенный, сбалансированный набор жирных кислот и прежде всего полиненасыщенных, которые не могут синтези­роваться организмом.

Роль жиров в энергетическом обеспечении мышечной ра­боты велика и на ней нужно остановиться особо. Мобилиза­ция свободных жирных кислот происходит уже в самом на­чале мышечной работы в связи с влиянием симпатической иннервации, благодаря чему в распоряжении мышечной клетки имеется соответствующий энергетический субстрат. Обычно мышечная клетка отдает предпочтение свободным жирным клеткам по сравнению с другими питательными ве­ществами и усваивает их в первую очередь. При наличии большого количества свободных жирных кислот тормозится потребление мышечной клеткой глюкозы, что способствует использованию прежде всего богатых энергией и имеющих­ся в большом количестве жиров, сокращению расхода глю­козы, что, и свою очередь, ведет к сохранению уровня саха­ра в крови, снижение которого чрезвычайно чувствительно для центральной нервной системы.

На практике это означает, что все длительные, отличаю­щиеся невысокой интенсивностью нагрузки, не требующие максимального напряжения сил, могут быть обеспечены преимущественно за счет расходования жиров.

Однако с увеличением интенсивности нагрузки доля жи­ров в обеспечении энергии уменьшается и возрастает роль углеводов. С увеличением степени тренированности возраста­ет интенсивность нагрузки, при которой еще возможно ис­пользование жиров в качестве источника энергии. Так, на­пример, у нетренированных бегунов уже при скорости бега 4,5 м/с роль жиров в обеспечении энергии составляет всего 10—15%, у тренированных бегунов при такой скорости бега сохраняется значительное участие жиров в энергообмене— около 80%. У последних снижение роли жиров в энергообес­печении до 10—15% происходит при скорости бега 5,8 м/с.

Нормы потребления жира для лиц молодого и среднего возраста 1,3—1,5 г на 1 кг веса тела в сутки. Для спортсме­нов нормы жира в рационах питания определяются в зави­симости от потребления белка, но отношение белок/жир должно быть 1,0:0,8 или 1,0:0,7. Например, при потребле­нии 2,5 г белка на 1 кг веса берется 2,0 или 1,75 г жира на 1 кг веса тела. Животные жиры, содержащие витамин А и Д, имеют хороший вкус и легко усваиваются. Они должны составлять 80—85% от всего количества жира. Растительные жиры, в которых содержатся полиненасыщенные жирные кислоты, фосфатиды, витамин Е, ситостерины должны со­ставлять 15—20%. Для обеспечения организма этими веществами следует ежедневно употреблять 20—30 г расти­тельного масла в салатах, винегретах и т. д.

Чтобы спортсмены получали необходимую им долю жи­ров (24—25% от общей калорийности), вполне достаточно жиров, находящихся в скрытом виде в мясе, колбасах, мо­лочных продуктах и пр. При этом следует больше употреб­лять нежирные сорта мяса, колбас, 3-процентное молоко, нежирный творог и пр.

**Углеводы** служат основным источником энергии, они обес­печивают более половины суточной калорийности пищевого рациона. Углеводы используются для поддержания уровня гликогена в печени и мышцах, обновления его запасов, а также для поддержания постоянного уровня сахара в крови, расходуемого для нужд клеток и тканей.

Достаточное поступление углеводов с нищей при хорошей их усвояемости сопровождается минимальным расходом бел­ка. Углеводы тесно связаны с обменом жира. В случаях не­достаточного поступления углеводов при высоких энерготратах, когда расход энергии не покрывается ни углеводными запасами организма, ни углеводами пищи, начинается обра­зование сахара из жира и, наоборот, ограниченная способ­ность углеводов депонироваться в организме в виде гликоге­на влечет за собой относительно легкое превращение избы­точного количества углеводов в жир, который накапливается в жировых депо.

Углеводы пищевых продуктов в зависимости от химиче­ской структуры, быстроты усвоения и использования для гликогенообразования подразделяются на простые (сахар) н сложные (крахмал и др.). К простым углеводам относятся моно- и дисахариды, характерными особенностями которых являются легкая растворимость в воде, высокая усвояемость и быстрое использование для гликогенообразования. Простые углеводы обладают выраженным сладким вкусом и при вве­дении в организм быстро обнаруживаются в крови. Всасыва­ние сахаров происходит настолько быстро, что при избыточ­ном их поступлении возникает гипергликемия и глюкозурия. Поэтому одновременно нельзя вводить более 100—150 г са­хара или глюкозы. Для гликогенообразования наиболее лег­ко и быстро используются моносахариды: глюкоза и фрук­тоза.

К сложным углеводам — полисахаридам относятся крах­мал, гликоген, клетчатка. Крахмал—основное питательное вещество растительных продуктов, особенно зерновых и бо­бовых культур, а также картофеля. В организме человека крахмал является основным источником постоянного, систе­матического обеспечения нужд организма глюкозой путем постепенного ее образования из крахмала. Медленное пре­вращение крахмала и постепенное образование глюкозы соз­дают благоприятные условия для наиболее полного исполь­зования ее в организме, при этом никогда не возникает гипергликемия. Поэтому в состав питательных смесей для спортсменов должны входить различные комбинации про­стых сахаров (быстрое поступление в кровь) и крахмала (длительное поступление в кровь).

Суточная норма потребления углеводов для здоровых людей—5,2—6 г на 1 кг веса тела, для спортсменов—8— 10 г и более на 1 кг веса. При этом на долю простых саха­ров должно приходиться до 35% от всего количества угле­водов, а на долю полисахаридов—65%. Для здоровых лю­дей, не занимающихся спортом, это соотношение иное — 15%: 85%.

Хорошим источником глюкозы являются фрукты и яго­ды: виноград (7,2%), хурма (6,6%), вишня (3,8—5,3%), бананы (4,7%). Важным природным источником фруктозы являются арбузы и пчелиный мед (37,1% фруктозы).

**Витамины** представляют собой низкомолекулярные орга­нические соединения, обладающие большой биологической активностью. Действие их проявляется при приеме ничтож­но малых количеств и выражается в основном в усилении и регулировании жизненно важных функций.

Поступив в организм, многие витамины входят в состав ферментов, находящихся в клетках и тканях организма, и действуют в качестве коферментов, которые активно участ­вуют в сложных биохимических реакциях превращения пи­щевых веществ на клеточном и молекулярном уровнях.

Установлена тесная связь между витаминами и гормона­ми, витаминами и функциональным состоянием центральной и периферической нервной системы.

Недостаток витаминов проявляется в виде болезненных расстройств общего и специфического характера. Наиболее распространенными симптомами их являются падение веса, задержка роста, потеря аппетита, быстрая утомляемость и мышечная слабость, понижение сопротивляемости к инфек­циям и регенеративной способности тканей, нарушение дея­тельности нервной системы,

Большие физические и психические нагрузки, которым подвергаются спортсмены, и неизбежно возникающая при этом напряженность метаболических процессов обуславли­вают повышенную потребность организма спортсмена в вита­минах. Однако следует помнить, что избыток витаминов да­леко не безразличен и бесконтрольный прием их в большом количестве может оказать отрицательное влияние на орга­низм спортсмена. При занятиях спортом прежде всего воз­растает потребность в аскорбиновой кислоте, тиамине, рибо­флавине, ниацине, витамине А, токофероле и некоторых других. Количество их в питании спортсменов следует рас­считывать с учетом энерготрат на 1000 ккал (А. А. Покров­ский) :

аскорбиновая кислота (витамин С)—35 мг на каждые 1000 ккал;

тиамин (витамин Bi)—0,7 мг на каждые 1000 ккал;

рибофлавин (витамин Bs)—0,8 мг на каждые 1000 ккал;

ниацин (витамин РР) —7,0 мг на каждые 1000 ккал; витамин А—2,0 мг па 3000 ккал+0,5 мг на каждую по­следующую 1000 ккал;

токоферол (витамин Е)—15 мг па 3000 ккал+5 мг на каждую последующую 1000 ккал.

В спортивной практике получили распространение раз­личные поливитаминные препараты (Н. II. Яковлева, В. М. Васюточкина): «Ундевит», «Декамевит», «Аэровит». Ундевит содержит 11 витаминов, его следует принимать по 1 драже 2—3 раза в день. В декамевите более высокая кон­центрация витаминов, чем в Ундевите. Декамевит рекомендуют в период особо напряженных тренировок или в зимне-весенний период для насыщения организма спортсмена ви­таминами на фоне гиповитаминоза. Декамевит состоит из 2-х дражированных таблеток, которые принимают одновре­менно. Для насыщения витаминами при скоростных и сило­вых нагрузках следует принимать Декамевит по 2 штуки каждого вида на протяжении 5 дней, а при длительных на­грузках на выносливость в течение 10 дней.

**Минеральные вещества** являются весьма важными ком­понентами пищи. Они принимают участие в построении кле­ток, опорных тканей и соков организма и в деятельности ферментных систем и гормонов. Длительный недостаток от­дельных минеральных веществ может вызвать серьезные на­рушения в пластических и других процессах в организме. Так, определенный уровень кальция в крови имеет значение для поддержания нормальной возбудимости нервно-мышеч­ной системы, нормальной деятельности сердечной мышцы и свертываемости крови. Фосфор принимает активное участие в обмене белков, жиров и углеводов, в биохимических про­цессах, происходящих в нервной системе и работающих мыш­цах, в ферментативной деятельности, входит в состав ядер клеток, белков и липоидов. Однократный и систематический прием фосфатов приводит к повышению содержания фосфо-креатинина и отчасти гликогена, создавая предпосылки для энергетического обеспечения мышечной деятельности и повы­шения спортивной работоспособности. Поэтому целесообраз­но включать фосфорнокислые соли в отдельные питательные смеси и использовать продукты, богатые фосфатидами и фос­фористыми белками.

Потребность в кальции у спортсменов 1200 мг, фосфора— 2000—2500 мг. Наилучшее соотношение кальция и фосфо­ра— 1 : 1,5 или 1 :2,0.

Основная роль хлорида натрия (поваренная соль) заключается в поддержании осмотического давления в крови и тканевых жидкостях. При недостатке его или при больших потерях с потом нарушаются нормальные осмотические соот­ношения, происходит обезвоживание тканей, усиливается распад тканевых белков и понижается кислотность желудоч­ного сока. Суточная потребность в хлориде натрия составля­ет 10—15 г, при больших тренировочных нагрузках в жар­ком климате потребность в поваренной соли возрастает до 20—25 г в сутки.

Железо входит в состав гемоглобина, при его недостатке развивается анемия, нарушаются окислительные фермента­тивные процессы, связанные с использованием кислорода. Суточная потребность в железе у спортсменов 25—30 мг.

Минеральный состав пищи спортсменов представляет большой интерес с точки зрения обеспечения кислотно-ще­лочного равновесия в организме, имеющего важное значение для поддержания постоянства внутренней межклеточной и межтканевой среды, которое необходимо для нормального течения всех жизненных процессов. Между тем при заняти­ях спортом происходит падение резервной щелочности крови и отмечаются значительные изменения в химическом соста­ве мышц.

Кислотно-щелочное равновесие обуславливается содержа­нием в тканевых и клеточных жидкостях минеральных эле­ментов кислого и щелочного характера. Источниками кислых радикалов (фосфор, сера, хлор) являются мясо, рыба, яйца, творог, сыр, свиное сало, зерновые продукты, а щелочных оснований (кальций, магний, натрий, калий, железо)—моло­ко, овощи, фрукты. При интенсивных физических нагрузках в крови накапливаются кислые соединения и для создания в буферной системе необходимого избытка щелочных запасов требуется пища, богатая ими, т. е. овощи, фрукты, молоко. Овощи и фрукты должны составлять 10—15% общей кало­рийности в питании спортсменов.

**2.4.Режим питания спортсмена**

В связи с большими физическими нагрузками в спорте, ежедневными 2—3-разовыми тренировочными занятиями и большими энерготратами в спорте трудно, а иногда невоз­можно дать спортсмену необходимое количество калорий за 3 приема пищи. Поэтому сейчас большинство врачей выска­зывается за 4-х, 5-ти и даже 6-разовое питание, включая в их число первый и второй завтраки, обед, полдник, ужин, а иногда еще дополнительные приемы пищевых продуктов до, во время или после тренировок. В этом случае распреде­ление калорийности на 6 приемов пищи может быть таким:

первый завтрак (до зарядки)—5%, второй завтрак—30%, дополнительное питание после первой тренировки—5%, обед—30%, полдник—5%, ужин—25%.

Совершенно обязателен прием пищи незадолго до рабо­ты. Тренироваться и выступать в соревнованиях натощак недопустимо, так как длительная работа приводит к исто­щению углеводных запасов и снижению работоспособности до невозможности выполнять работу. Утренний завтрак следует принимать за 1,0—1,5 часа до тренировки и за- 3.часа до выступления на соревнованиях. Обедать рекомендуется за 2—3 часа до тренировки и за 3,5—4,0 часа до соревнова­ний.

Нельзя приступать к еде сразу, после тренировочных на­грузок—в этот период секреция пищеварительных соков будет понижена, аппетит отсутствует. Необходимо подождать 20—30 мин, чтобы успокоилась нервная и сердечно сосудистая системы и были созданы нормальные условия для се­креции пищеварительных желез. Для этого вначале реко­мендуется принимать жидкую или полужидкую, легкоусвояемую пищу, а уже затем (через 50—60 мин) — более твердую пищу.

Следует всегда учитывать, что вследствие утомления у спортсменов нередко резко снижается аппетит. Поэтому большое значение для пищеварения имеют приятный запах, привлекательный внешний вид, хорошие вкусовые качества и разнообразие пищи. Немаловажное значение при этом име­ет и обстановка, в которой принимается пища, отсутствие спешки и др.

**2.5.Расход энергии у спортсменов**

Известно, что расход энергии при занятиях физкультурой и спортом, значительно превышает этот показатель у лиц, не ведущих активный образ жизни. Так, если расход энергии среднестатистического человека составляет 2500 ккал, то у спортсмена он может возрастать в несколько раз. Особенно, это касается спортсменов с большой массой тела, испытывающих длительные тренировочные и соревновательные нагрузки, а также при пребывании в условиях окружающей среды, требующей высокой теплоотдачи (плавание, лыжный спорт, альпинизм и др.). В дни соревнований расход энергии у спортсменов может достигать 7000-8000 ккал и более.

В спортивном питании наряду с белками, жирами и углеводами, играющих ключевую роль в обмене веществ во время занятий спортом, увеличивается потребность в витаминах и минералах.

Многие витамины играют ключевую роль в нагрузочном метаболизме, хотя и не обладают энергетической ценностью. Они являются важнейшими химическими соединениями, необходимыми для деятельности ферментов организма, не вырабатывающимися самостоятельно, а поступающими извне. Наиболее примечательными в отношении энергопродукции в мышцах, а также процессов восстановления, являются витамины группы В; антиоксидантными свойствами обладают витамины С, D, E; не менее значимыми являются и другие витамины, необходимые для полноценного выполнения работы. Дефицит витаминов будет вести к нарушению выполнения физических упражнений.

Важную роль в организме, в особенности, в процессе выполнения физической работы, играют микро- и макроэлементы. Химические элементы являются участниками процессов мышечного сокращения и деятельности нервной системы, важнейшими катализаторами биохимических реакций, непременными и незаменимыми участниками процессов роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям окружающей среды.

Исследования, проведенные у спортсменов, показывают, что потребляемое количество витаминов, микро- и макроэлементов, обычно, превосходит рекомендованные диетические нормативы для среднестатистического человека, и растет параллельно интенсивности и продолжительности физических нагрузок.

**2.6.Восполнение незаменимых веществ**

Вещества, не синтезируемые самостоятельно, но, необходимые для физической работы и жизнедеятельности, должны в адекватных дозах поступать в организм.

Для того, чтобы обеспечить поступление всех этих веществ в организм в необходимом количестве, в спортивном питании используют следующие методы:

* Соблюдение сбалансированной диеты, с включением в диетический рацион необходимого количества овощей и фруктов. Однако, в дни интенсивных физических нагрузок, количество потребляемой пищи для обеспечения организма спортсмена необходимыми веществами, должно быть очень велико. В тоже время, в периоды выполнения значительной физической работы, рекомендуется избегать значительной загруженности желудочно-кишечного тракта. Кроме того, следует учесть замедленную, а, зачастую, и нарушенную абсорбцию веществ из пищевых продуктов в моменты тяжелых физических нагрузок.
* Применение биологически активных добавок (БАДов) и фармакологических препаратов является реальным способом избежать многих препятствий, и дополучить количество биоэлементов, необходимых в спортивном питании. Однако, отрицательным моментом является то, что составные компоненты БАДов подбираются искусственно, и их количество и пропорция, зачастую, не соответствует той, которая содержится в натуральных природных продуктах, к потреблению которых организм человека адаптировался в ходе эволюции.
* Употребление соков -  естественных, не обработанных выжимок из природных продуктов.

Соки имеют много преимуществ перед овощами и фруктами. Их активные вещества быстрее попадают в кровь и немедленно приступают к "уборке": выводят шлаки и токсины, улучшают работу внутренних органов - печени, почек, кишечника, легких и кожи и др. Например, после стакана морковного сока уже через 10 минут организм усвоит 90% его полезных компонентов - того же результата можно добиться, съев 2,5 кг моркови.

Наиболее доступными в спортивном питании, в настоящее время, являются соки, подвергающиеся промышленной обработке и консервации, а затем в большом количестве поступающие на полки магазинов. Однако, по степени пользы для организма спортсмена и физически активного человека, они существенно уступают свежевыжатым сокам.

* Зачастую, для того, чтобы продукция длительно хранилась, в промышленности используют красители, консерванты, и другие искусственно привнесенные в состав вещества. Эти химические составные компоненты могут оказывать на организм человека, пусть минимальное, но, в целом, неблагоприятное воздействие. С другой стороны, они могут влиять на активность и усвоение естественных веществ сока, необходимых организму.
* Термическая обработка и длительное хранение соков может снижать количество полезных веществ, находящихся в них, в особенности, это касается витаминов С и А, которые участвуют в ряде биохимических процессов в условиях физической активности, и являются одними из наиболее необходимых для лиц, занимающихся спортом.
* Многие промышленно изготовленные соки восстанавливаются из концентратов. При этом, зачастую, их разводят до такой степени, что количество содержащихся в них жизненно важных элементов, оказывается значительно сниженным, и едва ли может принести существенную пользу. Некоторые фирмы обращаются к коммерческим трюкам, вынося, например, на переднюю часть этикетки цифру 100%, что зачастую не обозначает 100% сок - а, например, 100%-ое качество, или, 100% натуральное сырье и др., в то время, как, на самом деле, мы имеем дело с нектаром (содержание сока 50%), или напитком (не более 10-25% сока). Для того, чтобы вернее судить о свойствах такого продукта, необходимо обращать внимание на содержание в нем питательных веществ, витаминов и микроэлементов, которое обычно указывается, а также на цифру, стоящую рядом в скобках и помеченную звездочкой, обозначающую необходимую суточную дозу ингредиента (указывается не всеми фирмами-производителями). Обычно, содержание витаминов и минералов в 100 мл промышленного сока, оказывается существенно ниже 100%, и для того, чтобы ее восполнить, зачастую недостаточно и целой упаковки такого напитка. Иногда, правда, в соки искусственно добавляются некоторые необходимые компоненты, но, вряд ли это можно назвать выходом из ситуации. Спортсмену же, зачастую, необходима дневная доза полезных веществ, в 2-4 раза превышающая таковую у среднестатистического индивидуума. Отсюда можно сделать вывод, что потребление промышленно изготовленных соков, вряд ли способно принести ощутимую пользу лицам, занимающимся физической культурой и спортом.

Свежевыжатые соки, в свою очередь, являются полноценным природным концентратом биологически активных веществ, и спортсмену, для восполнения дневной дозы некоторых необходимых компонентов, зачастую достаточно приема 50-200 мл данного продукта.

Настоящий свежевыжатый сок оказывает наибольшую пользу тогда, когда промежуток между временем его изготовления и применения, оказывается наименьшим. И, вообще, на качестве сока отрицательно сказываются различные методы его обработки и длительное время хранения. Настоящий свежевыжатый сок способен сохранять свои свойства от нескольких часов до нескольких дней и является важным компонентом спортивного питания.

**Вещества, содержащиеся в свежевыжатых соках, необходимые организму, многообразны, и относятся к различным классам неорганических и органических соединений.**

*1) Витамины. Соки многих растений* являются исключительно полноценными источниками витаминов. Естественные витамины в сочетании с разнообразными другими химическими веществами растений действуют часто более эффективно, чем синтетические препараты. Сейчас известно свыше 30 витаминов, содержащихся в плодах растений, химическая природа которых изучена, и свыше 20 витаминных веществ, еще мало изученных.

2) Макроэлементы (м*инеральные соли).* В состав соков входят различные минеральные соли неорганических кислот. Минеральные соли и их химические элементы имеют большое значение в осуществлении нормальных процессов жизнедеятельности организма человека, интенсивность которых усиливается при физических нагрузках. Они входят в состав клеток и межклеточных жидкостей, обеспечивают нормальное течение физико-химических процессов, участвуют в процессах обмена веществ и ферментативной деятельности организма, оказывают влияние на возбудимость нервной и мышечной систем в зависимости от состояния солевого обмена организма. Кальций, фосфор, магний входят в состав костей и зубов; йод, цинк - в состав секретов некоторых эндокринных желез; калий, калий, натрий, хлор участвуют в процессе передачи нервно-мышечного возбуждения, деятельности пищеварительных желез; железо участвует в процессах кроветворения.

3)Микроэлементы представляют собой неорганические вещества, которые находятся в организме в очень небольших количествах, но имеют весьма большое значение в биологических процессах. Это медь, марганец, цинк, алюминий, хром, никель, кобальт*,* бром и другие. Микроэлементы в очень малых количествах находятся в клетках всех тканей и в плазме крови. Многие из них входят в состав ферментов, гормонов, витаминов. Особенно большую роль играют медь, кобальт, марганец, цинк. Медь принимает активное участие в обмене веществ, в процессах тканевого дыхания и крови вместе с железом, кобальтом, марганцем. Марганец входит в состав ферментативных систем и принимает участие в окислительно-восстановительных процессах. Соли марганца увеличивают интенсивность обмена белков, в том числе, продукцию антител. Все эти элементы необходимы организму спортсмена и физически активного человека для поддержания необходимых физических кондиций.

4) *Органические кислоты.* Соки различных кислот содержат различные виды органических кислот, придающих им приятный кисловатый оттенок; среди них выделяют следующие: аскорбиновая (она же - витамин С), яблочная, лимонная, щавелевая, янтарная, и другие. Попадая в организм, они включаются в ряд жизненно важных биохимических реакций, существенно влияющих на выполнение физических нагрузок. Зачастую, именно они обуславливают антиоксидантные свойства соков, играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия, и способствуют, таким образом, прекращению воздействия на организм свободных радикалов и других вредных агентов, образующихся при выполнении тяжелой физической работы.

Кроме того, органические кислоты сильно возбуждают секрецию органов пищеварения и стимулируют деятельность кишечника, усиливая его перистальтику, способствуя  усилению процессов пищеварения.

*5) Флавоны и флавоноиды -* органические вещества, имеющие желтую окраску. Некоторые флавоновые производные (рутин) обладают действием, подобным действию витамина Р (цитрина). Они уплотняют стенки кровеносных капилляров, предотвращают возникновение кровоподтеков и внутренних кровоизлияний, обладают бактерицидным, желчегонным действием, способствует удалению радиоактивных веществ из организма. Флавоноиды обладают спазмолитическими свойствами. Способствуя улучшению процессов микроциркуляции, вещества данной группы оптимизируют функцию периферического кровоснабжения, изменяя в лучшую сторону переносимость физических нагрузок. В медицине, в том числе спортивной, широко применяют вещества этой группы: рутин, геспередин, кверцетин и эпикатехин.

*6) Фитонциды (растительные антибиотики)* - это органические вещества самого различного химического состава, обладающие способностью убивать микроорганизмы. Их имеют соки около 85% высших растений. Фитонциды, содержащиеся в соках цитрусовых, черной смородины и ряда других растений, способны растворять (лизировать) патогенные микроорганизмы в течение нескольких минут. Фитонциды являются важным компонентом, помогающим иммунной системе организма справится с патогенной микрофлорой. Это имеет особое значение после длительных физических перегрузок, когда снижаются защитные силы организма.

7) *Ферменты (энзимы) представляют собой, содержащиеся в соке некоторых растений,* особыеорганические вещества белковой природы, обладающие свойствами катализаторов практически, любых биохимических процессов и, таким образом, играют исключительную роль в многообразном обмене веществ организма человека. Это касается процессов пищеварения, где ферменты способствуют перевариванию пищи; иммунной защиты, когда белковые катализаторы способствуют лизису и удалению микроорганизмов; микроциркуляции - когда энзимы способствуют улучшению микроциркуляции, за счет ускорения процессов фибринолиза и снижения тромбогенного потенциала крови. Кроме того, ферменты ускоряют процессы восстановления после спортивных травм, ускоряют очищение раневой поверхности и даже ускоряют восстановление кожи после нанесения [татуировки](http://www.arbattattoo.ru).  Природные энзимы вошли в состав ряда препаратов, широко применяемых в спортивной медицине для повышения работоспособности и ускорения восстановления после патологических процессов.

8) Аминокислоты, белки, углеводы, жиры. Данные основные компоненты обмена веществ содержатся в большинстве соков в относительно небольшом количестве. Тем не менее, соки некоторых растений (гранат и др.), могут содержать в значительном количестве аминокислоты, в том числе, незаменимые, что будет способствовать улучшению репарационных процессов и восстановления при занятиях спортом. Соки некоторых плодов (манго, банан, клубника и др.) содержат довольно значительное количество легкоусвояемых углеводов, что обуславливает рекомендацию к их использованию для восполнения запасов гликогена, что особенно актуально в видах спорта на выносливость.

Свежевыжатые соки также могут содержать ряд других веществ (горечи,  алкалоиды, сапонины, слизи, красящие вещества и др.), которые могут способствовать их общему благоприятному действию на организм.

**2.7.Суточные энерготраты в разных видах спорта**

Общий расход энергии у человека за сутки складывается из энергии основного обмена, энергии специфически динамическо­го действия пищи (энергия, затраченная на пищеварение) и энер­гии, затраченной на механическую работу. Например, для челове­ка массой 60 кг основной обмен в сутки равен 50 ккал/ч х 24 ч = 1440 ккал. Тренированный спортсмен с высоким аэробным «по­толком» (80 мл/кг/мин) может расходовать 0,36 ккал/кг/мин, что при массе тела 60 кг будет составлять 21—22 ккал/мин, или 1250— 1300 ккал/ч. Расчет суточных энерготрат проводится следующим образом. Определяется суммарное суточное время (мин), затрачи­ваемое на определенную деятельность. Затем полученная величина (для каждого вида деятельности) умножается на величину относи­тельного расхода энергии для данного вида деятельности (табл. 1) и полученная величина умножается на вес спортсмена.

**Относительный расход энергии (на 1 кг массы тела) в минуту**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид деятельности | Расход энергии, ккал | Вид деятельности | Расход энергии, ккал |
| Сон | 0,93 | Бег со скоростью 18 км/ч | 10,78 |
| Сидение в покое | 1,43 | Бег со скоростью 15 км/ч | 11,25 |
| Медленная ходьба | 2,86 | Бег спокойный и средний | 6,15 |
| Бег на 60 м | 39,0 | Ходьба на лыжах со скоростью 7,2 км/ч | 6,04 |
| Бег на 100 м | 45,0 | Ходьба на лыжах со скоростью 8 км/ч | 8,57 |
| Бег со скоростью 200 м/мин | 10,05 | Ходьба на лыжах со скоростью 9 км/ч | 9,02 |
| Бег со скоростью 325 м/мин | 37,5 | Ходьба на лыжах со скоростью 12 км/ч | 12,0 |
| Бег со скоростью 400 м/мин | 85,0 | Ходьба на лыжах со скоростью 15 км/ч | 15,45 |  |
| Бег со скоростью 8 км/мин | 8,13 | Бег на коньках (203 м/мин) | 7,8 |  |
| Бег со скоростью 9 км/мин | 9,0 | Бег на коньках (324 м/мин) | 12,7 |  |
| Бокс (боевая стойка с легким сгибанием в коленях) | 4,36 | Плавание (10 м/мин) | 3,0 |  |
| Бокс (работа с легкой грушей) | 7,75 | Плавание (20 м/мин) | 4,25 |  |
| Бокс (бой с тенью) | 10,52 | Плавание (50 м/мин) | 10,2 |  |
| Бокс (работа с мешком) | 12,84 | Плавание (60 м/мин) | 25,8 |  |
| Борьба | 12,0-16,0 | Плавание (70 м/мин) | 31,0 |  |
| Гребля 50 м/мин | 2,58 | Метания | 11,0 |  |

Затраты энергии лыжником на преодоление 85 км лыжной трас­сы могут достигать 6000—7000 ккал, а 70 км — 4500—6000 ккал. У женщин предельные возможности расхода энергии на 20—25% меньше, чем у мужчин.

В мышечных волокнах запас энергии (в АТФ и креатинфосфате) составляет 5—10 ккал, и его не хватит на преодоление даже дистанции 100 м. Для восстановления фосфатных соединений в организме используется энергия питательных веществ, гликогена и жира, запасы которых в организме человека равняются соответ­ственно 1200 и 5000 ккал.

За счет анаэробного распада гликогена (гликолиза) может об­разоваться до 45 ккал. В результате сгорания питательных веществ (при аэробном процессе) величина вырабатываемой энергии за­висит от количества поступающего кислорода. Если максималь­ное потребление кислорода (МПК) достигает 6 л в 1 мин, то может быть выработано 30 ккал/мин. При продолжительной рабо­те количество энергии зависит также от порога анаэробного об­мена. Если он равен 90% при МПК 6 л/мин, то энергия, образу­ющаяся только за счет окисления, будет составлять 27 ккал/мин. Благодаря гликолизу организм обеспечивается энергией при фи­зической работе, длящейся около 1—2 мин, после чего основную роль начинает играть аэробный процесс вырабатывания энергии.

Например, в беге на 100 м 80-85 % энергии вырабатывается за счет анаэробного процесса, в беге на 300—400 м (в зависимости от подготовленности спортсмена), плавании на 100 м, беге на коньках на 500 м - на 60-70% за счет анаэробных источников и на 30-40% за счет аэробных. В беге на 600-800 м, плавании на 200 м, гребле на байдарках и каноэ на 500 м, беге на коньках на 1500 м производство энергии за счет анаэробных и аэробных ис­точников примерно равно. На более длинных дистанциях преоб­ладает энергообеспечение за счет аэробного процесса.

Анаэробное образование энергии путем гликолиза происходит неэкономно, с большими тратами гликогена, так как использует­ся только часть содержащейся в нем энергии (молочная кислота — продукт распада при гликолизе - содержит еще значительные за­пасы энергии). При аэробном процессе гликоген распадается до углекислого газа и воды и аккумулированная энергия использует­ся полностью.

Во время преимущественно аэробной работы 50—60% энергии обеспечивается за счет окисления жира и 40—50% — гликогена. Если интенсивность физической работы превышает порог анаэробного обмена (ПАНО), включаются анаэробные механизмы энергообес­печения и увеличивается расход гликогена. Если интенсивность ра­боты соответствует 25—30% индивидуального МПК (ЧСС — 100— 120 уд/мин), то гликогена хватает на 8-10 ч работы, при интен­сивности, соответствующей 75—85% МПК, — лишь на 1,5 ч.

Когда в организме истощаются запасы гликогена, работа может продолжаться уже только за счет сгорания жирных кислот на отно­сительно низком уровне интенсивности. Гликоген печени для вос­полнения мышечных энерготрат во время физической нагрузки практически не используется, он лишь пополняет сахар в крови, питающий центральную нервную систему. В норме в 1 л крови со­держится 1-2 г глюкозы (120 мг%), а во всей крови - 5-6 г. Если концентрация сахара в крови снизится до 0,5 г на 1 л (50 мг%), возникает острая недостаточность питания мозга (гипогликеми-ческая кома) с обмороками, слабостью, что может вызвать даже смертельный исход. Снижение содержания сахара в крови до 0,7 г на 1 л вызывает ощущение утомления, причиной которого явля­ется недостаточность питания центральной нервной системы. На работу скелетных мышц расходуется 3—4г сахара в 1 мин. Если бы на это использовался сахар крови, гипогликемическая кома раз­вивалась бы через 1 мин. Поэтому во время нагрузки переход глю­козы из крови в мышцы тормозится путем блокирования производства инсулина, обеспечивающего этот процесс, и выработки ферментов, затрудняющих переход глюкозы в мышцы за счет ос­мотического давления.

В спорте энерготраты зависят и от специализации, вида спорта. В зависимости от характера обеспечения энерготрат в процессе занятий выделяют три группы видов спорта:

1) преимущественно аэробная группа (бег на длинные дистан­ции, бег на лыжах, ориентирование, велосипедный спорт, пла­вание, ходьба); тренировки требуют длительной работы и боль­ших энерготрат (6000—7000 ккал в сутки);

2) аэробно-анаэробная группа (бег на средние дистанции, спортивные игры, гребля, борьба); на тренировках выполняется как длительная, так и относительно кратковременная работа (по­вторный метод), расход энергии — 5000—6000 ккал в сутки;

3) анаэробная группа (прыжки, спринтерский бег).

Экономичность энерготрат организма спортсменов в спорте обусловлена и рациональностью спортивной техники. Например, высокотехничный лыжник при движении с равной скоростью с малотехничным затрачивает меньше энергии, а при одинаковых энерготратах развивает большую скорость. Он эффективнее расхо­дует энергию на механическую работу, тогда как в количестве энергии, превращаемой в тепло, существенной разницы нет. Энер­гетические траты восполняются за счет питания. Калорийность и состав суточного рациона для представителей различных спортив­ных специальностей неодинаковы(табл.2)

**Калорийность и состав суточного рациона для представителей различных спортивных специальностей (по Н. Н. Яковлеву)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид спорта | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Калории (нетто) |  |
| Гимнастика | 2,2-2,4 | 1,5-1,6 | 9,6-9,5 | 60-65 |  |
| Плавание | 2,1-2,3 | 2,0-2,1 | 8,0-9,0 | 60-65 |  |
| Фехтование | 2,0-2,3 | 1,5-1,6 | 9,0-10,0 | 60-65 |  |
| Тяжелая атлетика | 2,4-2,5 | 2,0-2,3 | 10,0-11,0 | 70-75 |  |
| Борьба и бокс | 2,4-2,5 | 2,0-2,1 | 9,0-10,0 | 65-70 |  |
| Гребля | 2,1-2,3 | 2,0-2,1 | 10,0-11,0 | 68-74 |  |
| Футбол | 2,3-2,4 | 1,8-1,9 | 9,0-10,0 | 63-67 |  |
| Баскетбол и волейбол | 2,1-2,3 | 1,7-1,8 | 9,0-10,0 | 62-64 |  |
|  | Конькобежный спорт | 2,0-2,1 | 2,0-2,1 | 9,0-9,6 | 64-67 |
|  | Лыжный спорт: |  |  |  |  |
|  | короткие дистанции, слалом, прыжки длинные дистанции | 2,0-2,1     2,1-2,3 | 1,9-2,0     2,0-2,1 | 9,5-10,5     10,5-11,0 | 65-70     70-73 |
|  | Легкая атлетика: |  |  |  |  |
|  | бег на короткие и средние дистанции, прыжки, метания | 2,4-2,5 | 1,7-1,8 | 9,5-10,0 | 65-70 |
|  | бег на длинные дистанции и спортивная ходьба | 2,0-2,3 | 2,0-2,1 | 10,5-11,5 | 70-76 |
|  | бег на сверхдлинные дистанции | 2,4-2,5 | 2,1-2,3 | 11,0-13,0 | 75-85 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание.* Чтобы получить суточную калорийность и состав рациона спорт­сменов, указанные в таблице цифры следует умножить на массу тела спортсмена.При этом энергетическая стоимость пищевого рациона спорт­смена определяется в зависимости и от решаемых им задач удер­жания, снижения или увеличения массы тела, обеспечения опре­деленных соотношений основных тканей организма (костной, мышечной и жировой). В первом случае он должен быть равен энер­готратам, во втором — ниже, в третьем — выше их. Для нормали­зации массы необходимо сочетание физической активности и ог­раничения калорийности пищи.

**Глава 3.Особенности пищевого рациона**

**и режима питания спортсмена**

В настоящее время достижение высоких спортивных результатов невозможно без очень больших физических и нервно-психических нагрузок, которым подвергаются спортсмены во время тренировок и соревнований. Преодоление этих нагрузок сопровождается изменениями состояния метаболических процессов организма.

Для компенсации энерготрат и активации анаболических процессов и процессов восстановления работоспособности спортсменов необходимо снабжение организма адекватным количеством энергии и незаменимых факторов питания.

Рекомендации по питанию спортсменов должны основываться как на экспериментальных исследованиях влияния физических нагрузок на некоторые показатели состояния регулирующих систем и обмена веществ в организме животных, так и на изучении особенностей биохимических и физиологических процессов при физических нагрузках самих спортсменов.

Принципы построения питания спортсменов могут быть сформулированы следующим образом:

1. Снабжение спортсменов необходимым количеством энергии, соответствующим ее расходованию в процессе физических нагрузок.

2.Соблюдение принципов сбалансированного питания, применительно к определенным видам спорта и интенсивности нагрузок, включая распределение калорийности по видам основных пищевых веществ, что, по-видимому, должно существенно меняться в зависимости от фазы подготовки к спортивным соревнованиям; соблюдение принципов сбалансирования по аминокислотам, входящим в состав белковых продуктов; соблюдение выгодных взаимоотношений в жирно-кислотной формуле диеты, основанных на глубоких исследованиях влияния жиров на липидный метаболизм на уровне целостного организма, органов, клеток и мембран; соблюдение рациональных взаимоотношений в спектре минеральных веществ, соблюдение принципов сбалансированности между количествами основных пищевых веществ, витаминами и микроэлементами.

3. Выбор адекватных .форм питания (продуктов, пищевых веществ и их комбинаций) на периоды интенсивных нагрузок, подготовки к соревнованиям, соревнований и восстановительный период.

4. Использование индуцирующего влияния пищевых веществ для активации процессов аэробного окисления и сопряженного фосфорилирования, трансгликозидазных процессов, биосинтеза коэнзимных форм, АТФ-азных реакций, накопления миоглобина и других метаболических процессов, которые особенно важны для обеспечения выполнения физических нагрузок.

5. Использование влияния пищевых веществ в целях создания метаболического фона, выгодного для биосинтеза гуморальных регуляторов и реализации их действия (катехоламинов, простагландинов, кортикостероидов и др.).

6. Использование элементарных факторов для обеспечения повышенной скорости наращивания мышечной массы и увеличения силы.

7*.* Выбор адекватных приемов пищи, в зависимости от режима тренировок и соревнований.

8. Использование элементарных факторов для быстрого «сгона» веса при подведении спортсмена к заданной весовой категории.

К сожалению, в настоящее время не имеется достаточно обоснованных научных данных, позволяющих рекомендовать рационы питания для представителей различных видов спорта, адекватные по калорийности суточным энерготратам и соответствующие действительной потребности спортсменов в основных пищевых веществах.

В то же время существует достаточно большое количество данных, указывающих на то, что имеющееся фактическое питание спортсменов в периоды тренировок и соревнований не отвечает элементарным требованиям рационального питания.

В связи с указанным наиболее целесообразным представляется поэтапная организация питания спортсменов. На первом этапе следует упорядочить питание спортсменов врамках формулы сбалансированного питания для здорового человека с учетом имеющихся данных о потребности спортсменов в энергии и основных пищевых веществах.

Формула сбалансированного питания дана в табл. 1. Эта формула дает представление о потребности взрослого человека, при умеренной физической нагрузке, в основных пищевых веществах и энергии.

Величины энерготрат спортсменов являются крайне разнообразными и зависят, в основном, не толькоот вида спорта, но и от объема выполняемой работы. Энерготраты могут колебаться в очень больших пределах для одного и того же вида спорта в зависимости от периода подготовки к соревнованиям и во время соревнований. Кроме того, следует учитывать, что расход энергии находится в зависимости от собственного веса спортсмена. Поэтому энерготраты целесообразно рассчитывать в каждом отдельном случае, пользуясь существующими таблицами, в которых дается расход энергии в ккал на 1 кг веса в единицу времени (час или минуту) при различных видах спортивной деятельности.

Вместе с тем для ориентировочного представления ;о средних величинах энерготрат могут быть использованы материалы, представленные в табл. 2, в которой весьма условно дано распределение основных видов спорта на 5групп в зависимости от расхода энергии.

I группа — виды спорта, не связанныесо значительными физическими нагрузками.

II группа — виды спорта, связанные с кратковременными значительными физическими нагрузками.

III группа — виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки.

IV группа — виды спорта, связанные с длительными физическими нагрузками.

V группа — те же виды спорта, что и в IV группе но в условиях чрезвычайно напряженного режима во время тренировок и соревнований.

Таблица 1. Формула сбалансированного питания для взрослого человека (по Покровскому А.А.)

|  |  |
| --- | --- |
| Пищевые вещества | Дневная потребность |
| **Вода в (г)**  в т.ч.:   * питьевая (вода, чай, кофе и т.д.) * в супах * в продуктах питания) | 1750-2200  800-1000  250-500  700 |
| **Белки (г)**  в т.ч.: животные | 80-100  50 |
| **Незаменимые аминокислоты (в г)**   * триптофан * лейцин * изолейцин * ваоин * треонин * лизин * метионин * фенилаланин | 1  4-6  3-4  3-4  2-3 |
| **Заменимые аминокислоты (в г)**   * гистидин * аргинин * цистин * тирозин * аланин * серин * глутаминовая кислота * аспарагиновая кислота * пролин * кликокол | 1,5-2  5-6  2-3  3-4  3  3  16 |

##### Продолжение таблицы 1

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| **Углеводы (в г)**  в т.ч.:   * крахмал * сахар | 400-500  400-500  50-100 |
| Органические кислоты (лимонная, молочная и т.д.) | 2 |
| Балластные вещества (клетчатка и пектин) | 25 |
| **Жиры (в г)**  в т.ч.:   * растительные * незаменимые полунасыщенные жирные кислоты * холестерин * фосфолипы | 80-100  20-25  2-6  0,3-0,6 |
| **Минеральные вещества (в мг)**  в т.ч.   * кальций * фосфор * натрий * калий * хлориды * магний * железо * цинк * марганец * хром * медь * кобальт * молибден * селен * фториды * ийодиты | 800-1000  1000-1500  4000-6000  2500-5000  5000-7000  300-500  15  10-15  5-10  0,02-0,5 |
| **Витамины (в мг)**  в.т.ч.:   * аскорбиновая кислота (С) * тиамин (В1) * рибофлавин (В2) * ниацин (РР) * пантотенат | 50-70  1,5-2,0  2,0-2,5 |

##### Продолжение таблицы 1

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| * пиридоксин (В6) * кобаламин (В12) * биотин * холин * рутин (Р) * фолацин (В9) * витамин D (различные формы) * витамин А (различные формы) * каротин * витамин Е (различные формы) * витамин К (различные формы) * липоевая кислота * инозит (в г) | 2-3  0,002-0,005  0,15-0,30  500-1000  25  0,2-0,4  0,0025-0,01  1,5-2,5 |
| **Общая калорийность (в ккал)** | **3000** |

Таблица 2.Средние величины энерготрат спортсменов (ккал в сутки)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа | Вид спорта | Энерготраты (ккал) | |
| мужчины вес 70 кг. | женщины вес 60 кг |
| I | Шахматы, шашки | 2800-3200 | 2600-3000 |
| II | Акробатика, гимнастика (спортивная, художественная), конный спорт, легкая атлетика (барьерный бег, метание,прыжки, спринт), настольный теннис, парусный спорт, прыжки на батуте, прыжки в воду, прыжки с трамплина, на лыжах, санный спорт, стрельба (из лука, стендовая), тяжелая атлетика, фехтование, фигурное катание. | 3500-4500 | 3000-4000 |
| III | Бег на 400, 1500, 3000м, бокс,борьба (вольная, дзюдо, классическая, самбо), горнолыжный спорт, плавание, многоборье л/атл., современное пятиборье, спортивные игры (баскетбол, волейбол, водное поло, регби, теннис, футбол, хоккей с мячом, шайбой, на траве) | 4500-5500 | 4000-5000 |

##### Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| IV | Альпинизм, бег на 10000м, биатлон, велогонки на шоссе, гребля академическая, на байдарках и каноэ, коньки (многоборье), лыжные гонки, лыжное двоеборье, марафон, ходьба спортивная. | 5500-6500 | 5000-6000 |
| V | Велогонки на шоссе, марафон, лыжные гонки и др. виды спорта при исключительном напряжении тренировочного режима и в период соревнований. | до 8000 | до 7000 |

Для поддержания нормальной деятельности человека необходимо поступление в организм пищевых веществ не только в соответствующих количествах, но и в оптимальных для усвоения соотношениях. При этом необходимо помнить, что вредна не только недостаточность отдельных незаменимых факторов питания, но опасен и их избыток, включая многие аминокислоты, витамины и другие пищевые вещества.

Потребность в основных пищевых веществах тесно связана с общей калорийностью рациона и рассчитывается с учетом процента калорийности, обеспечиваемой каждым пищевым веществом в общей калорийности рациона. По формуле сбалансированного питания это соотношение должно быть следующим: белки/жиры/углеводы=14%/30%,/56%. На основании этой формулы рассчитывается энергетическая ценность каждого из пищевых веществ в рационе, азатем с помощью энергетических коэффициентов вычисляется содержание основных пищевых веществ в весовых единицах.Так, например, при калорийности рациона в 3000 ккал на долю белка приходится 420 ккал, на долю жира—900 ккал и На долю углеводов—1680 ккал. Зная энергетические коэффициенты основных пищевых веществ при окислении их в организме (1 г белка - 4,1 ккал; 1 г жира—9,3 ккал; 1 г углеводов - 4.1 ккал), можно вычислить .содержание в рационе каждогоиз пищевых веществ в граммах. В данном случае количество белка будет равным 102 г, жира - 97 г, углеводов—410 г.

В табл. 3 и За представлены среднее 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 быть несколько снижена, а именно: при калорийности рациона 4500—5500 ккал до 13%, 5500—6500—до 12% ,при калорийности до 8000 ккал—до 11%.

Формулой сбалансированного питания для здорового человека предусмотрено, что наиболее полное удовлетворение потребностей человека в белке, являющемся поставщиком аминокислот, может быть достигнуто лишь при соблюдении определенных соотношений количеств животного и растительного белка. По современным представлениям, для оптимального обеспечения организма белком необходимо, чтобы животный белок составлял не менее 50% от общего количества белка в рационе:

*N животного белка \*100=50%.*

*N общего белка*

Таким образом, оптимальным соотношением животного и растительного белка в рационе взрослого человека является 1:1.

Одним из основных пищевых компонентов являются липиды, в частности жиры, которые в организме выполняют роль не только энергетического резерва, но и входят в состав клеточных структур всех тканей организма. Потребность взрослого человека в жире обеспечивается количеством его, дающем около 30% общей калорийности пищи. Необходимо подчеркнуть, что биологическая ценность жира определяется не только его очень высокой калорийностью, но и наличием в нем отдельных полиненасыщенных жирных кислот, которые выполняют весьма важную роль в обмене веществ, а возможность их синтеза в организме крайне ограничена. Поэтому совершенно необходимым представляется, включение в рацион растительных масел, количество которых должно составлять примерно 25% общего количества жира.

Основной функцией, которую выполняют углеводы, является снабжение организма энергией, в связи с чем и потребность в них в очень большой степени обусловлена энергетическими тратами организма. У спортсменов потребность в углеводах значительно выше, чем у людей, занятых легким физическим трудом. При интенсивной физической нагрузке содержание углеводов в пищевом рационе может возрастать до 800—900 г в сутки. Главными углеводами пищи являются полисахариды — крахмал и гликоген, а также дисахариды и моносахарнды, к числу которых относятся сахароза, лактоза, глюкоза, фруктоза. Особенностью простых сахаров является их способность довольно быстро всасываться в неизмененном виде через слизистую оболочку кишечника. Очень быстро усваиваются и дисахариды. Однако значительная скорость всасывания простых сахаров при неумелом их использовании может принести известный вред. Потребление избыточных количеств сахара (свыше 100 г) за один прием может явиться причиной резкого увеличения сахара в крови.

Основные количества углеводов человек получает в виде крахмала, который содержится в очень больших количествах в продуктах растительного происхождения и никогда не вызывает значительной гипергликемии, так как его усвоению предшествует процесс сравнительно медленного переваривания и всасывания в пищеварительном тракте.

В представленной на табл. 1 формуле сбалансированного питания предусмотрены величины потребностей витаминов при энерготратах равных 3000 ккал. В то же время нервно-психические и физические нагрузки, которым подвергаются спортсмены, и неизбежно возникающая при этом напряженность метаболических процессов, обусловливают повышенную потребность организма в ряде витаминов. Однако следует помнить, что избыток витаминов далеко не безразличен, и бесконтрольный прием большого их количества может оказать отрицательное влияние на организм спортсмена.

При занятиях спортом возрастает потребность прежде всего в аскорбиновой кислоте, диамине, рибофлавине, ниаципе, пантотеновой кислоте, токофероле, а также, по-видимому, и витамине А. Количество их, при обеспечении питания спортсменов, следует рассчитывать с учетом энерготрат.

Аскорбиновая кислота (витаминС**)—**35 мг на каждые 1000 ккал.

Рибофлавин (витамин В2)—0,8 мг на каждые 1000 ккал.

Тиамин (витамин В1)—0,7 мг на каждые 1000 ккал.

Ниацин (витамин РР) — 7,0 мг на каждые 1000 ккал.

Витамин А — 2,0 мг на 3000 ккал с последующим добавлением по 0,5 мг на каждые 1000 ккал. Максимальная доза—не более 4,0 мг в сутки.

Токоферол (витамин Е)—15,0 мг на3000 ккал с последующим добавлением по 5,0 мг на каждые 1000 ккал.

Порядок увеличения других витаминов в рационе следует проводить крайне осторожно, т. к. этот вопрос требует специального изучения.

Потребность в минеральных веществах указана в формуле сбалансированного питания, где определеныих количества и оптимальные соотношения. При больших физических нагрузках, сопровождающихся обильным потоотделением, увеличивается потребность в отдельных минеральных веществах, и прежде всего, в калии и натрии, содержание которых в рационе целесообразно увеличивать на 20—25.

Возрастает потребность в фосфоре (до2000—2500 мг) и кальции (до 1200мг.

Необходимо учитывать такженаступающую вместе с -половой зрелостью повышенную потребность организма женщин в железе, количество которого следует увеличивать до 20 мг.

# На усвояемость железа определяющее влияние оказывает качество продуктов. Известно, что из большинства растительных продуктов усваивается лишь 1—3% железа, а из животных продуктов до 10%. Наиболее ценными в этом отношении являются продукты, содержащие гемное железо (печень, мясо). В настоящих рекомендациях за основу взята формула сбалансированного питания для взрослого человека. Однако необходимо учитывать, что в сборные команды в отдельных видах спорта (гимнастика, плавание) включаются спортсмены в возрасте 13—17 лет. Известно, что потребности растущего организма отличаются от потребностей взрослого человека. В частности, в юношеском возрасте требуется несколько больше полноценного белка (в рационе животный белок должен составлять не менее 60% от общего содержания белка).

# Повышена потребность в кальции (1200—1500 мг) и фосфоре (до 2500 мг).

Количество воды в пищевом рационе должно составлять около 2—2,5 л с учетом чая, молока, кофе, супов, а также воды, содержащейся в различных блюдах, фруктах и овощах. В дни напряженных тренировок и соревновании повышается потребность в воде. Однако, следует помнить, что выпивая сразу большое количество жидкости, спортсмен не может утолить жажду, и восстановить потерю воды, имевшую место во время физической нагрузки. Чувство сухости во рту, обусловливающее жажду, объясняется прежде всего торможением слюноотделения при выполнении интенсивной мышечной деятельности. Усилению слюноотделения способствуют различные органические кислоты (яблочная, лимонная, янтарная и др.). Поэтому желательно использовать специализированные углеводно-минеральные напитки («Олимпия» и «Виктория»). Можно рекомендовать щелочные минеральные воды (боржоми, нарзан). В последнем случае целесообразно добавлять в воду ломтики лимона или кислые фруктовые и ягодные соки. В ряде случаев .может быть рекомендовано сосание кислых леденцов или простое прополаскивание рта водой.

Опыт организации питания спортсменов высокой квалификации свидетельствует о необходимости использования в рационе специализированных пищевых продуктов повышенной биологической ценности. К ним относятся продукты с высоким содержанием белков, углеводно-минеральные продукты и продукты, обогащенные аминокислотами и витаминами. Для питания спортсменов могут быть рекомендованы белковые продукты Института питания АМН СССР, белковое печенье «Олимп», углеводно-минеральные напитки «Олимпия» и «Виктория» и ряд других продуктов. Они могут использоваться для питания спортсменов в перерывах между тренировками и во время соревнований, для повышения калорийности суточного рациона и его сбалансированности по основным незаменимым компонентам пищи. Тактика применения таких продуктов в каждом виде спорта разрабатывается врачом команды с учетом специфики вида и особенностей тренировочного процесса.

**3.1. Режим питания на тренировочном сборе**.

Питание спортсменов должно быть подчинено определенному режиму.

Распределение рациона в течение дня зависит от того, на какое время суток приходится основная спортивная нагрузка. Если тренировочные занятия или соревнования проводятся в дневное время (между завтраком и дом)»то завтрак спортсмена должен иметь преимущественно углеводную ориентацию, т. е. включать блюда с высоким содержанием углеводов. Завтрак должен быть достаточно калорийным (25% общей калорийности суточного рациона), небольшим по объему, легко усвояемым. Не следует включать в его состав продукты с высоким содержанием жиров и большим количеством клетчатки.

Физиологическое значение обеда состоит в восполнении многообразных затрат организма во время тренировочных занятий. Калорийность обеда должна составлять примерно 35% суточной калорийности пищи. Калорийность ужина — около 25% суточной калорийности пищи. Ассортимент продуктов должен способствовать восстановлению тканевых белков и пополнению в организме углеводных запасов. В ужин целесообразно включать творог и изделия из него, рыбные блюда, каши. Не следует употреблять продукты, долго задерживающиеся в желудке.

После ужина (перед сном) рекомендуетсястакан кефира или простокваши, которые являются дополнительным источником белков, способствующих ускорению процессов восстановления. Кроме того, эти продукты улучшают пищеварение, а содержащиеся в них микроорганизмы угнетают развитие болезнетворных и гнилостных микробов, обитающих в кишечнике.

Во время тренировок целесообразен режим питания, включающий 5—6 приемов пищи (табл. 3). При этом под приемами пищи следует подразумевать также и употребление пищевых восстановительных средств (продукты и напитки повышенной биологической ценности).

Таблица 3. Примерный режим питания во время тренировок

|  |  |
| --- | --- |
| Прием пищи | Калорийн. пищи (в % от общей калор.) |
| **Завтрак.**  Пищевые восстановительные средства до и после тренировки | 25  10 |
| **Обед.**  Пищевые восстановительные средства после второй тренировки | 35  5-10 |
| **Ужин.** | 20-25 |

Прием пищи необходимо приспособить к режиму тренировок таким образом, чтобы от момента основного приема пищи до тренировки проходило не менее 1 часа 30 мин. - 2 часов. Это требование в основном относится к видам спорта, связанным с большими длительными нагрузками (лыжи, марафон и др.). Для видов спорта, относящихся к скоростно-силовым, это время должно быть не менее3 часов.

Режим питания спортсменов при сгонке веса должен обеспечивать потерю веса (1—3 кг) за 1—2 суток. Это прежде всего может быть достигнуто ограничением калорийности рациона и уменьшением содержания в нем углеводов, солей и воды, при сохранении относительно больших количеств белка. В эти дни крайне необходимо включать в рацион спортсмена продукты повышенной биологической ценности с высоким содержанием белков, например, белковые продукты Института питания АМН СССР, белковое печенье «Олимп» и др. Отсутствие достаточных сведений о механизме регуляции обмена веществ при ограничении потребления пищи в условиях интенсивного тренировочного режима, требует особенно внимательного отношения врачей команд и диетологов при составлении дневных .рационов, в период сгонкивеса спортсменов.

### ПИТАНИЕ НА ДИСТАНЦИИ

Основная задача питания на дистанции состоит в восполнении энергетических, водных и минеральных ресурсов организма, а также в поддержании нормальной концентрации сахара в крови.

1.Это может быть достигнуто за счетприема легкоусвояемых углеводов в относительно небольших количествах жидкости. Следует иметь в виду, что абсолютное количество калорий, которое может быть дано с этим видом питания, является сравнительно небольшим и не превышает 2—3 % от суточной калорийности.

2.Продукты должны восполнять повышенные траты минеральных веществ (К, Nа, Мg и Р) и способствовать поддержанию водно-солевого обмена на необходимом уровне.

3. Желательно введение некоторого количества витаминов (аскорбиновой кислоты, рибофлавина, тиамнна.

4. Продукты должны иметь хорошиевкусовые качествами приниматься спортсменом в жидком виде небольшими порциями (30—50мл). 5.При приготовлении жидкого питаниядля спортсменов необходимо учитывать климатогеографические и температурные условия проведения соревнований н тренировок.Какправило, температура напитков в зимнеевремя составляет 54—60°, а в летнее время 35—40°.

При составлении меню и выборе продуктов для спортсменов необходимо учитывать неодинаковую **с**корость эвакуации различных пищевых продуктов из желудка в кишечник.

В табл. 4 показана примерная длительность задержки некоторых пищевых продуктов в желудке. Медленнее всего эвакуируются из желудка жиры, особенно бараний и свиной. Длительно (4—5 часов) задерживаются в желудке блюда, при кулинарной обработке которых употребляется большое количество жира (жареное мясо, жареная дичь), это обусловлено тем, что жиры оказывают тормозящее влияние на секреторную и моторно-эвакуаторную функцию желудка.

Таблица 4. Длительность задержки пищевых продуктов в желудке

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1-2 часа | 2-3 часа | 3-4 часа | 4-5 часа |
| Вода, чай, какао, молоко, бульон, яйца всмятку | Кофе, какао с молоком, сливками, яйца вкрутую, рыба отварная, отварная телятина, вишни свежие | Вареная курица, вареная говядина, хлеб, яблоки, рис отварной, картофель, капуста. | Жаркое (мясо, дичь), селедка, пюре гороховое, тушеные бобы. |

Значительно быстрее происходит эвакуация из желудка вареного мяса (3—4 часа), отварной рыбы (2—3 часа).

Необходимо учитывать, что на продолжительность задержки пищи в желудке оказывает влияние не только химический состав, но и количество принятой пищи. Больший объем принятой пищи значительно дольше задерживается в желудке. Данные, приведенные в табл. 5, касаются порций продуктов, в среднем 150—250 г весом.

Для правильного соотношения времени тренировочных занятий и времени приема пищи распорядок дня на сборе составляется руководителем сборной с обязательным участием тренера и врача.

**Глава 4.**

**Справочно-информационный материал для планирования и проведения учебно-воспитательных мероприятий по формированию навыков здорового питания.**

**4.1.Чужеродные химические вещества в продуктах питания.**

Чужеродные химические вещества (ЧХВ) включают соединения, которые по своему характеру и количеству не присущи натуральному продукту, но могут быть добавлены с целью совершенствования технологии сохранения или улучшения качества продукта и его пищевых свойств, или же они могут образовываться в продукте в результате технологической обработки (нагревания, жарения, облучения и др.) и хранения, а также попасть в него или в пищу вследствие загрязнения.

По данным зарубежных исследователей, из общего количества чужеродных химических веществ, проникающих из окружающей среды в организм людей, в зависимости от местных условий 30-80% и более поступает с пищей.

Спектр возможного патогенного воздействия ЧХВ, поступающих в организм с пищей очень широк. Они могут:

* 1. неблагоприятно влиять на пищеварение и усвоение пищевых веществ;
  2. понижать защитные силы организма;
  3. сенсибилизировать организм;
  4. оказывать общетоксическое действие;
  5. ускорять процессы старения;
  6. нарушать функцию воспроизводства.

Интенсивное развитие промышленности, химизация сельского хозяйства приводят к тому, что в окружающей среде появляются в больших количествах химические соединения, вредные для организма человека. Известно, что значительная часть чужеродных веществ поступает в организм человека с пищей (например, тяжелых металлов – до 70%). Наличие в пищевых продуктах загрязняющих веществ, не обладающих пищевой и биологической ценностью или токсичных, угрожает здоровью человека. Естественно, что эта проблема, касающаяся как традиционных, так и новых продуктов питания, стала особенно острой в настоящее время. Понятие «чужеродное вещество» стало центром, вокруг которого до сих пор разгораются дискуссии. Загрязняющие вещества могут попадать в пищу случайно в виде контаминантов-загрязнителей, а иногда их вводят специально в виде пищевых добавок, когда это якобы связано с технологической необходимостью. В пище загрязняющие вещества могут в определенных условиях стать причиной пищевой интоксикации, которая представляет собой опасность для здоровья человека. При этом общая токсикологическая ситуация еще больше осложняется частым приемом других, не относящихся к пищевым продуктам, веществ, например, лекарств; попаданием в организм чужеродных веществ в виде побочных продуктов производственной и других видов деятельности человека через воздух, воду, потребляемые продукты и медикаменты. Химические вещества, которые попадают в продукты питания из окружающей нас среды, создают проблемы, решение которых является насущной необходимостью. В результате этого нужно оценить биологическое значение угрозы этих веществ для здоровья человека и раскрыть ее связь с патологическими явлениями в организме человека.

Одним из возможных путей поступления ЧХВ в продукты питания является включение их в так называемую пищевую цепь. Таким образом, в пище, поступающей в организм человека, могут содержаться очень большие концентрации веществ, получивших название чужеродных веществ (ЧХВ).

*Вредное действие на организм могут оказать:*

1) продукты, содержащие пищевые добавки (красители, консерванты, антиокислители и др.) – неапробированные, неразрешенные или используемые в повышенных дозах;

2) продукты или отдельные пищевые вещества (белки, аминокислоты и др.), полученные по новой технологии, в т. ч. путем химического или микробиологического синтеза, неапробированные или изготовленные с нарушением установленной технологии или из некондиционного сырья;

3) остаточные количества пестицидов, которые могут содержаться в продуктах растениеводства или животноводства, полученных с использованием кормов или воды, загрязненных высокими концентрациями пестицидов или в связи с обработкой ядохимикатами животных;

4) продукты растениеводства, полученные с использованием неапробированных, неразрешенных или нерационально применяемых удобрений или оросительных вод (минеральные удобрения и другие агрохимикаты, твердые и жидкие отходы промышленности и животноводства, коммунальные и др. сточные воды, осадки из очистных сооружений и др.);

5) продукты животноводства и птицеводства, полученные с использованием неапробированных, неразрешенных или неправильно примененных кормовых добавок и консервантов (минеральные и непротеиновые азотистые добавки, стимуляторы роста – антибиотики, гормональные препараты и др.) (к этой группе следует отнести загрязнение продуктов, связанное с ветеринарно-профилактическими и терапевтическими мероприятиями: антибиотики, антигельминтные и др. медикаменты);

6) токсиканты, мигрировавшие в продукты из «пищевого оборудования», посуды, инвентаря, тары, упаковок, упаковочных пленок при использовании неапробированных или неразрешенных пластмасс, полимерных, резиновых или других материалов;

7) токсические вещества, образующиеся в пищевых продуктах (их называют примесями эндогенного происхождения) вследствие тепловой обработки, копчения, жарения, облучения ионизирующей радиацией, ферментной и др. методов технологической кулинарной обработки (например, образование бензапирена и нитрозоаминов при копчении и др.);

8) пищевые продукты, содержащие токсические вещества, мигрировавшие из загрязненной окружающей среды: атмосферного воздуха, почвы, водоемов. Из этих веществ наибольшее значение имеют тяжелые металлы и др. химические элементы; персистентные хлорорганические соединения, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), нитрозоамины и другие канцерогены, радионуклиды и т.д. В эту последнюю группу входит наибольшее количество ЧХВ.

Одна из старейших медицинских проблем – «Питание и рак». Это обусловлено тем, что пища может содержать канцерогенные химические вещества (КХВ) и их предшественники. К источникам КХВ, прежде всего, принадлежат отходы промышленных предприятий, тепловых электростанций, отопительных систем и транспорта. Мигрируя в атмосфере, в почве и водоемах, эти канцерогены могут попадать в пищевые продукты. Из таких канцерогенов наибольшую опасность представляют полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), нитрозосоединения (НС) и их предшественники, ряд тяжелых металлов (хром, кадмий и др.), мышьяк и др. химические вещества. К числу канцерогеноопасных производств, прежде всего, относятся: алюминиевая, никелевая, нефтяная промышленность и черная металлургия. Эти предприятия выбрасывают в атмосферу значительное количество смолистых возгонов, в том числе десятки килограммов бензапирена.

**4.2 Канцерогенные химические вещества в пищевых продуктах**

Важным источником загрязнения пищевых и кормовых растений КХВ могут быть пестициды. Выявлена прямая корреляция между высоким содержанием нитратов в пище и уровнем заболеваемости раком желудка.

К числу канцерогенных примесей к пищевым продуктам можно отнести также гормональные и другие препараты, которые используются для ускорения роста с/х животных и птиц, а также в ветеринарной практике.

В наше время процессы технологической переработки пищевого сырья и получения пищевых продуктов все больше приобретают характер индустриальный, что увеличивает вероятность проникновения в пищу канцерогенных веществ. Так, доказана возможность образования ПАУ и НС в мясных и рыбных продуктах при обработке коптильным дымом; в растительных продуктах – при сушке горячим воздухом, содержащим продукты сжигания топлива; при многократном перегревании жиров во время жарения и пр.

Канцерогенные вещества могут быть внесены с неапробированными в этом аспекте пищевыми добавками. В эксперименте злокачественные опухоли вызывали некоторые пищевые красители, ароматические добавки к безалкогольным напиткам и пиву (сафрол и др.).

Канцерогенами могут оказаться новые, получаемые путем химического и микробиологического синтеза пищевые вещества, продукты или корма. Особого внимания требует биотехнология получения пищевых веществ при выращивании микропродуцентов на продуктах нефти и других подобных материалах.

Наконец, канцерогенные вещества могут мигрировать в пищевые продукты из материала оборудования, тары и упаковок при изготовлении, хранении и транспортировке продуктов питания. Особенно следует соблюдать осторожность при применении новых металлических сплавов, парафинов, резины, пластических и полимерных материалов, из которых могут мигрировать ПАУ, НС, винилхлорид, тяжелые металлы и др. Изложенное указывает на необходимость защиты пищевых продуктов от загрязнения химическими примесями и занимает видное место в профилактике рака.

**4.3 Нитраты, нитриты и азотные удобрения**

Нитраты, нитриты и другие азотосодержащие соединения в настоящее время привлекают особое внимание гигиенистов. Это вызвано следующими причинами:

1. Увеличивающееся бесконтрольное применение в неразумных пределах азотных удобрений привело к возрастанию уровня нитратов в почве и опосредованно – в продовольственных и фуражных с/х культурах.
2. Обнаружено, что нитриты легко вступают в реакцию с вторичными аминами и амидами с образованием нитрозаминов, обладающих канцерогенным действием.
3. Нитраты и нитриты порознь и в сочетании применяются в качестве пищевых добавок. Они используются для фиксации цвета и в качестве консервирующего вещества для мяса и колбасных изделий, рыбопродуктов, в рассоле для засолки рыбы и некоторых видов сыров.

Растения ассимилируют нитраты с помощью корневой системы, восстанавливая до нитритов, а затем – до аммиака. Амины используются для синтеза аминокислот и белков. Нитраты в больших концентрациях встречаются в корнях, стеблях, черешках и жилых растений. Листья и корнеплоды богаче нитратами, чем плоды. Нитриты обнаруживаются в растениях только в небольших количествах, как промежуточная форма восстановления.

При одном и том же уровне нитратов в почве наибольшие их концентрации обнаруживаются в зелени, овощах (особенно корнеплодах), бахчевых, меньшие – в злаках, фруктах, ягодах, продуктах животного происхождения.

Поэтому можно полагать, что 80-90% суточного количества нитратов поступает за счет овощей и зелени. Особенно большим накоплением нитратов отличаются салат (3600 мг/кг), ревень и красная свекла (3200 мг/кг), черная редька (до 2500 мг/кг), листья петрушки (2500 мг/кг), сельдерей (1850 мг/кг), редиска (1600 мг/кг), укроп (850 мг/кг), щавель (725 мг/кг).

Большинство исследователей высказывают мнение, что злаки, фрукты и ягоды не накапливают опасных концентраций нитратов.

В парниковых и тепличных овощах и зелени определяется большее содержание нитратов, чем в растениях, выращенных на открытом грунте. Содержание нитритов может возрастать при хранении вареных овощей и овощных пюре для детского питания при комнатной температуре, что связывают с неблагоприятными условиями для развития микрофлоры, восстанавливающей нитраты. Однако, как правило, уровень нитритов увеличивается не более чем в 2 раза. В консервированных овощах в присутствии уксусной кислоты концентрация нитритов не повышается.

Описаны случаи отравления детей соком моркови. После приготовления и до употребления сока проходило не менее 24-48 часов, в течение которых в соке накапливались значительные количества нитритов. Поэтому авторы пришли к выводу, что детям, особенно, в первые три-шесть месяцев жизни, овощные соки можно давать в течение не более 1 часа после приготовления.

Кулинарная обработка продуктов снижает концентрации нитратов. Снижению способствует очистка, мытье и вымачивание продуктов (уменьшение на 5-15%). При варке овощей до 80% нитратов и нитритов вымывается в отвар. Возможность высокого содержания нитратов в кормах повысила интерес к определению их количества в продуктах животного происхождения, особенно в молоке и молочных продуктах, широко применяющихся в кормлении детей. При богатом нитратами корме в молоке обнаруживалось нитратов 100 мг/л и более.

При высоком содержании нитратов в пищевом рационе кормящих матерей концентрация нитратов в грудном молоке увеличивается до 50 мг/л, а нитритов – до 5 мг/л. Это связано с тем, что молочные железы не обладают существенной барьерной функцией в отношении данных веществ.

В натуральном мясе уровень нитратов обычно невелик – (5-20 мг/кг), в рыбе – еще меньше – (2-15 мг/кг). Возрастание количества нитратов в корме животных приводит к увеличению их содержания в мясе не более чем в 1,5-2 раза.

Применение нитратов и нитритов в качестве пищевых добавок строго регламентируется. Тем не менее, ряд зарубежных исследователей сообщают о часто встречающемся высоком содержании нитратов и нитритов в мясопродуктах: в окороках – 130-300 мг/кг, в ветчине – 340-570 мг/кг, в колбасном фарше – 50-100 мг/кг, в сосисках – 120-140 мг/кг.

По данным наших авторов в отечественных мясопродуктах (окороке, ветчине, колбасе) содержание нитратов намного ниже – от 0 до 9 мг/кг. Используется также нитритная посолочная смесь. По данным за рубежных авторов, в сырокопченых колбасах больше нитритов (150 мг/кг), чем в вареных (до 50 мг/кг).

Нитраты применяют против развития посторонней микрофлоры и при производстве некоторых сыров. Так, в костромском сыре они обнаруживались в количестве до 30-140 мг/кг.

**4.4. Нитросоединения (НС)**

Широко распространены в окружающей среде, в т.ч. в пищевых продуктах, могут синтезироваться из предшественников в организме человека. Многие НС в настоящее время признаны наиболее сильнодействующими из известных химических канцерогенов. Доказано иммунодепрессивное действие нитрозаминов (НА), а также трансплацентарное действие – эмбриотоксический, или терратогенный, эффект. НС в относительно небольших дозах вызывают опухоли у всех представителей животного мира от рыб до приматов.

В свежих продуктах НА не содержатся, но вследствие высокого уровня предшественников в результате хранения и переработки продуктов количество НА может стать значительным. Чем интенсивнее термическая обработка и длительнее хранение продуктов, тем больше вероятность образования в них НС.

В 20-30% случаев и в большем количестве содержат НС растительные продукты, богатые нитратами-нитритами и подвергшиеся обработке и длительному хранению. Резко замедляет образование НС хранение продуктов при низких температурах. В молоке, молочнокислых продуктах, сгущенном молоке НА почти полностью отсутствуют. В 70-75% случаев НА выявляются в пиве, в винах – реже и в меньших количествах.

В свежем мясе НА или совсем нет, или очень мало. В изделиях же из мяса НА определяются в высоких концентрациях. Причем количество НС может зависеть от вида кулинарной обработки. При варке мяса НА образуются меньше, чем при его обжаривании, посоле и копчении. Наибольшее содержание НА наблюдается в свиной колбасе со специями, салями, ливерной колбасе, сосисках, жареном беконе.

*Меры профилактики.*

1. Сведение к минимуму содержания предшественников НА.

2. Максимальное использование мяса в свежевареном виде.

3. Четкое выполнение режимов обработки в процессе изготовления различных изделий.

**4.5. Металлы**

Попадают в пищевое сырье и продукты главным образом следующими путями:

1. В районах месторождения металлических руд загрязняется почва, а затем – растительные продукты.

2. Загрязнению почв способствуют атмосферные выбросы и другие отходы промышленных предприятий, электростанций, транспорта.

3. Почва может загрязняться при ее поливе и удобрении недостаточно очищенными сточными водами и осадками из очистных сооружений.

4. Загрязнение может происходить за счет контакта с материалами посуды, оборудования, тары, упаковок.

В нашей стране восемь металлов (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, мышьяк, олово и хром) включены в группу показателей, характеризующих качество и безопасность пищевых продуктов, в том числе в международной торговле продуктами питания. По показаниям могут подлежать контролю и некоторые другие металлы и химические элементы (сурьма, никель, алюминий, железо, фтор, йод, селен и др.).

* *Алюминий* причисляют к биомикроэлементам. Продукты растительного происхождения могут содержать Аl, в концентрации 10-100 мг/кг, продукты животного происхождения – 1-20 мг/кг. Избыточное содержание в пище неблагоприятно, т.к. Аl связывает фосфор и ухудшает его всасывание в пищеварительном тракте. Токсичность Аl очень мала. Обогащение пищи алюминием может происходить в процессе ее приготовления или хранения в алюминиевой посуде. Растворимость алюминия возрастает в щелочной или кислой среде. К веществам, усиливающим растворение Аl, относят пигменты из овощей и фруктов, поваренную соль. В процессе приготовления в алюминиевой посуде пищи содержание Аl в ней может увеличиться в 2 раза.
* *Цинк.* Является биомикроэлементом, входит в состав около 80 ферментов. Описано много алиментарных отравлений пищей или напитками, хранившимися в течение 4-48 часов в железной оцинкованной посуде. Чаще всего это происходит с жидкой пищей, имеющей высокую кислотность, из-за чего растворяется цинк посуды. Описаны отравления клюквенным киселем, квасом, пивом, морсом, компотами, квашеными или солеными овощами, лимонадом, мочеными яблоками, кислым борщом и др. Продукты, послужившие причиной интоксикации, содержали цинк в количестве 200-600 мг/кг и более (до 2500 мг/кг). Признаки интоксикации цинком: тошнота, рвота, боль в животе, диарея. Эти симптомы появляются через 3-10 часов после приема пищи и наблюдаются не более 12-24 часов. В целях профилактики отравления цинком запрещено употребление оцинкованной посуды для приготовления блюд и хранения пищевых продуктов. В оцинкованной посуде разрешается лишь хранение воды.

Установлены следующие ПДК цинка в пищевых продуктах: молокопродукты – 5 мг/кг; овощи, фрукты, ягоды, напитки – 10-20 мг/кг; хлеб – до 35 мг/кг; мясо – 70 мг/кг; рыбопродукты – 40 мг/кг; консервы – 10-70 мг/кг (в зависимости от вида продукта).

* *Свинец* – это опасный токсикант глобального значения. В настоящее время биосфера интенсивно загрязняется свинцом антропогенного происхождения, массивными источниками которого являются отходы многих промышленных предприятий, сжигание различных видов топлива, двигатели внутреннего сгорания, в которых используется горючее с присадкой 1% тетраэтилсвинца в качестве антидетонатора, и другие источники.

В пахотном слое почве вблизи автомагистралей и некоторых предприятий уровень свинца достигает 100-1000 мг/кг. Растения, выросшие на таких почвах, содержат свинца часто до 1 мг/кг и более (при ПДК в овощах и фруктах – 0,4-0,5 мг/кг).

В экономически развитых странах основным источником поступления свинца в пищевые продукты являются жестяные консервные банки. Свинец переходит в продукты из оловянного покрытия жести и свинцового припоя в швах банки.

Наиболее многочисленные и тяжелые алиментарные отравления свинцом наблюдались при хранении кислых продуктов жидкой консистенции (простокваши, домашних вин, пива, яблочного сока и др.) в глазурованной керамической посуде. Концентрация свинца в этих продуктах составляла 200-1500 мг/л. Источником свинца являлась недоброкачественная, кустарно приготовленная глазурь. Глазурь фарфоровых изделий не содержит свинца, поэтому их использование безопасно. Кастрюли, луженные оловом, могут «обогащать» пищу свинцом, содержащимся в качестве примеси к олову. За рубежом обнаруживали значительные примеси свинца (тысячи мг на 1 кг) в красителях, применяемых для окраски бумажных и полиэтиленовых пакетов и оберток конфет. Поэтому конфеты и другие изделия должны быть изолированы от упаковок и оберток фольгой или бумажной оберткой.

* *Кадмий* – тяжелый металл, представляет собой один из самых опасных токсикантов внешней среды (он значительно токсичнее свинца). В природной среде кадмий встречается лишь в малых количествах, именно поэтому его отравляющее действие было выявлено лишь недавно. Дело в том, что только в два-три последних десятилетиях кадмий стал находить все большее техническое применение. Кадмий содержится в мазуте и в дизельном топливе, освобождаясь при его сжигании. Его используют в качестве присадки к сплавам, при производстве лаков, эмалей, керамики и пластмасс, он содержится в фосфатных удобрениях.

Кадмий в организм человека поступает, в основном, с пищей в количестве 30-60 мкг/сутки. Экспериментально доказано, что если накопление этого элемента в мозге принять за 1, то в мышцах коэффициент накопления равен также 1, в костях – 15, тестикулах – 100, в яичниках – 250, в печени – 500, в почках – 1500. Таким образом, почки являются главной мишенью биологического действия кадмия.

Резко возрастает содержание кадмия в рационе при включении в него устриц и других моллюсков, а также почек и печени. Жители городов примерно 80% кадмия получают с пищей, а 20% – респираторно, из загрязненной атмосферы и при курении. По сравнению с некурящими, у курящих уровень кадмия в крови в 1,5 раза, а в почках в 2 раза выше.

Больше половины кадмия мы получаем с растительной пищей. Особенно большую опасность представляют грибы, которые часто могут накапливать кадмий в исключительно высоких концентрациях. Так, например, в луговых шампиньонах было найдено до 170 мг/кг кадмия.

Особый интерес гигиенистов вызвал хронический кадмиевый токсикоз. Среднесуточное поступление с пищей у заболевших составляло 180-400 мкг. Заболевали, в основном, женщины в возрасте 40 лет и старше, преимущественно много рожавшие. Предполагают, что у них был наибольший дефицит кальция. Симптомы отравления: сильная боль в пояснице и нижних конечностях, остеомаляция, остеопороз, дисфункция почек, железодефицитная анемия. Прогноз – неблагоприятный. Часто – летальный исход.

4.6. Пищевые добавки

Пищевые добавки – это природные или искусственные вещества и их соединения, которые сами по себе не употребляются в пищу, а добавляются в нее в целях придания ей определенных свойств или для улучшения качества сырья и готовой продукции.

В настоящее время в пищевой промышленности применяется около 2 тыс. пищевых добавок. Разрешение на их применение выдается специализированной международной организацией – Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам. Буква «Е» (Europe) – широко применяемая маркировка пищевых продуктов, информирующая потребителя о пищевых добавках. Она сопровождается индексом, который соответствует определенной пищевой добавке, поскольку часто названия добавок бывают длинными и труднопроизносимыми.

Применение пищевых добавок в пищевой промышленности и общественном питании строго регламентируется. Перечень пищевых добавок, разрешенных для применения в РФ, постоянно расширяется и корректируется, исходя из степени адаптации санитарных норм, принятых в нашей стране, к международным и европейским стандартам безопасности, при создании новых добавок и изучении их свойств. Пищевые добавки обычно указывают в ГОСТах, технических условиях в разделе «Сырье и материалы». Гигиенический контроль за применением пищевых добавок осуществляют органы Госсанэпиднадзора.

Классификация пищевых добавок производится по их назначению и выглядит следующим образом:

Е100 – Е182 – красители;

Е200 и далее – консерванты;

Е300 и далее – антиокислители (антиоксиданты);

Е400 и далее – стабилизаторы консистенции;

Е500 и далее – эмульгаторы;

Е600 и далее – усилители вкуса и аромата;

Е700 – Е800 – запасные индексы для другой возможной информации;

Е900 и далее – антифламинги, противопенные вещества;

Е1000 – глазирующие агенты, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, для обработки муки, крахмала и т.д.

В нашей стране разработаны и утверждены СанПиН 2.3.2.1293-03 "Гигиенические требования по применению пищевых добавок», которые постоянно совершенствуются и адаптируются к международным правилам и нормам.

**Консерванты.** К классическим способам консервирования, предотвращающим порчу пищевых продуктов, относятся охлаждение, нагревание, засолка, добавление сахара и копчение. При этом химические консерванты должны обеспечивать не только длительное хранение продуктов, но и не оказывать отрицательного влияния на его органолептические свойства, пищевую ценность и здоровье человека.

Ни один из известных консервантов не является универсальным для всех продуктов питания. Наиболее распространенные консерванты – *соединения серы,* которые хорошо растворимы в воде и выделяют сернистый ангидрид, обладающий антимикробным действием. Сернистый ангидрид и вещества, выделяющие его, подавляют главным образом рост плесневых грибов, дрожжей и аэробных бактерий. В кислой среде этот эффект усиливается. Вместе с тем сернистый ангидрид разрушает витамины В1 и Е.

**Сорбиновая кислота**. Широко применяется в виде соли сорбиновой кислоты. Она не подавляет рост молочнокислой флоры, поэтому используется часто в комплексе с другими консервантами, в основном с сернистым ангидридом, бензойной кислотой, нитритом натрия. Антимикробные свойства сорбиновой кислоты мало зависят от величины рН, что обеспечивает широкий спектр ее использования при консервировании фруктовых, овощных, яичных, мучных изделий, мясных, рыбных продуктов, маргарина, сыров, вина. Сорбиновая кислота – вещество малотоксичное, однако может образовывать вещество, обладающее канцерогенной активностью.

**Бензойная кислота.** Антимикробное действие основано на способности подавлять активность ферментов, осуществляющих окислительно-восстановительные реакции. Она подавляет рост дрожжей и бактерий масляно-кислого брожения. Слабо действует на бактерии уксуснокислого брожения и совсем незначительно – на молочнокислую флору и плесени. Она практически не накапливается в организме человека; входит в состав некоторых плодов ягод как природное соединение.

**Борная кислота**. Обладает способностью накапливаться в организме, главным образом в мозге и нервных тканях, проявляя высокую токсичность. Снижает потребление тканями кислорода. В нашей стране не применяется.

**Перекись водорода**. Используется в ряде стран при консервировании молока, предназначенного для изготовления сыров. В готовом продукте перекись водорода должна отсутствовать.

**Гексаметилентетрамин, или уротропин**. В нашей стране разрешен для консервирования икры лососевых рыб и выращивания маточных культур дрожжей. За рубежом гексаметилентетрамин используется при консервировании колбасных оболочек и холодных маринадов для рыбной продукции.

**Дифенил, бифенил.** Труднорастворимые в воде циклические соединения. Обладают сильными фунгистатическими свойствами, препятствующими развитию плесневых и других микроскопических грибов. Применяются для продления сроков хранения цитрусовых путемих погружения на небольшое время в 0,5-2% раствор или пропитывания этим раствором оберточной бумаги. В нашей стране эти консерванты не применяются, однако реализация импортируемых цитрусовых плодов с использованием этого консерванта разрешена. Рассматриваемые соединения обладают средней степенью токсичности. Рекомендуется тщательно мыть цитрусовые плоды и вымачивать их корочки, если они используются в питании.

**Органические кислоты** (муравьиная, пропионовая, салициловая и др.). В нашей стране используются только для консервирования грубых кормов сельскохозяйственных животных.

Муравьиная кислота обладает сильным антимикробным действием. В небольших количествах встречается в растительных и животных организмах. При больших концентрациях оказывает токсическое действие. В нашей стране используются соли муравьиной кислоты – формиаты – в качестве солезаменителей в диетическом питании.

Пропионовая кислота применяется в качестве консерванта в США при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, предупреждая их плесневение. В ряде европейских стран добавляется к муке.

Салициловая кислотатрадиционно используется при домашнем консервировании томатов и фруктовых компотов. В Англии соли салициловой кислоты – салицилаты – применялись раньше для консервирования пива. Наиболее высокие антимикробные свойства проявляются в кислой среде. В настоящее время накоплен большой экспериментальный и клинический материал о токсичности салициловой кислоты и ее солей, что послужило основанием для запрещения их использования в качестве пищевой добавки.

**Нитраты и нитриты натрия, калия**. Находят широкое применение в качестве антимикробных средств при производстве мясных и молочных продуктов.

Антиокислители (антиоксиданты). Применяются для увеличения сроков хранения пищевых продуктов, поскольку замедляют процессы окисления пищевых компонентов, происходящие под влиянием кислорода, воздуха, света, температуры, технологических факторов производства. Окисляются в первую очередь жиры и их соединения, витамины, что снижает пищевую ценность продукта. Конечные продукты окисления отрицательно влияют на органолептические свойства и могут быть токсичны для организма человека.

Антиоксиданты подразделяются на две группы – природные и синтетические. К природным относят витамин Е, аскорбиновую кислоту (витамин С). К синтетическим – бутилоксианизол, бутилокситолуол, сантохин и др.

Особое практическое значение имеет использование антиоксидантов для предотвращения окислительной порчи жироемких продуктов, поскольку при получении, переработке и хранении они в наибольшей степени подвержены окислительному разрушению.

Эмульгаторы, стабилизаторы, загустители, замутнители и студнеобразователи. Основная область применения эмульгаторов и стабилизаторов – масложировая промышленность, хлебопечение и кондитерское производство. В производстве мороженого разрешены следующие стабилизаторы: агар, агароид, альгинат натрия. Какого-либо токсического влияния их на организм не обнаружено. При изготовлении колбасных изделий широко применяется фосфат натрия, который увеличивает влагосвязывающую способность мясного фарша. Он должен строго дозироваться, поскольку способствует отложению солей в почках.

В качестве загустителей находят применение целлюлоза, желатин, пектин. Наиболее ценным является пектин. Он используется в пищевой промышленности и общественном питании как студнеобразователь при производстве кондитерских изделий, джемов, фруктовых напитков, соков, молочных продуктов и т.д. В последнее время находит широкое применение для детского, диетического и лечебно-профилактического питания, учитывая, что отдельные его формы обладают способностью связывать и выводить из организма токсические вещества. Кроме того, он способен уменьшать содержание холестерина, улучшать пищеварение, может быть использован в разгрузочных диетах, для снижения избыточного веса. Получают пектины из свекловичного жома, яблочных выжимок, кожуры цитрусовых, корзинок подсолнечника, клубней топинамбура, некоторых отходов сельскохозяйственного производства.

**Крахмалы.** Традиционно применялись как загустители, в настоящее время область их использования существенно расширилась благодаря созданию модифицированных крахмалов. Студнеобразующая, загущающая и эмульгирующая способности обеспечивают их использование в производстве различных пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, в том числе при замораживании – оттаивании и тепловой обработке. Применяют в производстве желейных кондитерских изделий, мороженого, майонеза, соусов, для улучшения качества хлеба, детского и лечебно-профилактического питания, десертов быстрого приготовления. Производство модифицированного крахмала осуществляется из традиционного (картофель, кукуруза) и нетрадиционного (горох, сорго, пшеница и др.) сырья.

**Замутнители и стабилизаторы** применяютсяпри производстве непрозрачных безалкогольных напитков, спрос на которые постоянно увеличивается. Замутнители представляют собой коллоидную систему типа эмульсии масла в воде или суспензии. Эмульсионные замутнители применяют в готовых для употребления напитках, суспензионные – при производстве порошкообразных смесей для напитков.

**Кислоты и щелочи.** Применяются в технологии производства пищевых продуктов для регуляции рН, а также для придания им определенного вкуса и аромата. Среди кислот наибольшее распространение получили уксусная, яблочная и молочная, которые присутствуют в живых организмах и нетоксичны.

**Сахаро- и солезаменители.** Заменители сахара и соли используются главным образом в диетических и лечебно-профилактических продуктах питания.

**Сахарозаменители.** Существуют натуральные и искусственные, высококалорийные, низкокалорийные, некалорийные сахарозаменители. Натуральные подсластители получают из винограда, плодов цитрусовых (лимонов, апельсинов, грейпфрутов, мандаринов). Наиболее распространенные синтетические подсластители: сахарин, аспаркам.

Сахарин медленно всасывается в кишечнике, что благоприятствует усиленному росту бактерий, синтезирующих витамины группы В. Не оказывает токсического действия. Он в 300-500 раз слаще сахара. Высокая сладость и низкая стоимость обеспечили его широкое распространение в качестве пищевой добавки.

Аспаркамхарактеризуется относительно невысокой стойкостью к воздействию рН, температуры, условий хранения, что создает определенные проблемы в технологии его применения. Обладает способностью усиливать естественный вкус и аромат пищевых продуктов, особенно цитрусовых соков и напитков. Не вызывает кариеса зубов. Безвреден.

**Солезаменители.** Их производство имеет важное значение для людей, вынужденных избегать потребления соли. Существует заменитель поваренной соли, представляющий комплекс веществ, соленых на вкус, но не содержащих натрия.

Ароматизаторы и вещества, усиливающие аромат и вкус. Представляют собой как природные вещества, так и синтетические соединения. Условно их можно разделить на три группы: экстракты из растительных и животных тканей; эфирные масла растительного происхождения; химические соединения из природного сырья или полученные синтетическим путем.

Наибольшее распространение получают ароматические вещества из пряных плодов и растений, применяемые в виде чистых экстрактов или их смесей.

В нашей стране налажен выпуск L-глутаминовой кислоты и ее солей, которые широко используются в пищеконцентратной промышленности.

К ароматизирующим веществам относят коптильные жидкости, препараты для копчения мяса и рыбы. Создан новый коптильный ароматизатор для применения в качестве пищевой добавки при производстве свинокопченостей, мясных и рыбных консервов, пищевых концентратов, сыров.

На международном рынке предложен широкий ассортимент эссенций, экстрактов и композиций для лимонадов, сиропов, спиртных напитков; ароматических веществ и фруктовых паст – для кондитерских изделий и выпечек; фруктовых экстрактов, эфирных масел и др.

Вещества для отбеливания муки. Отбеливающие вещества представляют собой сильные окислители. Их использование в хлебопекарном производстве регламентируется технологической инструкцией. Гипосульфит натрия обладает способностью разрушать витамин В1, поэтому его использование в продуктах, служащих источником этого витамина, не рекомендуется. Во многих странах используются такие окислители, как двуокись хлора, окислы азота, пероксиды бензоата и ацетона. Следует отметить разрушающее действие этих соединений на витамины, особенно на витамин Е, это и определяет границы установления допустимых концентраций вышеуказанных отбеливателей в муке и продуктах питания.

Красители. Применяемые в пищевой промышленности красители подразделяются на натуральные и синтетические. Их использование регламентируется. Основа натуральных красителей, как правило, – пигменты растений. Они не обладают высокой токсичностью.

Идет активный поиск препаратов животного происхождения. Перспективным считают использование продуктов моря. В нашей стране разрешен красный краситель, полученный из криля. Он используется для окраски рыбных изделий и искусственной икры.

Интерес к натуральным пищевым красителям в последнее время значительно возрос, поскольку в них содержатся биологически активные, вкусовые и ароматические вещества, которые придают готовым продуктам не только привлекательный вид, но и естественный аромат и вкус. Могут быть использованы в производстве кондитерских изделий и безалкогольных напитков.

Неослабевающий интерес представляет β-каротин, который наряду с питательными функциями выполняет роль стабильного красителя, делающего продукт более привлекательным и естественным. Его цветовой спектр варьируется от светло-желтого до оранжевого. Препараты β-каротина могут быть природного или синтетического происхождения, представлять собой водо- или жирорастворимую субстанцию. В связи с этим применяются при изготовлении как водо-, так и жиросодержащих продуктов. Количество красителя зависит от вида продукта, желаемой цветовой гаммы и ее интенсивности.

Синтетические красители в основном используются при изготовлении кондитерских изделий, ликероводочных и безалкогольных напитков. Могут обладать токсическим действием на организм, поэтому более строго регламентируются по сравнению с натуральными. К ним относятся амарант, красный краситель – 2G, оранжевый – 9, карамельные красители (жженый сахар).

Не допускается применять красители в следующих продуктах:

* молоко пастеризованное или стерилизованное;
* кисло-молочные продукты неароматизированные;
* яйца и продукты из яиц;
* мясо, птица, рыба;
* мука, крупы, бобовые;
* фрукты, овощи, грибы;
* соки, пасты, пюре;
* сахар, мед;
* какао-продукты, кофе, чай;
* специи, соль;
* специализированные продукты для детей до трех лет.

Ферментные препараты. Применение ферментов в пищевой промышленности определяется уровнем развития современной биотехнологии. Ферментативные процессы являются основой большинства пищевых производств: пивоварения, виноделия, сыроделия, хлебопечения, получения спирта, пищевых органических кислот, витаминов и др. В последние десятилетия развиваются принципиально новые направления прикладной биотехнологии: производство глюкозофруктозных сиропов из крахмала, глюкозогалактозных сиропов из молочной сыворотки, этанола из целлюлозосодержащего сырья. Отмечается активное использование ферментов в масложировой промышленности.

В список **наиболее опасных пищевых добавок** наряду с Е 131, 142, 210-217 отнесена Е 330 (лимонная кислота), поскольку она является сильным канцерогеном, способным вызвать раковые заболевания в полости рта. Она присутствует практически во всех прохладительных напитках, продаваемых на российском рынке: Vimtu, Schweppes, Sport Lemon Lime, Crush, «Смак», Royal crown, Upper 10, «RC кола», «Байкал», Mirinda, 7UP, Kinley тоник и др. Используется также при изготовлении жевательной резинки Hubba Bubba и Bubbaloo, леденцов Sula и Vita-C, конфеток PEZ bonbons и Mentos, вафель «Причуда», шоколада Alpen Gold, печенья Sevilia и 2Аргалиот», пирожного JAFFA, воздушных кексов Burton's, десертов «Д-р Откер» и «Венский кубок», маргарина «Долина Скандии», соуса для спагетти Uncle Ben's, овсяной каши Bishop's, шипучего безалкогольного фруктового напитка для детей RUBBY BUBBLE.

К числу опасных пищевых добавок относятся также Е 102, 110, 120, 124. Это группа пищевых красителей, часто встречающихся в прохладительных напитках. Например, краситель Е 102, иначе его называют тартразин, встречающийся в напитке «Смак тархун». Е 110 встречается в напитках Crush orange, Royal crown апельсин, Mirinda, в шоколадных конфетах «Моцарт», в леденцах 5+, в десертах и в желе «Докторр Откер». Е 124 встречается также в вафлях «Причуда», в конфетах PEZ bonbons и в клубничном десерте «Венский кубок». Е 120 же, под названием кармин, обнаружен нами в одном из самых желанных для детей продукте – в жевательной резинке «Orbit без сахара для детей», а также в леденцах Vita-C и в воздушных кексах Burton's.

В отдельную группу можно выделить пищевые добавки, наносящие вред здоровью человека. Например, консерванты Е 220, 221, 223, 224 и регуляторы кислотности Е 338, 339, 340, 341; эмульгатор Е 450; загустители Е 407, 461, 463, 465, 466 вызывают раздражения в кишечном тракте и нарушение пищеварения. 463, 465 и 466 вызывают расстройства пищеварения. Самый известный носитель Е 338 (ортофосфорная кислота) присутствует в напитках: Pepsi, Sport cola, «Спартак-кола», «Смак amaretto cola», «RC кола». Е 339 (фосфаты натрия) содержится в напитке Dr Pepper, в плавленых сырах Hoshland и President, в сыре с креветками Primula. E 340 (фосфаты калия) содержится в сухих сливках Caftia. Е 407 (каррагинан) используется при производстве мороженого. Консервант Е 200 разрушает витамин В12. Он применяется при консервировании лососевой икры. Е 230-233 вызывают заболевания кожи. Антиокислитель Е 320 способствует увеличению холестерина в крови и встречается практически во всех жевательных резинках Orbit и Wrigley's.

Рацион современного школьника вполне может быть достаточен по калорийности, но он не в состоянии покрыть потребность организма в витаминах, минеральных и других биологически активных веществах. Ограничено потребление в пищу растительных продуктов в связи с малой их доступностью основной массе населения. Помидоры, яблоки, бананы и многие другие плоды собирают до того, как они созреют, и они дозревают по дороге к месту продажи или хранения. А ведь содержание минералов в них существенно возрастает именно во время созревания. Недостаток в пище витаминов и минеральных веществ может серьезным негативным образом сказываться на общем состоянии здоровья, на умственных способностях учащихся. Кроме того, важнейшими нарушениями питания школьника являются и избыточное потребление животных жиров, дефицит полноценных (животных) белков, дефицит пищевых волокон. Нужно съесть огромное количество пищи, чтобы восполнить этот дефицит, или же искать альтернативные методы.

К основным методам изменения состава пищевого рациона для получения пищи с оптимальным содержанием биологически активных веществ относятся:

* употребление обогащенных продуктов;
* употребление функциональных продуктов;
* употребление биологически активных добавок к пище.

**4.7. Обогащенные продукты питания**

Обогащение продуктов питания – добавка к ним любых эссенциальных пищевых веществ: витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов и других биологически активных веществ природного происхождения с целью сохранения или улучшения их питательной ценности. Наиболее известными примерами обогащения являются йодирование соли и фторирование воды.

В России в настоящее время устранение дефицита микронутриентов с помощью обогащения пищи предусматривается «Концепцией государственной политики в области здорового питания» и рядом всероссийских государственных программ: «Преодоление дефицита железа», «Преодоление дефицита йода», «Преодоление дефицита селена», «Витаминизация пищи», «Сахарный диабет» и др.

Обогащаемые продукты многочисленны:

1. Хлебобулочные, мучные и крупяные изделия;
2. Кондитерские изделия;
3. Молочные продукты;
4. Масложировые продукты;
5. Мясные продукты;
6. Рыбные продукты;
7. Соки и напитки;
8. Плодово-овощная продукция;
9. Приправы.

Процесс обогащения продуктов функциональными ингредиентами достаточно сложен, при этом учитывается ряд факторов:

* + Совместимость компонентов функциональных ингредиентов между собой. Например, аскорбиновая кислота способствует лучшему усвоению железа. Присутствие в продукте витамина Е увеличивает активность витамина А, кальций оказывает подавляющее влияние на усвояемость железа. Аскорбиновая кислота дестабилизирует фолиевую кислоту и цианкобаламин.
  + Совместимость компонентов функциональных ингредиентов и обогащаемого продукта. Например, в продукты, содержащие большое количество пищевых волокон, нецелесообразно вводить соли железа или другие микроэлементы, так как пищевые волокна способны прочно связывать эти микроэлементы, нарушая их всасывание в желудочно-кишечном тракте.
  + Влияние технологической, в том числе и термической, обработки продуктов на эффективность обогащения. Муку и хлеб обогащают витаминами группы В, так как они сравнительно хорошо переносят воздействие высокой температуры в процессе выпечки, тогда как аскорбиновая кислота отличается значительно меньшей устойчивостью.

Сегодня в нашей стране разработаны рецептуры и технологии производства хлеба, хлебобулочных и крупяных изделий, обогащенных витаминами группы В, железом, кальцием, йодом, бета-каротином. Сухие завтраки, хрустящие кукурузные хлопья, каши моментального приготовления обогащают макро- и микронутриентами растительного, минерального и синтетического происхождения. Рис пропитывают витаминами В1, В2, РР. Функциональные свойства молочных продуктов могут быть повышены добавлением витаминов А, Д, Е, магния, железа, йода, фтора, микроорганизмов. Молочные продукты с приставкой «БИО» содержат живые клетки бифидобактерий, регулирующих состав микрофлоры кишечника. Йогурты, творог, десерты, кисломолочные продукты насыщают ягодами, овощами, растительными компонентами, витаминами и минералами. Кондитерские изделия – печенье, конфеты, шоколад, зефир и др. – также являются объектами обогащения витаминами, пищевыми волокнами, биологически активными добавками. Обогащая масло-жировые продукты, в них добавляют витамины А, Д, Е, некоторые триглицериды. Соусы, майонезы, солезаменители, пряности и специи позволяют обогащать продукты йодом, витаминами, фитокомплексами.

**4.8. Функциональные продукты**

Одним из видов обогащенных продуктов являются так называемые физиологически функциональные пищевые продукты, или, сокращенно, – функциональные продукты, т.е. продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека и повышают его сопротивляемость заболеваниям, улучшают течение многих физиологических процессов в организме человека, позволяют ему долгое время сохранять активный образ жизни. Эти продукты предназначены для широкого круга потребителей, имеют вид обычной пищи и могут и должны потребляться регулярно в составе нормального рациона питания. По сравнению с обычными повседневными продуктами функциональные должны быть полезными для здоровья и не причинять организму человека абсолютно никакого вреда.

Ингредиенты, придающие продуктам функциональные свойства, должны соответствовать определенным требованиям. Они должны быть натуральными либо натурально-идентичными и полезными для здоровья, причем последнее положение должно быть научно обосновано. Ежедневные дозы должны быть одобрены специалистами по медицине и питанию, не нарушать сбалансированности рационов и не уменьшать питательную ценность пищевых продуктов. Кроме того, ингредиенты употребляются через рот (как обычная пища) и выпускаются не в виде лекарственных форм.

Продукты питания с функциональными ингредиентами можно условно разделить на четыре группы:

1) зерновые завтраки;

2) молочные продукты;

3) маргарины и растительные масла;

4) безалкогольные напитки.

Зерновые завтраки и другие продукты на основе злаковых содержат значительное количество растворимых и нерастворимых пищевых волокон, от которых и зависят в основном их функциональные свойства. Эти продукты очень полезны для предупреждения сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний.

Молочные продукты – ценный источник таких функциональных ингредиентов, как кальций, рибофлавин. Их функциональные свойства могут быть повышены добавлением витаминов А, Д, Е, β-каротина и минеральных веществ, таких как магний, а также пищевых волокон (например, пектина) и бифидобактерий. Функциональные молочные продукты могут быть эффективны при предупреждении сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, остеопороза, рака и др.

Маргарин и растительные масла – основные источники ненасыщенных жирных кислот – способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Для усиления функционального действия в них могут быть добавлены такие ингредиенты, как витамины D, А. Эти продукты с пониженной энергетической ценностью эффективны также в предупреждении ожирения.

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания. Кроме того, что фруктовые и овощные соки, которые часто служат основным компонентом безалкогольных напитков, содержат витамин С, β-каротин и комплекс витаминов группы В, введение в них новых функциональных ингредиентов не представляет большой сложности. Обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами напитки можно использовать для предупреждения сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний, рака и других болезней, а также интоксикаций.

**4.9. Продукты повышенной биологической ценности.**

Биологическая ценность новых продуктов повышается за счет обогащения их полноценным белком, отдельными аминокислотами, витаминами, минеральными солями и микроэлементами. Учитывая относительно высокую потребность детей школьного возраста в ряде незаменимых факторов питания, в частности белка, целесообразно включать в рацион школьника продукты повышенной биологической ценности промышленного изготовления.

В настоящее время предусмотрено значительное развитие и увеличение выпуска специализированных продуктов для школьного питания на промышленной основе.

Институтом питания АМН СССР совместно с предприятиями министерств пищевой, мясомолочной и рыбной промышленности разработан ряд новых продуктов для питания детей школьного возраста. В первую очередь к ним относятся высокобелковые продукты, обогащенные растворимым молочным белком-казеином или обезжиренным молоком – обратом (хлебобулочные, молочные продукты, крупы и кулинарные изделия). В отдельную группу выделены жировые продукты (масло, сметана), обогащенные незаменимыми жирными кислотами. С помощью этих продуктов более полноценно удовлетворяется потребность школьников в общем белке и белке животного происхождения, жирах растительного происхождения, минеральных веществах и витаминах.

Казеин – растворимый молочный белок, содержит до 80% полноценного белка и минеральные элементы (калий и натрий, фосфор и кальций), находящиеся в физиологических соотношениях. Наличие в казеине анионов лимонной кислоты способствует всасыванию кальция. Казеин хорошо растворяется в воде и обладает вполне удовлетворительными органолептическими свойствами.

К обогащенным продуктам, приготовленным с использованием казеина, относится белковый энпит – порошок кремового цвета, легко растворимый в воде, содержащий 44% молочного белка. В состав белкового энпита входят казеин, коровье молоко, сливки, рафинированное кукурузное масло, жирорастворимые витамины (ретинол, эргокальциферол и токоферол), сахароза, водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, пиридоксин, никотиновая, аскорбиновая кислота) и железа глицерофосфат. Белковый энпит можно использовать для частичной замены коровьего молока (5-10% от массы готовых блюд) при приготовлении каш, картофельного пюре, кофе или как самостоятельное блюдо.

Творог диетический пресный нежирный готовится из пастеризованного обрата с добавлением водного раствора кальция хлорида и лимонной кислоты без предварительного сквашивания. При этом способе, кроме казеина, осаждаются и сывороточные белки, что делает продукт наиболее полноценным по сбалансированности аминокислотного состава. Наряду с этим творог насыщается кальцием (до 265 мг вместо 103 мг в обычном твороге). Творог диетический пресный нежирный может быть включен в рацион питания школьников как в натуральном виде со сметаной «Детская» или «Здоровье», сахаром или вареньем, так и для приготовления различных блюд (запеканок, оладий).

К обогащенным хлебобулочным изделиям, изготовленным с добавлением обрата, относятся: батон нарезной молочный (массой 400 г) из пшеничной муки 1-го и высшего сортов; булочка «Колобок» (массой 50 и 100 г), которая по сравнению с обычной булочкой на 50% богаче полноценным белком и содержит в два раза больше солей кальция и фосфора. Батон нарезной молочный и булочка «Колобок» полностью заменяют обычные хлебобулочные продукты.

Обогащенные крупы представляют собой комбинированные продукты, полученные путем сочетания мучнистых продуктов из злаковых и бобовых с молочным белком. Крупа «Здоровье» содержит 20% сухого обрата, 65% мучнистых продуктов из дробленного риса и 15% – из пшеницы. Крупа «Пионерская» на 80% состоит из гречневой муки, вторым компонентом является сухой обрат.

Эти крупы по содержанию белков превосходят обычные на 90-80% и отличаются также повышенным содержанием витаминов группы В и минеральных солей, особенно легкоусвояемого молочного кальция. Крупы перед приготовлением не требуют разборки и мытья, имеют приятный товарный вид и обладают хорошими кулинарными качествами при приготовлении каш, гарниров, запеканок и т.д.

К обогащенным жировым продуктам относятся: масло «Диетическое» – особый вид сливочного масла с высоким содержанием биологически активных полиненасыщенных жирных кислот. Общее содержание жира в нем 82,5%, соотношение молочного и растительного жиров соответствует 75:25; сметана «Детская» – 30% жирности, в том числе 20% молочного и 10% растительного жира; сметана «Здоровье» – 30% жирности, в том числе 10% молочного и 20% растительного жира. Масло «Диетическое» используют для бутербродов, сметану «Детская» и «Здоровье» употребляют для заправки первых блюд, запеканок, блюд из творога, оладий и т.д.

Целесообразность использования продуктов повышенной биологической ценности в питании детей школьного возраста подтверждена результатами клинико-физиологических и биохимических исследований. Обогащенные продукты способствуют улучшению аминокислотного, жирнокислотного, витаминного и минерального состава рациона школьников, учащихся в спецшколах с повышенной умственной и физической нагрузкой.

Включение продуктов повышенной биологической ценности в питание детей школьного возраста дает возможность значительно расширить рацион и способствует сбалансированности его по незаменимым пищевым факторам.

**Глава 5. Биологические активные добавки к пище.**

Обогащение пищевых рационов при помощи биологически активных добавок является в настоящее время наиболее простым и экономически выгодным. В настоящее время в России зарегистрировано более 2000 биологически активных добавок. В продажу поступает огромное количество отечественных и зарубежных БАД. Разработан Федеральный реестр БАД к пище, разрешенных к применению и промышленному выпуску.

Биологически активные добавки (БАД) – концентраты натуральных или идентичные натуральным биологически активные вещества, предназначенные для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека отдельными биологически активными веществами или их комплексами.

БАД используются как дополнительный источник пищевых и биологически активных веществ, для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях, для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма человека, в т. ч. продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях, для снижения риска заболеваний, а также для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов.

БАД вырабатываются в виде экстрактов, настоев, бальзамов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, капсул и других форм. Механизм действия БАД аналогичен действию обогащенных продуктов питания, за исключением того, что при этом не нарушается привычная структура питания. Этот факт можно отнести как к достоинствам, так и к недостаткам использования биологически активных добавок к пище.

Биологически активные добавки к пище имеют ряд преимуществ по сравнению с другими способами оптимизации питания:

1. Они позволяют быстро восполнить дефицит биологически активных веществ, содержание которых было понижено нерациональной диетой, не повышая при этом калорийность питания.

2. Индивидуализировать подбор оптимальных соотношений биологически активных веществ для каждого конкретного человека с учетом пола, возраста, физиологических потребностей, состояния здоровья, среды обитания независимо от места проживания, времени года и при адекватных материальных затратах.

3. Проводить оптимизацию питания, в том числе и с лечебной и лечебно-профилактической направленностью, не только в стационарах, санаториях или в диспансерных условиях, но и в домашних условиях, не изменяя или незначительно изменяя при этом привычный рацион питания.

4. Биологически активные вещества в БАД находятся в компактной форме (в виде, капсул, таблеток, порошков, жидких концентратов), приспособлены для транспортировки, длительного хранения, имеют строго регламентированный состав, который контролируется.

При назначении биологически активных добавок к пище не требуется составления сложных рационов питания, так как рецептуры БАД уже имеют строго определенную направленность. Они позволяют получить гарантированное количество экзогенных биологически активных веществ независимо от качества и количества употребляемой пищи. Как и любое направление в диетологии, использование биологически активных добавок к пище должно осуществляться по назначению врача и под его контролем!

БАД делят на 2 группы: нутрицевтики и парафармацевтики.

**Нутрицевтики** – эссенциальные нутриенты – природные ингредиенты пищи, такие как витамины или близкие их предшественники (например, бета-каротин и другие каротиноиды); омега-3-ПНЖК и другие полиненасыщенные кислоты; некоторые минеральные вещества и микроэлементы: железо, кальций, селен, цинк, йод, фтор; отдельные аминокислоты; некоторые моно- и дисахариды; пищевые волокна (целлюлоза, пектины и т.п.).

**Парафармацевтики** – это биологически активные вещества, которые регулируют процессы жизнедеятельности и применяются для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем в количестве, не превышающем суточной терапевтической дозы. К парафармацевтикам можно отнести бальзамы на лекарственных травах, комплексы сухих экстрактов лекарственных и пищевых растений, животных тканей, профилактические чаи из лекарственных трав и т. п.

Деление БАД на нутрицевтики и парафармацевтики носит, однако, несколько условный характер. Это обусловлено тем, что классические парафармацевтики – природные компоненты, в том числе пищевые и лекарственные растения, – содержат эссенциальные компоненты пищи (витамины, микроэлементы, пищевые волокна и др.), за счет которых могут быть отнесены и к нутрицевтикам, а любой из нутрицевтиков (макро- и микронутриентов и минорных биологически активных веществ) оказывает на организм полифункциональное воздействие как парафармацевтик..

По своему практическому назначению подразделяются на:

1. Биологически активные добавки, влияющие на функции центральной нервной системы.
2. Биологически активные добавки, влияющие преимущественно на процессы тканевого обмена.
3. Биологически активные добавки к пище – источники минеральных веществ.
4. Биологически активные добавки к пище, поддерживающие функцию иммунной системы.
5. Биологически активные добавки к пище – источники веществ антиоксидантного действия и веществ, влияющих на энергетический обмен.
6. Биологически активные добавки к пище, влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы.
7. Биологически активные добавки к пище, поддерживающие функцию органов дыхания.
8. Биологически активные добавки к пище, поддерживающие функцию органов пищеварения.
9. Биологически активные добавки к пище для лиц, контролирующих массу тела;
10. Биологически активные добавки к пище, снижающие риск заболеваний органов мочеполовой системы;
11. Биологически активные добавки к пище, поддерживающие функцию опорно-двигательного аппарата;
12. Биологически активные добавки к пище, влияющие на гуморальные факторы регуляции обмена веществ;
13. Биологически активные добавки к пище, влияющие на процесс детоксикации и способствующие выведению из организма чужеродных токсичных веществ;
14. БАД различных групп.

Все компоненты, которые используются в составе БАД, вводятся и в обогащаемые пищевые продукты в качестве функциональных ингредиентов с аналогичной целью – восполнения алиментарных дефицитов, оптимизации питания, оздоровления организма и диетотерапии различных заболеваний. Обогащенные и функциональные продукты являются обыкновенными продуктами плюс БАД. Главным отличием обогащенных продуктов от БАД является то, что БАД выпускаются в более компактной форме, при производстве функциональных и обогащенных продуктов дополнительно необходимо учитывать взаимодействие функциональных ингредиентов с компонентами основного продукта, а также трансформацию этих ингредиентов в процессе кулинарной обработки. Употребление обогащенных продуктов не исключает использования БАД.

*При использовании БАД необходимо учитывать следующие аспекты:*

* БАД должны рекомендоваться врачом или приниматься после консультации с ним.
* Розничная торговля БАД осуществляется через аптечные учреждения (аптеки, аптечные магазины, аптечные киоски и другие), специализированные магазины по продаже диетических продуктов, продовольственные магазины (специальные отделы, секции, киоски).

*Обращайте внимание на информацию, нанесенную на этикетку БАД. Она должна содержать:*

* наименования БАД,
* товарный знак изготовителя (при наличии);
* обозначения нормативной или технической документации;
* состав БАД с указанием ингредиентного состава в порядке, соответствующем их убыванию в весовом или процентном выражении;
* сведения об основных потребительских свойствах БАД;
* сведения о весе или объеме БАД в единице потребительской упаковки и весе или объеме единицы продукта;
* сведения о противопоказаниях для применения при отдельных видах заболеваний;
* указание, что БАД не является лекарством;
* дата изготовления, гарантийный срок годности или дата конечного срока реализации продукции;
* условия хранения;
* информацию о государственной регистрации БАД с указанием номера и даты;
* место нахождения, наименование изготовителя (продавца) и место нахождения и телефон организации, уполномоченной изготовителем (продавцом) на принятие претензий от потребителей.

Идеальными БАД к пище для детей являются БАД из растительного сырья, в частности концентраты из овощей, фруктов и злаковых культур. Их производство осуществляется исключительно из пищевого сырья – свеклы, моркови, топинамбура, тыквы, сельдерея, петрушки, укропа, яблок, овса, капусты, брусники, клюквы, шиповника и др. Растительное сырье перерабатывается методом высушивания в условиях низких температур, а затем измельчается до получения порошка (криопорошка). Употребление одного грамма концентрата аналогично употреблению 10 граммов свежих овощей и фруктов. Удаление влаги из овощей и фруктов существенно повышает степень усвоения продукта. Примером изготовления данной продукции является ЗАО «БИОФИТ» ЛТД, Россия.

Из криопорошков изготавливают чаи и напитки (например, чайные напитки «Улыбка», «Вечерний», «Фантазия»), таблетированные препараты (например, Сплат 1 «Зрение», Сплат 3 «Пищеварение», морская капуста с кальцием, «Черная смородина – источник бодрости»). Все виды выпускаемой продукции не содержат ароматизаторов, консервантов и стабилизаторов.

**Глава 6. Генетически модифицированные источники пищи.**

Генетически модифицированные источники (ГМИ) к пище – это сырье или продукты, готовые к употреблению, которые в результате вмешательства человека приобрели новые, не свойственные им ранее специфические характеристики. К модифицированным можно отнести рафинированные продукты, из которых в результате обработки удаляют биологически активные вещества (витамины, микроэлементы, пищевые волокна), кисломолочные продукты, сыры, вина и другие продукты, полученные с использованием брожения.

В последнее время особо актуален такой способ изменения пищевого сырья, как генетическое модифицирование, используемое для производства пищевого сырья с заданными свойствами. Первый генетически модифицированный источник питания появился на рынке США в 1994 году. Им стал устойчивый при хранении томат марки Flavr-Savr (компании Calgena).

Генетически модифицированный организм – организм или несколько организмов, любые неклеточные, одноклеточные или многоклеточные образования, способные воспроизводить или передавать наследственный генетический материал, отличный от природных организмов, полученный с применением методов генной инженерии и содержащий гены, их фрагменты или комбинации. В результате вмешательства человека в генетический аппарат микроорганизмов, сельскохозяйственных культур и пород животных стало возможным получить качественно новое пищевое сырье, изменить свойства исходных сортов в желаемом для человека направлении (вкус, пищевая ценность, устойчивость к неблагоприятным условиям производства и процесс хранения).

В настоящее время используют генетически модифицированные томаты, кукурузу, картофель, рапс, сою, тыкву, сахарную свеклу. В результате трансгенной модификации они становятся устойчивыми к гербицидам, инсектицидам, вирусам, неблагоприятным факторам окружающей среды.

Все продукты, содержащие генетически модифицированные ингредиенты, должны быть четко маркированы для информации потребителей. На рынок России поставляются лишь зарегистрированные в странах-производителях генетически модифицированные продукты, которые подвергаются оценке безопасности по отечественным стандартам. Заблокирована поставка говядины, выращенной с помощью стимулирующих гормонов, которые производятся при использовании методов генной инженерии.

До настоящего времени не проведены детальные исследования в отношении безопасности этой продукции для организма человека. Потребуются десятилетия, чтобы установить, сколько можно употреблять такого рода пищи ежедневно; какой удельный вес она должна занимать в рационе; как влияет на генетический код человека и какова её вредность.

В России разработан порядок маркировки ГМИ, обязательный для выполнения всеми производителями (поставщиками) трансгенной пищевой продукции. Маркировка наносится на потребительскую упаковку товара (этикетку, вкладыш, ярлык). Пищевая продукция, содержащая менее 5% ГМИ, маркировке не подлежит.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При построении рационального питания спортсменов необходимо учитывать:

* социальные факторы, такие как ускорение темпа жизни, изменение характера обучения в колледже, занятия физкультурой и спортом, производственные занятия, экологические факторы региона;
* биологические;
* возможность улучшения здоровья путем изменения питания на любом этапе цикла развития является общепризнанной.

Качественная пища обеспечивает поступление в организм таких веществ, которые составляют основу формирования новых клеток, новых органов и тканей, возмещают энергозатраты, способствуют нормальному физическому и нервно-психическому развитию, повышают сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, улучшают работоспособность и выносливость.

В пособии даны понятия сбалансированного питания, подробно описана биологическая ценность основных пищевых веществ, а также продуктов животного и растительного происхождения, являющихся основными поставщиками в питании спортсменов нутриентов.

В пособии дана характеристика продуктов с повышенной биологической ценностью, которые используются в питании спортсменов, представлена информация о генетически модифицированных источниках пищи и их роли в современном питании .

В пособии современные данные о питании спортсменов позволят педагогам и тренерам восполнить пробелы в знаниях, а также приблизить их к внедрению в жизнь научно обоснованных методов организации в образовательных учреждениях рационального питания и сформировать у студентов спортсменов культуру питания.

**Литература**

1. http://www.xfilesrus.narod.ru/ Раздел: «Экспертиза товаров в России»
2. http://www.diod.ru/ Справочное бюро.
3. <http://www.hudeemtut.h1.ru/>- сайт для тех, кто хочет похудеть
4. Анастасова Л.П., Утешинский Д.Д. Настоящее и будущее здоровье детей. М.: Просвещение, 2010 г.
5. Анастасова Л.П., Кучменко В.С., Цехмистренко Т.А. Формирование здорового образа жизни подростков на уроках биологии. - М.:Вентана-Граф, 2011.
6. Балабанова В.В., Максимцева Т. А. Предметные недели в школе: биология, экология, здоровый образ жизни. Волгоград. Учитель, 2012 г.
7. Байер К., Шейнберг Л. Здоровый образ жизни: Пер. с англ.-М.: Мир, 2013.
8. Батуев А.С. Домашний репетитор. Готовимся к экзамену по биологии. М.: Айрис – пресс. 2000 г.
9. Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 2011 г.
10. Бруновт Е.П., Богоявленская А.Е., Бровкина Е.Т. Самостоятельные работы учащихся по биологии. М.:Просвещение,2014 г.
11. Брэгг Поль. Чудодейственное голодание. – Киев, 2013.
12. Вайнштейн С.Г., Масюк А.М. Вегетарианство: достоинство и недостатки. – М., 1988.
13. Величковский Б.Т., Суравегина И.Т., Цыпленкова Т.М. Здоровье и окружающая среда.
14. Воробьев Р.И. Питание: мифы и реальность. М.: Грэгори, 2010.- 256 с.
15. Ганушкова И.Г. Худеем с помощью движений М., 2015
16. Гогулан Майя. Законы полноценного питания. Ростов н/Д.: Проф-Пресс, 1999. – 608с.
17. Демьянков Е.Н. Биология в вопросах и ответах. М.: Просвещение.
18. Елдышев Ю.Н. Рацион на завтра // Экология и жизнь. - 2013.- № 1.- С. 69 - 74.
19. Жолондз М.Я. Инфаркт и стенокардия. СПб: Весь, 2010
20. Изаксон И. Бой на фронте питания // Экология и жизнь. – 2013. - № 2. – С. 73 - 76 .
21. Кабанов А.Н., Чабовская А.П. Анатомия, физиология и гигиена детей дошкольного и школьного возраста. М.: Просвещение,1980 г.
22. Карпер Джин. Методы похудания и оздоровления. Особенно для женщин. Кн. 1. – М.: Внешсигма, ООО «Фирма «Издательство АСТ», 2010. – 304 с.
23. Касаткин В.Н., Паршутин И.А. и др. Здоровье: Программа профилактики курения в школе.-М.Просвещение, 2013.
24. Кудашева В.А. Чудесная диета, или Как стать стройными: Кн. для учащихся. - М.: Просвещение, 2011. - 64с.
25. Ляхович А.В. и др. Профилактика ВИЧ/СПИД и других инфекций, передающихся половым путём. – М.: Медицина для Вас, 2013
26. Мартин И. Блюда, от которых можно похудеть. – М.: «Покупки на дом», 2012. – 88с.
27. Метод Малгожаты Дрозд: как похудеть без диеты и режима. - Monaco: Сopyright c by PSD, 2010.
28. Минвалеев Ринад Похудеть без вреда. Очерки прикладной физиологии, - С-Пб:Питер, 2012
29. Могильный Н.П. Секреты здоровья и долголетия. – М.: Стрекоза, 200-. – 512с.
30. Монтиньяк М. Ешьте и молодейте. Для тех кому за 50. - М.: Оникс, 2009. - 288с.
31. Монтиньяк М. Я ем, значит худею. Для всех, всех, всех. - М.: Оникс, 2000. - 272с.
32. Неумывакин И.П., Неумывакина Л.С. Здоровье в ваших руках. Кн.1, СПб: Диля, 2000
33. Петровский К.С., Ванханен В.Д. Гигиена питания. – М., 2012
34. Петровский К.С. Рациональное питание М., 2008;
35. Пищевые добавки. Левицкая Н. / Женское здоровье, 2009, №4  
    ( http://www.women-health.kiev.ua )
36. Пищевые добавки — лекарства для здоровых. Марголина А. / http://www.chayka.ord.ru/
37. Пищевые добавки: вред и польза <http://www.ferment.ru>
38. Покровский А.А. Беседы о питании. – М., 2011.
39. Стаут Р.У. Гормоны и атеросклероз. Москва: Медицина, 2015. - С.124.
40. Чечельницкая С.М. и др. Подростковая наркомания и СПИД: концептуальный подход. – М.: Медицина для Вас, 2003
41. Шаталова Г.С. Целебное питание. Москва: Культура и традиция, 2015
42. Шелтон Герберт. Естественное сочитание пищи. Голодание спасет вашу жизнь.- Киев, 2003
43. Шульгин Г.Б. Химия для всех. М: Знание,2010.
44. Щербо И.Н. Деятельностный подход в формировании здорового образа жизни.:// Школа здоровья, 2013-№2