

Основные положения теории рационального сбалансированного питания

ПЛАН

1. Питание, как важнейшая физиологическая потребность организма.
2. Классы питательных веществ.
3. Витамины и минеральные вещества в рационе сбалансированного питания.
4. Вода – важнейшая часть пищевого рациона.

Питание является важнейшей физиологической потребностью организма. Оно необходимо для построения и непрерывного обновления клеток и тканей, для восполнения энергетических затрат организма. Обмен веществ, структура и функции всех клеток, тканей и органов находятся в зависимости от характера питания.

Питание - это сложный процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ.

Наука о питании рассматривает многие вопросы, из которых первостепенными являются следующие:

- какие химические вещества и в каких количествах должны поступать в организм с пищей для его роста, воспроизведения и осуществления других жизненно важных функций;
- к каким последствиям приводит отсутствие или избыток поступления с пищей питательных веществ;
- в чем состоит конкретная биологическая роль каждого из питательных веществ;
- какие продукты и в каких количествах требуются для удовлетворения потребности организма в питательных веществах.

Одной из основных современных концепций питания является теория рационального сбалансированного питания. Согласно основным положениям этой теории пища должна быть:

1. оптимальной в количественном отношении, то есть соответствовать энергетическим затратам человека;
2. полноценной в качественном отношении - включать в себя все необходимые пищевые вещества в наиболее благоприятных соотношениях;
3. разнообразной - содержащей различные продукты животного и растительного происхождения;
4. хорошо усвояемой, вызывающей аппетит, обладающей приятным вкусом, запахом и внешним видом;
5. доброкачественной, безвредной и соответствующей

ферментному статусу организма.

Рациональное питание предусматривает соблюдение энергетического равновесия в организме согласно следующему принципу: количество поступившей энергии должно соответствовать количеству израсходованной энергии.

Энергия в организм человека поступает с пищей в виде углеводов, жиров и белков. В процессе их химических превращений в клетках организма энергия извлекается и используется для различных нужд. При окислении 1 г углеводов или белков выделяется 4 ккал (17 кДж), а жиров - 9 ккал (37кДж) энергии. Зная химический состав пищевых продуктов и их калорийность, можно рассчитать калорийность любого меню или диеты.

Важное значение имеет сбалансированность питания, которая обеспечивается оптимальным соотношением белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей, а также правильными с физиологической точки зрения пропорциями основных составных частей пищевых веществ - аминокислот белков, жирных кислот жиров, крахмала и сахара углеводов, взаимосвязи отдельных витаминов с другими компонентами пищи.

Специалистами в области питания могут даваться различные рекомендации относительно процентного соотношения макронутриентов в рационе человека. Например, известные американские ученые-физиологи Дж. Уилмор и Д. Костил в своем учебнике «Физиология спорта» отмечают, что ежедневный рацион человека должен включать относительно сбалансированное количество углеводов, белков, жиров, а именно: количество калорий, получаемых за счет углеводов, должно быть 55-60%, за счет жиров - не более 30% (из насыщенных жиров - менее 10%), белков - 10-15%. Однако в настоящее время многие специалисты считают, что долю белков в общей дневной калорийности нужно повысить приблизительно до 15-20%, снизив соответственно долю углеводов.

Шесть классов питательных веществ

Все продукты питания можно разделить на шесть классов питательных веществ, каждое из которых выполняет особую функцию в нашем организме.

1. Белки (протеины)
2. Жиры (липиды)
3. Углеводы
4. Витамины
5. Минеральные вещества
6. Вода

Белки

Белки (протеины) - это сложные азотистые соединения, состоящие из аминокислот. Белки занимают важнейшее место в живом организме и

выполняют ряд жизненно необходимых функций:

- являются основным строительным материалом клетки, участвуют в построении мембран, сократительных элементов мышц, соединительной и костной ткани;
- входят в состав всех известных в настоящее время ферментов - катализаторов и регуляторов обменных процессов в организме;
- большая часть гормонов человеческого организма имеет белковую природу;
- принимают участие в транспорте кислорода (гемоглобин), липидов, некоторых витаминов и лекарственных веществ;
- формируют антитела, обеспечивающие иммунитет к инфекциям;
- как источник энергии играют второстепенную роль после углеводов и жиров.

При расщеплении белков в пищеварительном тракте человека образуется 20 различных аминокислот. Из них 12 называются *заменимыми*, т. к. наш организм может их синтезировать сам. Остальные 8 называются *незаменимыми*, поскольку не синтезируются в нашем организме и должны поступать с продуктами питания. Белки, в которых не хватает незаменимых аминокислот, называют неполноценными. Полноценные белки содержат все незаменимые аминокислоты. Все растительные белки, даже соевой и грибной, неполноценны. Полноценны белки молочных продуктов, яиц, мяса, рыбы, птицы. Чем ближе аминокислотный состав белков пищи к составу белков нашего организма, тем он ценнее. С этой точки зрения наиболее ценными и сбалансированными являются белок, содержащийся в желтке яйца, и белок сыворотки (лактальбумин).

Средняя суточная потребность в белке для регионов нашей страны определена в количестве 80-100 г. Рекомендуемая норма для мужского населения США составляет около 0,8 г/кг массы тела. Женскому организму, как правило, требуется меньше белков, так как они имеют меньшую мышечную массу.

Потребность организма в белке зависит от ряда причин: с возрастом она снижается, при стрессовых ситуациях - увеличивается.

Двух- и трехразовые тренировки спортсменов, высокое нервное напряжение во время соревнований, снижение активности иммунной системы, неблагоприятные погодные условия во время проведения соревнований - все это интенсифицирует обмен белка. При этом потребность организма спортсменов в белке может увеличиваться в два раза по сравнению с нормой. Многие авторы рекомендуют употреблять белок в количестве до трех граммов на один килограмм веса тела.

Однако следует помнить, что избыток белка в питании может привести

к перегрузке печени и почек продуктами его распада, перенапряжению секреторной функции пищеварительного аппарата, усилению гнилостных процессов в кишечнике.

Белок - наименее ценный источник энергии, и, как ни смешно, избыток его может привести к замедлению восстановления и превращению добавочных калорий в жир. Кроме того, если белок используется как источник энергии, часть ее уходит на сам процесс усвоения (20-30% всех калорий, получаемых из белка). Распад аминокислот и превращение их в углеводы (глюконеогенез) или сжигание в качестве источника энергии сопровождается выделением токсичного аммиака и соединений серы.

По данным американских исследователей, для большинства спортсменов нет необходимости потреблять повышенное количество белков, для их рациона вполне достаточно получать из белков 12-15% калорий.

Жиры. Жиры, или липиды, представляют собой класс органических соединений, нерастворимых в воде. В организме они присутствуют в различных формах: триглицериды, свободные жирные кислоты, фосфолипиды, стерины.

Липиды входят в состав тканей человека, животных и растений. В больших количествах они содержатся в головном и спинном мозге, печени, сердце и других органах.

Жиры выполняют множество важных функций в организме:

- являются основным источником энергии (в состоянии покоя до 70% энергии организма обеспечивается жирами);
- входят в состав протоплазмы и мембран клеток, нервных волокон;
- из холестерина образуются все стероидные гормоны;
- окружая внутренние органы, предохраняют их от ударов и сотрясений;
- обеспечивают усвоение жирорастворимых витаминов и транспорт их по всему организму.
- подкожный слой жира обеспечивает сохранение тепла в организме.

Триглицериды (нейтральные жиры) - наиболее концентрированный источник энергии в организме человека. Они поступают в организм с продуктами питания животного и растительного происхождения.

Важную биологическую роль играют находящиеся в жирах *полиненасыщенные жирные кислоты* (линолевая, линоленовая, арахидоновая). Они не синтезируются организмом и поэтому должны поступать вместе с пищей. Эти кислоты обладают антисклеротическими свойствами, они нормализуют холестериновый обмен, повышают

устойчивость организма к токсическим и канцерогенным веществам.

Триглицериды жировой ткани являются основной формой запасенной энергии, которая используется при физических нагрузках. Они в процессе липолиза распадаются на глицерин и свободные жирные кислоты, которые сразу попадают в кровь и доставляются к различным тканям. При выполнении мышечной работы свободные жирные кислоты интенсивно поступают в скелетные мышцы и служат эффективным энергетическим субстратом для их работы.

Фосфолипиды пищи сходны по химическому составу с фосфолипидами организма человека. С ними в организм поступают полиненасыщенные жирные кислоты, фосфор, холин и другие вещества. Среди различных фосфолипидов наибольшее значение имеет

лецитин, обладающий важными биологическими свойствами. Он предотвращает ожирение печени, предохраняет от развития атеросклероза, стимулирует процессы кроветворения, роста и развития организма. Лецитин находится в основном в продуктах животного происхождения: печени, икре рыб, яичном желтке, сливочном масле. Суточная потребность человека в лецитине составляет 0,5 г.

Стерины- еще один класс липидов - содержатся в животных и растительных пищевых продуктах. Важнейший из животных стеринов - *холестерин*. Холестерин не является энергетическим субстратом, однако выполняет многие функции в организме. Он является структурным компонентом всех клеток и тканей, участвует в обмене желчных кислот, ряда гормонов (андрогенов и эстрогенов), витамина D (часть которого образуется в коже под влиянием ультрафиолетовых лучей из холестерина) Нарушение его обмена приводит к заболеваниям сердечно-сосудистой системы. Однако прямая связь между поступлением холестерина и развитием заболеваний не подтверждена. Тем не менее рекомендуемая ранее норма потребления холестерина в количестве 600 мг в сутки в последнее время снижена до 300 мг в сутки.

Источниками холестерина являются печень, мясо, куриный желток, сливочное масло, сметана. Улучшают обмен холестерина витамины А, Е, РР, С, а также длительные физические нагрузки.

Суточная потребность взрослого человека в жирах составляет в среднем 80 - 100 г, т. е. 30-35% общей калорийности пищи. Для спортсменов рекомендуется некоторое снижение доли жира в суточном рационе питания до 20 - 30% общей калорийности, т. к. применение диеты с высоким содержанием жиров не способствует повышению спортивной работоспособности

Жиры интенсивно используются для энергообеспечения скелетных

мышц и сердца преимущественно при аэробных режимах физической работы, т. е. в видах спорта на выносливость.

Прием пищи богатой жирами, нежелателен за 1,5-2 часа до нагрузки и сразу после прекращения длительной и напряженной физической нагрузки, т. к. они будут препятствовать использованию мобилизованных из жировых депо жирных кислот и способствовать накоплению жира в печени. Избыточное потребление жиров, как и исключение их из рациона питания, отрицательно сказывается на здоровье человека, его физической работоспособности.

Отдельные вещества способны усиливать мобилизацию жиров при мышечной деятельности и их утилизацию тканями, что способствует сохранению запасов мышечного гликогена. К таковым относятся *кофеин*, способствующий распаду триглицеридов в тканях, и *карнитин*, ускоряющий транспорт жирных кислот в митохондрии и их окисление.

Углеводы

Углеводы занимают одно из самых важных мест в питании человека, поскольку являются основным источником энергии при интенсивной мышечной деятельности. Они подразделяются на моно-, ди- и полисахариды.

Моносахариды представляют собой простые сахара (глюкоза, фруктоза и галактоза)

Дисахариды (сахароза, мальтоза и лактоза) состоят из двух моносахаридов. Например, сахароза (столовый сахар) состоит из глюкозы и фруктозы.

Полисахариды содержат более двух моносахаридов. К ним относятся крахмал и гликоген, которые, в свою очередь, полностью состоят из единиц глюкозы.

Организм использует все углеводы только после их расщепления до моносахаридов.

Существует группа углеводов (полисахаридов растений), которые в организме человека в процессе пищеварения не расщепляются - это так называемые пищевые волокна. К ним относятся *целлюлоза* {*клетчатка*}, *гемицеллюлоза*, а также *пектин* и *лигнин*. Они проходят желудочно-кишечный тракт без изменений, и поэтому называются еще *балластными веществами*.

Пищевые волокна не являются питательными веществами, однако играют важную роль в процессе пищеварения. Они усиливают продвижение пищевой массы, образование кишечного сока, желчеотделение, способствуют выведению токсических веществ и продуктов распада.

Углеводы выполняют в организме множество функций:

- являются основным источником энергии, особенно при выполнении

физической

нагрузки высокой интенсивности;

- регулируют обмен белков и жиров;
- являются единственным источником энергии нервной системы;
- являются источником синтеза гликогена печени и мышц.

Углеводы составляют основную часть рациона человека - 400-500 г в сутки.

Глюкоза - наиболее распространенный моносахарид, в значительном количестве содержащийся в различных плодах и ягодах. Из остатков глюкозы построены полисахариды - гликоген и крахмал. Она содержится также в молекуле сахарозы и других дисахаридов. Глюкоза используется в организме в качестве важнейшего поставщика энергии для питания мозга, скелетных мышц, сердца и других тканей. В растительных продуктах глюкозе часто сопутствует фруктоза. Она медленнее всасывается в кишечнике, а исчезает из крови быстрее глюкозы.

В конечном итоге почти все углеводы пищи превращаются в глюкозу и в таком виде поступают из кишечника в кровь. Однако скорость превращения и появления в крови глюкозы из разных продуктов - разная. Эта скорость зависит от показателя, называемого *гликемическим индексом (ГИ)*.

ГИ отражает скорость превращения углеводов пищи (крахмала, гликогена, сахарозы, лактозы, фруктозы и др.) в глюкозу крови. Другими словами, ГИ определяется способностью данного продукта вызывать увеличение сахара (глюкозы) в крови. За 100 принят показатель для белого хлеба. В зависимости от ГИ потребляемые нами продукты можно разделить на следующие группы:

1. Продукты с очень высоким ГИ (выше 100) - кукурузные хлопья, глюкоза, мальтоза, воздушный рис, рисовые пирожки, мед.

2. Продукты с высоким ГИ (80-100) - бананы, нешлифованный рис, морковь, кукуруза, мюсли, овсяные отруби, картофель, изюм, ржаные крекеры, очищенный рис, хлеб из цельного зерна.

3. Продукты со средним ГИ (50-80) - фасоль консервированная, горох, лактоза, апельсины, картофельные чипсы, хлеб из муки грубого помола, сахароза, макароны белые и из цельной пшеницы.

4. Продукты с низким ГИ (30-50) - яблоки, ячмень, фасоль сушеная, чечевица, персики, груши, ржаной хлеб из цельных зерен, йогурт.

5. Продукты с очень низким ГИ (менее 30) - масло, сыр, яйца, рыба, фруктоза, грейпфрут, зеленые овощи, мясо, арахис, сливы, морепродукты, соевые бобы.

Чем выше гликемический индекс, тем быстрее растет уровень сахара в крови после приема данного продукта. Резкое возрастание уровня сахара

вызывает усиленное выделение из поджелудочной железы инсулина - гормона, при помощи которого глюкоза поступает внутрь клеток и откладывается про запас в виде гликогена главным образом в печени и скелетных мышцах. Если запас этих веществ уже достаточно большой, то часть поступающих углеводов перерабатывается в жир. Поэтому высокогликемические углеводы при неумеренном потреблении способствуют наращиванию жировых запасов. Когда сахара в крови много, организм считает, что имеется избыток пищи, и начинает запасать «лишние» калории в виде жира.

Наоборот, углеводы с низким ГИ обеспечивают равномерное поступление глюкозы в кровь, а следовательно, постоянную подпитку организма. Поэтому употребление таких продуктов способствует лучшей работе гормональной системы и оптимальной работоспособности.

Основные источники углеводов - фрукты, овощи, молоко, злаки и сладости. Почти чистыми углеводами являются рафинад, очищенная патока и крахмал зерновых. Только углеводы в основном содержатся в различных сладостях - меде, леденцах, желе и сладких напитках.

Потребность организма в углеводах зависит от уровня энергозатрат. По мере увеличения интенсивности, тяжести физического труда потребность в углеводах увеличивается. У спортсменов потребность в углеводах выше, чем у людей, занятых легким, средней тяжести и даже тяжелым физическим трудом. При больших нагрузках потребность в углеводах у спортсменов может возрасти до 800 г в сутки и более.

Как уже отмечалось выше, в организме человека, в основном в мышцах и печени, имеются запасы углеводов в виде гликогена. Эти запасы исчерпываются после 2-3 ч интенсивной физической нагрузки, а восстанавливаются они довольно медленно. Скорость восстановления запасов гликогена в мышцах и печени после физических нагрузок зависит от скорости поступления углеводов в организм, типа углеводов, выбора времени для их приема в период отдыха. Установлено, что прием углеводов (50 г и больше) сразу после больших нагрузок, связанных с проявлением выносливости (первые 20 мин.), а затем каждые 2 часа способствует более быстрому восстановлению содержания гликогена в мышцах. Для полного восстановления запасов гликогена требуется около 20 часов, а при нерациональном питании - еще больше. Более быстрый ресинтез гликогена мышц происходит при потреблении глюкозы и сахарозы, при использовании продуктов с высоким ГИ.

Витамины

Витамины — это группа низкомолекулярных биологически активных веществ, которые участвуют в регуляции многих биохимических реакций и

функций организма. Витамины не образуются в организме человека или образуются в незначительных количествах, поэтому они относятся к незаменимым пищевым веществам.

Число известных витаминов, имеющих непосредственное значение для питания и здоровья, достигает двадцати. Все они имеют большое значение в регуляции обмена веществ и физиологических функций. Суточная потребность человека в витаминах составляет несколько миллиграммов или микрограммов и зависит от возраста, пола и уровня двигательной активности. Только витамины С и Р необходимы организму в большом количестве - до 100 мг витамина С и 30 мг витамина Р. Для спортсменов суточные нормы потребления витаминов увеличены в 2-4 раза, что связано с интенсификацией обмена веществ при тренировках.

Действие многих витаминов на обмен веществ взаимосвязано с ферментами. Поэтому высокая активность ферментов и их влияние на скорость обмена веществ зависит от обеспеченности организма витаминами. В зависимости от обеспеченности витаминами принято выделять такие состояния организма, как *авитаминоз*, *гиповитаминоз* и *гипервитаминоз*.

Авитаминоз - это специфическое нарушение обмена веществ, вызванное длительным отсутствием (дефицитом) какого-либо витамина в организме, которое приводит к определенному заболеванию или гибели организма. *Гиповитаминоз* - это состояние организма, связанное с недостаточным (сниженным) количеством витаминов в организме. Проявляется оно в быстрой утомляемости, понижении работоспособности, остроты зрения в темноте, шелушении кожи, снижении сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям. *Гипервитаминоз* - это нарушение биохимических процессов и функций вследствие избыточного (длительного) поступления в организм витаминов. Гипервитаминозы характерны для жирорастворимых витаминов, особенно А и Д, которые

могут накапливаться в жировых депо организма. Причинами возникновения гипо- и авитаминозов у человека могут быть нарушения рациона питания или всасывания витаминов в кишечнике, недовосполнение их при повышенной потребности, например при напряженных физических упражнениях. Гиповитаминозы наиболее часто могут наблюдаться в конце зимы и весной, когда в продуктах питания уменьшаются запасы витаминов.

Витамины разделяют на две группы: *жирорастворимые* (А, Д, Е и К) и *водорастворимые* (С, Р, Н, витамины группы В и др).

Жирорастворимые витамины. Витамин А (ретинол) содержится в таких продуктах животного происхождения, как печень животных и рыб, сливочное масло, яичный желток, в продуктах растительного происхождения, особенно в различных видах овощей (наиболее известна в

этом плане морковь). В плодах и фруктах также содержится провитамин А (каротин).

Витамин А необходим для процесса роста, обеспечения нормального зрения. Он способствует росту и регенерации кожных покровов и слизистых оболочек. При отсутствии этого витамина происходит пересыхание и ороговение тканей, вследствие чего часто развиваются инфекции. Поражение роговой оболочки и соединительной ткани глаз может привести к полной потере зрения.

Витамины группы D (кальциферолы) содержатся в рыбных продуктах, в меньшей мере — в молочных продуктах. Под воздействием солнечного света организм может сам синтезировать этот витамин из определенных предшественников — провитаминов. Витамин D регулирует обмен кальция и фосфора, способствует их всасыванию из кишечника и отложению в костях. Недостаточность этого витамина у детей приводит к рахиту.

Витамин Е (токоферол) содержится в значительных количествах в растительных маслах, зародышах семян злаков (ячменя, овса, ржи и пшеницы), а также в зеленых овощах. Витамин Е является одним из самых сильных антиоксидантов, т.е. Защищает от чрезмерного перекисного окисления липиды клеточных мембран и жирные кислоты, сохраняя их биологические функции. Влияет на функцию половых и других эндокринных желез, поддерживает эластичность сосудов, уменьшает свертываемость крови, усиливает процессы синтеза белка в скелетных мышцах, проявляя анаболическое действие.

Витамин К (филлохинон) содержится в овощах (шпинат, зеленый горошек и др.), рыбе, мясе. Витамин К входит в состав ферментов, которые регулируют процессы свертывания крови. Недостаточность этого витамина у человека может возникать при нарушении резорбции (всасывания) в желудочно-кишечном тракте (например, при болезнях печени и желчного пузыря) или прекращении его синтеза бактериями кишечника. Отсутствие витамина К проявляется преимущественно в возникновении кровотечений, так

как этот витамин участвует в образовании важного для свертывания крови вещества – протромбина.

Водорастворимые витамины. Из группы водорастворимых витаминов рассмотрим витамины группы В, витамин С и биофлавоноиды (витамин Р).

Витамин В1 (тиамин) содержится, прежде всего, в зародышах и оболочках семян зерновых культур, в дрожжах, орехах, бобовых, а также в некоторых продуктах животного происхождения — сердце, печени, почках. Богатым источником этого витамина является черный хлеб.

Витамин В1 участвует в регуляции углеводного обмена. Входит в

состав ферментов, участвующих в биосинтезе нуклеиновых кислот. Он также принимает участие в превращении аминокислот, вовлекается в белковый и жировой обмен. Поэтому с увеличением поступления в организм углеводов потребность в этом витамине возрастает. То же происходит и при увеличении интенсивности энергетического обмена. Недостаточность этого витамина вызывает тяжелые нарушения нервной системы (полиневрит).

Витамин В2 (рибофлавин) содержится в значительных количествах в печени, почках, дрожжах, молочных продуктах. Этот витамин участвует в процессах тканевого дыхания, входит в состав ферментов, регулирующих важнейшие этапы обмена веществ. При Вг-авитаминозе ослабляются процессы тканевого дыхания, что вызывает задержку роста, усиленный распад тканевых белков, снижение числа лейкоцитов в крови, нарушения функции органов пищеварения. Возрастание в рационе количества углеводов и жиров ведет к повышению потребности в рибофлавине.

Витамин В6 (пиридоксин) поступает в организм в составе таких продуктов, как пшеничная мука, бобовые, дрожжи, печень, почки и некоторых других, а также вырабатывается микробами кишечника. Входя в состав ферментов-трансминаз, катализирующих переаминирование аминокислот, пиридоксин играет важную роль в белковом обмене. Большое значение витамин В6 имеет также в обмене жиров (липотропный эффект), в кроветворении, в регуляции кислотности и желудочной секреции. Проявлениями недостаточности витамина В6 являются задержка роста, дерматиты, ослабление памяти, уменьшение числа лимфоцитов в крови. Потребность человека в витамине В6 возрастает с увеличением количества белков в составе пищи, а также при физических нагрузках.

К витаминам группы В относят и **никотиновую кислоту** или **ниацин** (витамин РР). Человек получает никотиновую кислоту в хлебе, в различных крупах, печени, мясе, рыбе. Витамин РР входит в состав важнейших ферментов, катализирующих процессы тканевого дыхания путем переноса водорода. Недостаточность никотиновой кислоты вызывает пеллагру — заболевание, проявляющееся в сочетании дерматита, нарушения функции кишечника и патологии психики.

Витамин В12 (цианокобаламин) поступает в организм человека в составе продуктов животного происхождения (печень, почки, рыба). Цианокобаламин увеличивает количество эритроцитов, участвует в синтезе нуклеиновых и аминокислот. Это приводит к активации синтеза белка, процессов роста и восстановления. При нарушении усвоения витамина В12 развивается анемия, что связано с угнетением образования красных кровяных телец.

Витамин С (аскорбиновая кислота) содержится преимущественно в

свежих овощах и фруктах. Богатыми источниками этого витамина являются плоды шиповника, черной смородины, цитрусовые, укроп, сладкий стручковый перец, петрушка, шпинат, томаты, капуста. Измельчение и длительное хранение, варка и консервирование этих продуктов значительно снижают содержание в них витамина С.

Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах. Она необходима для нормального белкового обмена, для образования соединительной ткани, в том числе в стенках кровеносных сосудов, для синтеза стероидных гормонов надпочечников, играющих важную роль в адаптации организма при стрессовых ситуациях, и т. Д.

С-витаминная недостаточность вызывает тяжелое заболевание (цингу), которое характеризуется кровоизлияниями (вследствие повышенной ломкости и проницаемости стенок сосудов), снижением физической работоспособности, ослаблением функции сердечно-сосудистой системы и т. п.

Потребность в аскорбиновой кислоте при напряженной мышечной деятельности значительно возрастает. Для повышения физической работоспособности необходимо усиленное снабжение организма этим витамином. Однако длительное его потребление в количествах, значительно превышающих нормальную потребность, может привести к привыканию организма к повышенным дозам. В этом случае при возвращении к обычным, нормальным количествам витамина С в питании могут возникать явления его недостаточности.

Витамин Р (рутин) относят к биофлавоноидам, общее количество которых достигает ста пятидесяти. Витамин Р содержится в растительных продуктах. Установлено много общего в действии витаминов С и Р. Витамин Р также участвует в окислительно-восстановительных реакциях и стимулирует тканевое дыхание. Он обладает капилляроукрепляющим действием и способностью снижать проницаемость стенок сосудов. Недостаточность витамина Р в питании вызывает ломкость капилляров, геморрагию. Витамин Р усиливает восстановление дегидроаскорбиновой кислоты в аскорбиновую.

В последнее время представления о роли витаминов в организме обогатились новыми данными. Считается, что витамины способны улучшать внутреннюю среду, повышать функциональные возможности основных систем, устойчивость организма к неблагоприятным факторам. Следовательно, витамины рассматриваются современной наукой о питании как важное средство общей первичной профилактики болезней, повышения работоспособности, замедления процессов старения.

Минеральные вещества.

Минеральные вещества в зависимости от их содержания в организме и пищевых продуктах подразделяют на макро- и микроэлементы. К макроэлементам, которые содержатся в больших количествах (десятки и сотни миллиграммов на 100г живой ткани или продукта), относятся кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор и селен. Микроэлементы содержатся в организме и продуктах в очень малых количествах, выражаемых единицами, десятками, сотнями, тысячными долями миллиграммов. В настоящее время 14 микроэлементов признаны необходимыми для жизнедеятельности: железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, хром, молибден, ванадий, никель, стронций, кремний, селен.

Минеральные вещества выполняют в нашем организме многообразные функции. В качестве структурных элементов они входят в состав костей, содержатся во многих ферментах, катализирующих обмен веществ в организме. Минеральные вещества обнаружены в гормонах (например, йод в составе гормонов щитовидной железы).

Общеизвестна роль железа, входящего в состав гемоглобина крови. При его участии происходит транспортировка кислорода. Минеральные вещества регулируют кислотно-щелочное равновесие в крови и других органах. Натрий и калий принимают участие в транспортировке различных веществ в клетку, обеспечивая этим ее функционирование. Важную роль выполняют минеральные вещества (калий, кальций, натрий и магний) в регуляции функции сердечной и скелетных мышц.

Достаточно высокое и постоянное содержание в биологических жидкостях солей, в первую очередь солей калия и натрия, способствует сохранению в клетке воды, что важно для ее нормального функционирования и сохранения формы.

Потребность организма в различных минеральных веществах колеблется в широких пределах. Наиболее высока потребность в натрии. **Натрий** и **хлор** поступают в организм в основном в виде хлорида натрия (поваренной соли). Натрий имеет большое значение во внутриклеточном и межклеточном обмене веществ, регуляции кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления в клетках, тканях и крови. Участвуя в водном обмене, он способствует накоплению жидкости в организме, активизирует пищеварительные ферменты. Хлор участвует в регуляции осмотического давления и водного обмена, образовании соляной кислоты желудочного сока.

Суточная потребность в поваренной соли для взрослых - 10-15 г. Потребность возрастает до 20-25г при обильном потоотделении, недостаточности коры надпочечников, сильных рвотах и поносах, обширных ожогах. В нормальных условиях повышенное потребление поваренной соли нежелательно, так как это приводит к возникновению жажды, повышению

водопотребления и задержке воды в организме. Систематический избыток в рационе поваренной соли, как показали научные исследования, способствует повышению частоты возникновения гипертонической болезни.

Калий играет большую роль во внутриклеточном обмене, в регуляции водно-солевого обмена, кислотно-щелочного равновесия. Калий содержится почти во всех продуктах, потребность в нем оценивается примерно в 4-6 г в сутки. Калий - важный клеточный элемент, в отличие от натрия он не способствует задержке воды в организме. Существенной функцией калия является его участие в регуляции возбудимости мышц, прежде всего сердечной мышцы. Недостаток калия может приводить к возникновению судорожных сокращений скелетных мышц, снижению сократимости сердечной мышцы и нарушению ритма сердечной деятельности.

Под воздействием нервно-эмоционального напряжения и специфических гормональных сдвигов у спортсменов происходит повышенный выход калия из клеток в кровь и потеря его с мочой. При систематически повторяющихся периодах нервно-эмоционального напряжения в организме может возникнуть дефицит калия. Основным источником калия являются овощи и фрукты, которые обязательно надо включать в суточный рацион.

Кальций - один из основных элементов нашего организма. Потребность в этом элементе около 0,8 г в сутки. Кальций играет важную роль в развитии и сохранении здоровых костей, именно в костях его больше всего. Кроме того, он играет определенную роль в регуляции возбудимости нервной системы, в механизме мышечного сокращения, свертываемости крови. Потребление недостаточного количества кальция приводит к его выделению из участков хранения в организме, особенно из костей, что вызывает снижение плотности костей и, в конечном итоге, приводит к остеопорозу.

Большое значение имеет содержание в пище **фосфора**, а также его соотношение с кальцием. Оптимальное соотношение между кальцием и фосфором — 1 : (1,5-2,0), при котором оба элемента усваиваются лучше. Основное количество фосфора организма содержится в костях. Фосфор входит в состав важнейших макроэргических соединений (АТФ, креатинфосфата и др.), являющихся аккумуляторами энергии в организме. Он входит также в состав многих других веществ — белков-катализаторов, нуклеиновых кислот и др. Потребность взрослого человека в фосфоре составляет 1,2 г в сутки. Фосфор содержится практически во всех пищевых продуктах.

Из общего количества фосфора более половины поступает с продуктами животного происхождения. Высокое потребление органического

фосфора (главным образом в виде лецитина) является одним из факторов, предотвращающих возникновение значительных нарушений липидного обмена и нормализующих обмен холестерина.

Минеральный обмен и потребность в минеральных веществах взаимосвязаны. Особенно отчетливо это установлено в отношении кальция, фосфора и **магния**. Магний принимает участие в регуляции возбудимости нервной системы, сокращении мышц. Магния требуется меньше чем кальция, их оптимальным соотношением в рационе считается 0,6 : 1. Потребность в магнии взрослого человека составляет примерно 0,4 г в сутки. Основными источниками этого элемента являются хлеб и крупы.

Микроэлементы — большая группа химических веществ, которые присутствуют в организме человека и животных в низких концентрациях, выражаемых в микрограммах на 1 г массы тканей. Микроэлементы оказывают выраженное взаимное влияние, связанное с их взаимодействием на уровне абсорбции в желудочно-кишечном тракте, транспорта и участия в различных метаболических реакциях. В частности, избыток одного микроэлемента может вызвать дефицит другого. В связи с этим особое значение приобретает тщательная сбалансированность пищевых рационов по их микроэлементному составу, причем всякое отклонение от оптимальных соотношений между отдельными микроэлементами может вести к развитию серьезных патологических сдвигов в организме.

При недостаточном поступлении минеральных компонентов организм может в течение некоторого времени восполнять созданный дефицит путем мобилизации их из тканевых депо, а при избыточном поступлении — повышением выведения.

Тканевые депо организма обладают мощными резервами макроэлементов (кальций, магний — костная ткань, калий — мышцы, натрий — кожа и подкожная клетчатка), тогда как резервы микроэлементов в тканях незначительны. Этим и объясняются низкие адаптационные возможности организма к дефициту микроэлементов в пище.

Работами российских ученых установлено, что обмен важнейших микроэлементов интенсифицируется при серьезных физических нагрузках, а это значит, что и потребность в них у спортсменов значительно выше по сравнению с другими группами населения.

Наиболее изученным из микроэлементов является железо. Потребность в нем организма невелика: 10 мг в сутки для мужчин и 18 мг для женщин. Железо содержится в хлебе (10,0 мг), овощах (10,5 мг), мясе, рыбе, птице (по 7,4 мг). С другими продуктами (крупы, молоко, сыр, творог) железа поступает мало (около 1,3 мг).

Железо играет исключительно важную роль в транспорте кислорода:

железо необходимо как для образования гемоглобина, содержащегося в эритроцитах, так и миоглобина, содержащегося в мышцах. Оно входит в состав ферментов, обеспечивающих процессы клеточного дыхания.

Дефицит железа - довольно распространенное заболевание во всем мире. Главная проблема, связанная с этим заболеванием, - железодефицитная анемия, характеризующаяся пониженными уровнями гемоглобина, что значительно ухудшает кислородтранспортную способность крови.

Вопросы обеспеченности организма железом занимают одно из центральных мест в общей проблеме адекватного питания.

Результаты научных исследований, полученные в последние 10-15 лет, позволили установить прямую связь между уровнем обеспеченности организма железом и физической работоспособностью. Определяется она участием железа, прежде всего, в аэробном метаболизме.

В случае недостатка железа в организме страдают все звенья аэробного метаболизма, но в первую очередь - система тканевого дыхания, что приводит к снижению физической работоспособности.

Опасность развития железодефицитных состояний у активно тренирующихся спортсменов достаточно высока. На фоне очень больших физических и нервно-эмоциональных напряжений, во-первых, значительно возрастают естественные потери железа из организма через желудочно-кишечный тракт, почки и особенно через кожу с потом, во-вторых, повышается адаптивный синтез железосодержащих белков — гемоглобина, миоглобина, цитохромов, железо-зависимых дегидрогеназ.

В тесной связи с обменом железа в организме человека находится другой микроэлемент - **медь**, содержание которой в среднем составляет 75-150 мг. Основное количество меди (около 50%) содержится в мышечной и костной тканях.

Медь участвует в построении ряда ферментов и белков. Велика роль меди в процессах тканевого дыхания и кроветворения.

Суточная потребность в меди составляет около 80 мкг/кг для детей раннего возраста, 40 мкг/кг - для более старших детей и 30 мкг/кг - для взрослых. Среди продуктов питания содержание меди наиболее высоко в печени, а также в продуктах моря, зернобобовых, гречневой и овсяной крупе, орехах и очень низко в молоке и молочных продуктах.

В организме взрослого человека содержится достаточно большое количество (2-3 г) **цинка**. Основная часть цинка сосредоточена в костях и коже. Уровень цинка наиболее высок в сперме и предстательной железе.

Цинк необходим для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции, для кроветворения, вкусовосприятия и обоняния, нормального течения процессов заживления

ран и др.

Цинк воздействует на активность гормонов гипофиза, надпочечников и поджелудочной железы. Цинк обладает липотропными свойствами, нормализуя жировой обмен, повышая интенсивность распада жиров в организме и предотвращая ожирение печени. От присутствия цинка в инсулине зависит гипогликемическое действие последнего.

Такая активная роль цинка в регуляции обмена углеводов и жиров определяет его высокую значимость в питании спортсменов и физкультурников, особенно при нагрузках аэробного характера, и лиц, страдающих избыточной массой тела и диабетом.

С пищей взрослый человек должен получать 10—22 мг цинка в сутки, беременные женщины — 10-30 мг, кормящие женщины — 13-54 мг. Наибольшая потребность в цинке появляется в период интенсивного роста и полового созревания, а также при физических нагрузках. Основные пищевые источники цинка: мясо, птица, твердые сыры, а также зернобобовые и некоторые крупы. Высок уровень цинка в креветках и орехах. Молоко и молочные продукты бедны цинком.

В организме взрослого человека содержится 12-20 мг **марганца**. Его уровень особенно высок в мозге, печени, почках, поджелудочной железе.

Марганец необходим для нормального роста, поддержания репродуктивной функции, нормального метаболизма соединительной ткани. Он участвует также в регуляции углеводного и липидного обмена, активно стимулирует биосинтез холестерина. Марганец предупреждает ожирение печени и способствует общей утилизации жира в организме. Он тесно связан также с процессами синтеза белка и нуклеиновых кислот. Установлена связь этого микроэлемента с функцией эндокринных систем, его влияние на половые железы, половое развитие и размножение. Марганец стимулирует процессы роста. Проявлением марганцевой недостаточности служит задержка роста. Таким образом становится ясно, что адекватное потребностям количество марганца в пище очень важно при силовых, развивающих физических нагрузках, особенно у юношей.

Содержание марганца в мясе, рыбе, продуктах моря, молочных продуктах, яйцах невысоко, тогда как злаковые, бобовые, орехи содержат большие его количества. Богаты марганцем кофе и чай. Одна чашка чая содержит до 1,3 мг марганца.

Содержание **хрома** в организме взрослого человека меньше, чем многих других микроэлементов, и составляет лишь 6-12 мг. Значительное (до 2 мг) количество хрома сконцентрировано в коже, а также в костях и мышцах. С возрастом содержание хрома в организме в отличие от других микроэлементов прогрессивно снижается.

Хром участвует в регуляции углеводного и липидного обмена, является активатором ряда ферментов.

Хром содержится в продуктах питания в довольно низких концентрациях. При обычном смешанном питании он поступает в организм в количестве, лишь незначительно превышающем нижнюю границу физиологической потребности взрослых людей в данном микроэлементе. При несбалансированном построении пищевых рационов, однообразном питании довольно быстро возникает относительная недостаточность хрома. С продуктами питания человек должен получать 200-250 мкг хрома в сутки. Содержание хрома наиболее высоко в говяжьей печени, в мясе, птице, зернобобовых, перловой крупе, ржаной обойной муке. Наиболее высокой биологической активностью хрома отличаются пекарские дрожжи, печень, пшеничная мука грубого помола.

Наравне с цинком, марганцем, медью и железом хром является ценнейшим микроэлементом в питании спортсменов при длительных аэробных нагрузках, когда роль углеводов и жиров в энергообеспечении организма существенно возрастает, особенно в соревновательный период.

В организме взрослого человека содержится 20-50 мг йода, из которых около 8 мг сконцентрировано в щитовидной железе. Йод, содержащийся в воде и пищевых продуктах в виде неорганических йодидов, быстро всасывается в кишечнике.

Йод - единственный из известных в настоящее время микроэлементов, играющих активную роль в биосинтезе гормонов. Он участвует в образовании гормона щитовидной железы - тироксина. До 90% циркулирующего в крови органического йода приходится на долю тироксина. Этот гормон контролирует состояние энергетического обмена, интенсивность основного обмена и уровень теплопродукции.

Недостаточность йода у человека приводит к развитию эндемического зоба, что свидетельствует о нарушении синтеза тироксина и угнетении функции щитовидной железы.

Йод распространен в природе неравномерно. Наибольшие его количества сконцентрированы в морской воде, в воздухе и почве приморских районов, наименьшим содержанием йода во внешней среде отличаются горные районы. Физиологическая потребность в йоде составляет 100-150 мкг в сутки.

Фтор необходим для построения костной, особенно зубной ткани. Достаточное потребление человеком фтора необходимо для предотвращения кариеса зубов и остеопороза.

Суточная потребность во фторе точно не установлена. Для организма в

равной мере неблагоприятны как избыток, так и недостаток поступления фтора, оптимум потребления фтора очень ограничен. Избыточное поступление в организм фтора вызывает развитие флюороза, проявляющегося крапчатостью зубной эмали. Недостаточное поступление фтора в организм приводит к поражению зубов, выражающемуся в интенсивном развитии зубного кариеса.

Кобальт - один из важнейших микроэлементов, участвующих в кроветворении. Он задействован в процессах образования эритроцитов и гемоглобина и таким образом стимулирует кроветворение. Кобальт является основным исходным материалом при синтезе в организме витамина В12. Удовлетворение потребности организма в витамине В12 происходит наряду с поступлением его в составе пищи еще и за счет синтеза кишечной микрофлорой из кобальта, также поступающего с пищей. Кобальт по сравнению с другими микроэлементами обладает наиболее выраженной способностью стимулировать иммунные процессы

Кобальт распространен в природных пищевых продуктах в небольших количествах, однако при смешанном рационе питания его оказывается достаточно, чтобы удовлетворить потребность организма. Этот микроэлемент содержится в воде (речная, озерная, морская), в морских растениях, в организме рыб и животных. Потребность организма в кобальте еще не установлена (ориентировочно 100-200 мкг/сут).

Биологическая роль **никеля** выяснена недостаточно. В его биологическом действии отмечается много общего с кобальтом в отношении стимулирования процессов кроветворения. Никель содержится в больших количествах в растительных продуктах, произрастающих на почвах «никелевых» районов, в морской, речной и озерной воде, в организме наземных и большинства морских животных и рыб. Особенно много его в печени, поджелудочной железе и гипофизе. Потребность в никеле не установлена.

Основное биологическое значение **стронция** заключается в построении костных тканей, в которых его содержание составляет 0,024% в пересчете на золу.

Вода

Важнейшей частью пищевого рациона является вода, которая обеспечивает течение обменных процессов, пищеварение, выведение с мочой продуктов обмена. В организме взрослого человека вода составляет 60% всей массы тела. Содержание воды в разных тканях неодинаково. В соединительной и опорной тканях ее меньше, чем в печени и селезенке, где она составляет 70-80%.

В организме вода распределяется внутри клеток и вне их. Внеклеточная

жидкость содержит примерно 1/3 всей воды, в ней много ионов натрия, хлориды и бикарбонаты; во внутриклеточной жидкости, включающей 2/3 запасов воды, сосредоточены калий, анионы фосфатных эфиров и белки.

Вода поступает в организм человека в двух формах: в виде жидкости - 48%, и в составе плотной пищи - 40%. Остальные 12% образуются в процессах метаболизма пищевых веществ. Процесс обновления воды в организме происходит с большой скоростью: так, в плазме крови за 1 минуту обновляется 70% воды. В обмене воды участвуют все ткани организма, но наиболее интенсивно - почки, кожа, легкие и желудочно-кишечный тракт. Главным органом, который регулирует водно-солевой обмен, являются почки, при этом следует иметь в виду, что количество и состав выделяемой мочи могут значительно изменяться. В зависимости от условий деятельности и состава потребляемой жидкости и пищи количество мочи может составлять от 0,5 до 2,5 л в день. Потеря воды через кожу происходит путем потоотделения и прямого испарения. В последнем случае обычно выделяется 200-300 мл воды в день, тогда как количество пота в большей степени зависит от условий окружающей среды и характера физической нагрузки. С выдыхаемым воздухом через легкие выделяется в виде паров до 500 мл воды. Это количество возрастает по мере увеличения физической нагрузки на организм. Обычно вдыхаемый воздух содержит 1,5% воды, тогда как выдыхаемый - около 6%. Активную роль в регуляции водно-солевого обмена играет желудочно-кишечный тракт, в который непрерывно выделяются пищеварительные соки, а их общее количество может достигать 8 л в сутки. Большая часть этих соков всасывается вновь и из организма выделяется с калом не более 4%. К органам, участвующим в регуляции водно-солевого обмена, относится и печень, способная задерживать большое количество жидкости.

При потере жидкости у человека, особенно спортсмена, появляются определенные симптомы. Потеря 1 % воды вызывает чувство жажды; 2% - снижение выносливости; 3% - снижение силы; 5% - снижение слюноотделения и мочеобразования, учащенный пульс, апатию, мышечную слабость, тошноту. Потеря организмом более 10% воды может привести к смерти.

Вода имеет большое значение для физической деятельности:

- эритроциты переносят кислород в активные мышцы с помощью плазмы крови, которая в основном состоит из воды;
- питательные вещества - глюкоза, жирные кислоты, аминокислоты - также транспортируются в мышцы плазмой;
- углекислый газ и другие промежуточные продукты метаболизма, покидая клетки, проникают в плазму, оттуда и выводятся из организма;

- гормоны, регулирующие обменные процессы и мышечную деятельность, во время выполнения физической нагрузки транспортируются к своим мишеням плазмой крови;
- жидкости организма содержат буферные соединения, обеспечивающие нормальное РН при образовании лактата;
- вода способствует отдаче тепла, которое образуется при физической нагрузке;

Объем плазмы крови - главный показатель давления крови, а, следовательно, и функции сердечно-сосудистой системы.

В результате интенсивной физической нагрузки в организме спортсменов происходят одновременно два процесса: образование тепла и отдача его путем излучения в окружающую среду и путем испарения пота с поверхности тела и нагревания вдыхаемого воздуха. При потоотделении и испарении 1 л пота организм отдает 600 ккал. Этот процесс сопровождается охлаждением кожи. В результате регулируется температура тела. Вместе с потом выделяются минеральные соли (обычно спортсмены говорят, что пот соленый и жжет глаза). Под влиянием тренировки происходит адаптация организма к условиям как нагревающего, так и охлаждающего микроклимата. Терморегуляция у спортсмена во время мышечной работы тесно связана с состоянием водно-солевого обмена и требует повышенного потребления жидкости в виде специальных напитков.