

Физиология питания. Нормы питания.

Обмен веществ

Профессор И.В. Радыш



2004

ЗАДАЧИ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ:

- оценка калорийности пищи
- сбалансировать рацион питания
- выбрать режим питания



Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения.

Питание - это процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ (нутриентов).

Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие организма, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

Каждому человеку необходим собственный набор компонентов рациона, отвечающий индивидуальным особенностям его обмена веществ.

Существует несколько теорий питания:

Теория сбалансированного питания, разработана академиком А.А.Покровским, согласно которой полноценное питание характеризуется оптимальным соответствием количества и соотношений всех компонентов пищи физиологическим потребностям организма.

В **рационе сбалансированного питания** - соотношение между белками, жирами и углеводами в норме принято за **1: 1,1: 4,5** для мужчин и женщин молодого возраста, занятых умственным трудом, и за **1: 1,3: 5** - при тяжелом физическом труде.

В питании здоровых людей, живущих в умеренном климате и не заняты физическим трудом, белки должны составлять в среднем 15%, жиры - 30% и углеводы - 55% суточной энергоценности рациона, что обеспечивает энергетические и пластические потребности организма.

При этом должны быть сбалансированны **белки** с незаменимыми и заменимыми аминокислотами; **жиры** с разной насыщенностью жирных кислот, **углеводы** с разным числом мономеров и наличием балластных веществ (целлюлоза, пектин и др.); **витамины и макро- микроэлементы** .

Адекватное питание, теория разработана А.М. Уголевым, включает в себя учение о достаточном и сбалансированном питании, но расширяет представление о важной роли для жизнедеятельности организма пищевых волокон и микробной флоры кишечника.

Пищевые волокна - усиливают моторную функцию желудка, служат продуктами питания для микроорганизмов.

Микроорганизмы - участвуют в образовании ряда пищевых веществ, а также синтеза гормоноподобных веществ, витаминов.

Рациональное питание - это физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом пола, возраста, характера труда и других факторов.

Принципы рационального питания:

- соответствие энергетической ценности рациона среднесуточным энерготратам, зависящим от возраста, пола и характера трудовой деятельности;
- наличие в рационе всех необходимых человеку пищевых веществ в оптимальных соотношениях;
- режим питания (время и количество приемов пищи, интервалы между ними).

Функциональное питание - это систематическое употребление продуктов естественного происхождения, оказывающих регулирующее воздействие на организм человека в целом или на его отдельные системы и органы.

По классификации японских исследователей основными категориями функционального питания являются продукты содержащие:

- бифидобактерии и лактобактерии;
- олигосахариды;
- пищевые волокна;
- антиоксиданты;
- органические кислоты

Лечебно-профилактическое питание - применяется в целях профилактики профессиональных заболеваний у рабочих с особо вредными условиями труда.

Лечебное питание - это применение с лечебной или профилактической целью специально составленных пищевых рационов и режимов питания для больных (с острыми заболеваниями или обострениями хронических заболеваний) людей.

Диетическое питание - это главным образом питание людей с хроническими заболеваниями вне обострения.

Нетрадиционные методы питания

- **Редуцированное (ограниченное) питание** - основано на постоянном резком ограниченном потреблении энергии (в 2-3 раза, около 1000 ккал, при нормальной массе тела).
- **Голодание** - длительное (2-4 недели) воздержание от приема пищи.
- **Раздельное питание** - это отдельное, несмешиваемое потребление разных по химическому составу продуктов во время приема пищи (Шелтон)

Вегетарианство - это питание продуктами растительного происхождения.

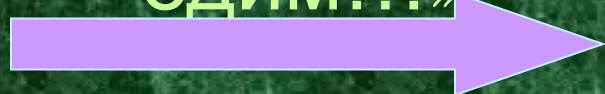
Имеются три основных вида вегетарианства:

- 1) **веганство** - строгое вегетарианство;
- 2) **лактовегетарианство** - питание растительными и молочными продуктами;
- 3) **лактоововегетарианство** - питание растительными и молочными продуктами, а также яйцами.

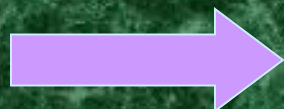
Сыроедение - это питание с использованием только сырых (невареных) продуктов.

«Мы есть то, что мы
едим...»

П

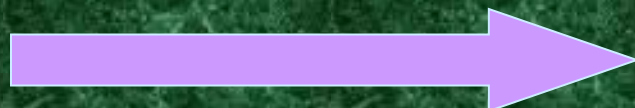


Вод



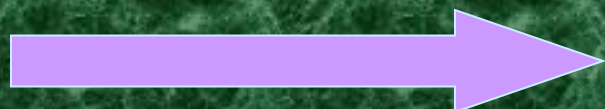
Минеральные вещества

И

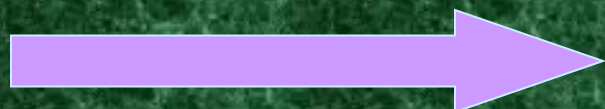


а
Углеводы

Щ

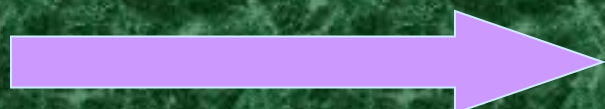


Липиды

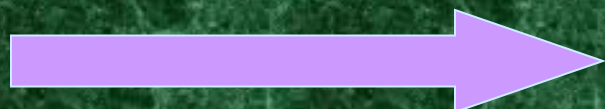


Белки

А



Витамин



ы
Пищевые
волокна

ОБМЕН БЕЛКОВ

Белки - это высокомолекулярные полимерные азотсодержащие вещества, мономерами которых являются аминокислоты.

Белковые молекулы - важнейшие нутриенты.

Суточная норма потребления 90-100 г белка
(потребность в белке возрастает при физнагрузке, беременности (на 6 г), лактации (на 15 г)).

Функции белков

- Обеспечение процесса репарации, роста и развития клеток организма.
- Участие в реализации генетической информации.
- Ускорение химических реакций в клетках (каталитическая функция).
- Поддержание коллоидно-осмотического и водного гомеостаза.
- Поддержание КОС.
- Обеспечение движения (мышечное сокращение).

- **Питательная функция.**

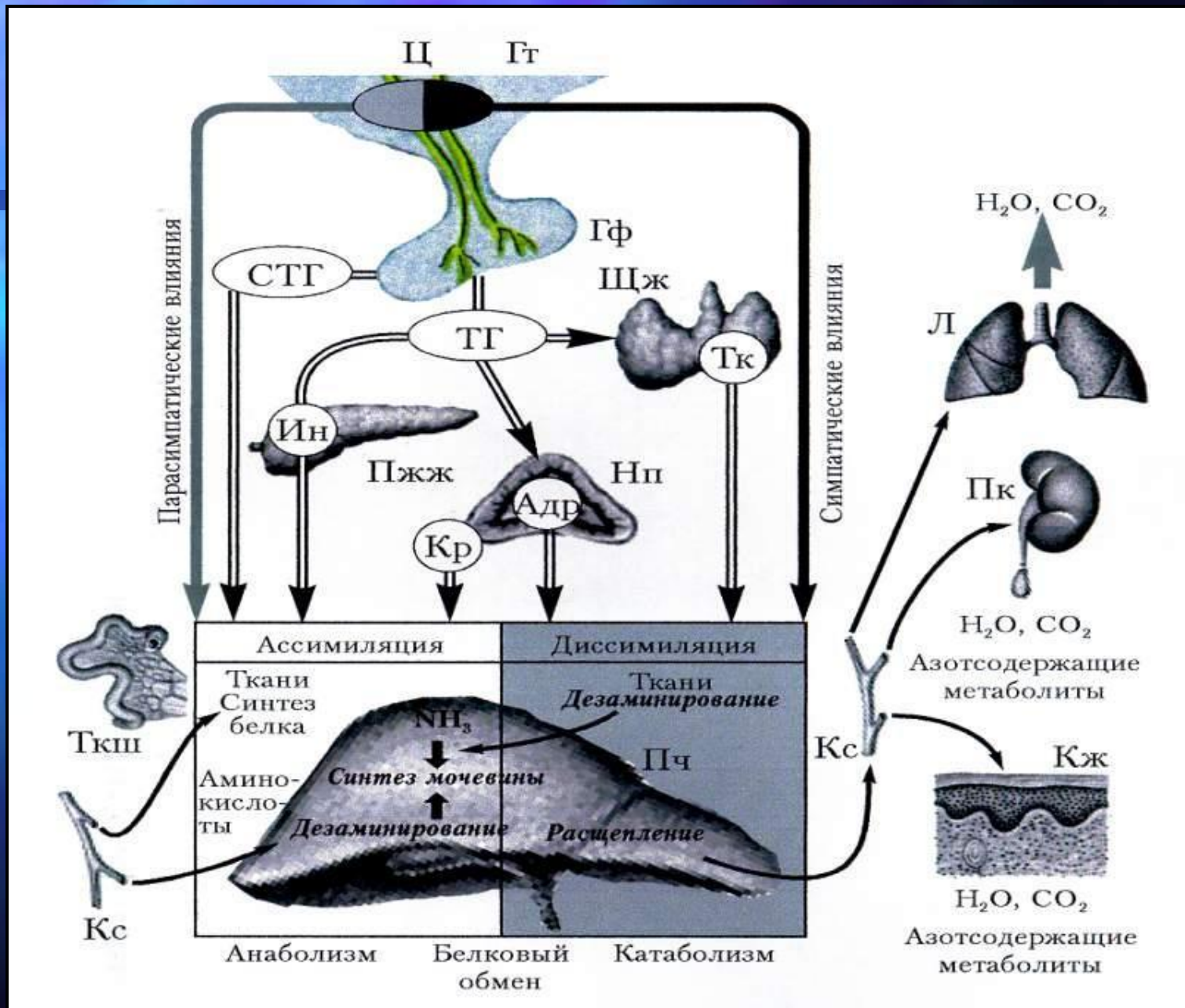
Транспортная: перенос гормонов, липидов, минеральных веществ и др.

Защитная функция.

Участие в свертывании крови (фибриноген, протромбин, плазминоген).

Входит в состав рецепторов (сигнальная функция).

РЕГУЛЯЦИЯ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА



ОБМЕН ЛИПИДОВ

- Липиды являются сложными эфирами глицерина и высших жирных кислот.
- **Суточная норма потребления 90-100 г жира.**

ЖИРЫ

(~50% всей Е; запасы ~10-20% от массы

тела)
Энергетическая

- триглицериды

Холод

Голод

Стресс

Физ.
нагрузка

ЖИР

Пластическая

- фосфолипиды

- холестерин
интенсивное
жирные к-ты

расщепление
запасенных
жиров



Гипоталамус

Лептин → Нейропептид- θ

Симпатическая



- ↓ инсулин
- ↓ запасы БЖТ
- ↑ захват глюкозы мышцами
- ↑ расход энергии

Потери жира

Парасимпатическая ГНС



- ↑ инсулин
- ↑ глюкокортикоиды (стресс)
- ↑ запасы БЖТ
- ↓ захват глюкозы мышцами
- ↓ расход энергии

Запасы жира

ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

(моно-, ди-,
олигосахариды)

энергетическая

-растительный
крахмал
-глюкоза
-целлюлоза

пластическая

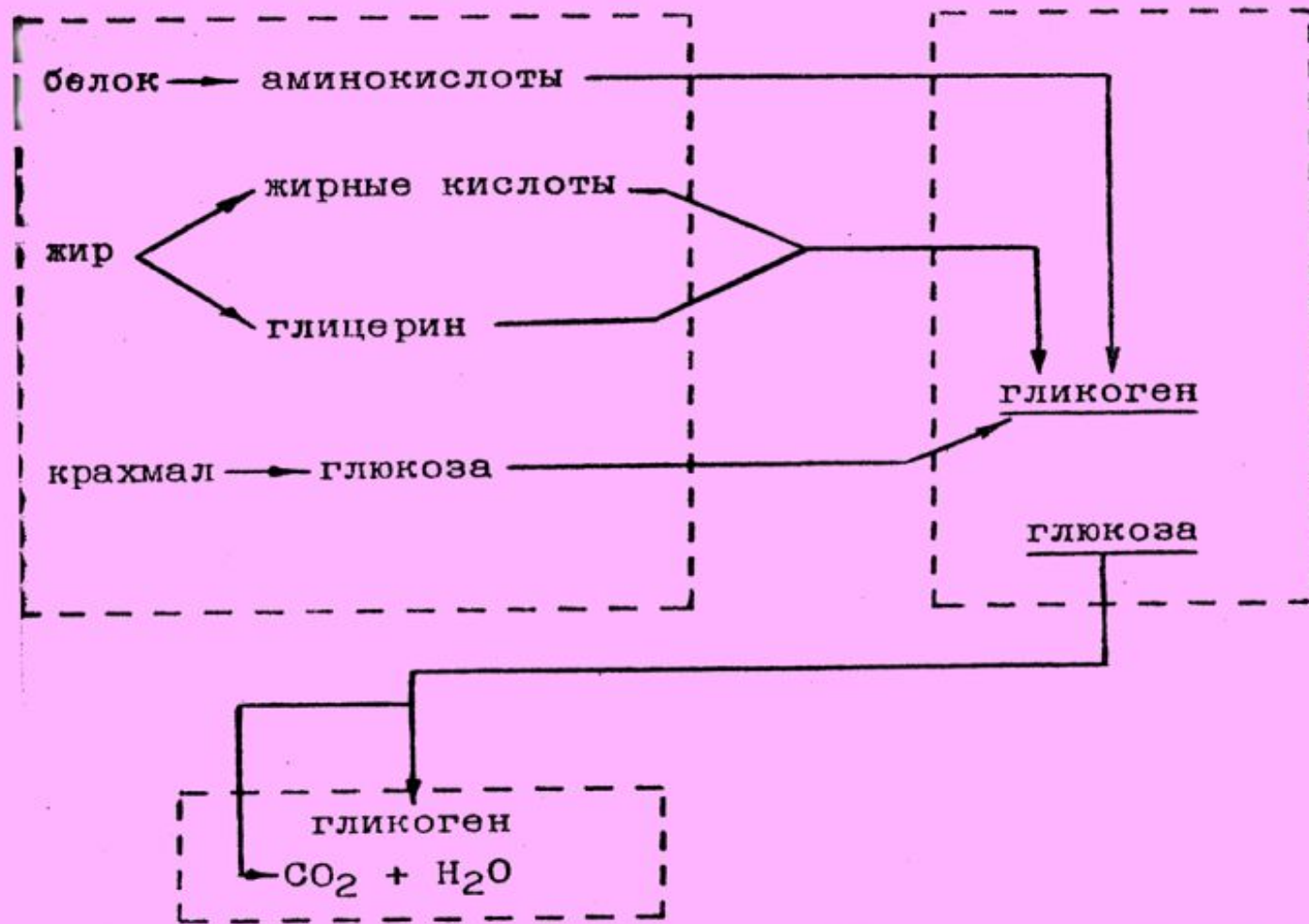
гликог
Мышцы

- Суточная норма потребления
400-500 г углеводов.

УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН (схема)

Пищеварительный тракт

Печень



Ткани

(По А.Г.Гинецинскому, 1956)

ВОДА

~73% от массы
тела

- при питье 1200 мл
- с пищей 900 мл
- обменные процессы. в организме 300 мл

СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ

21-43 мг/кг массы тела
или 2-2,5 л

При недостатке воды более чем на 20% от массы тела – гибель организма

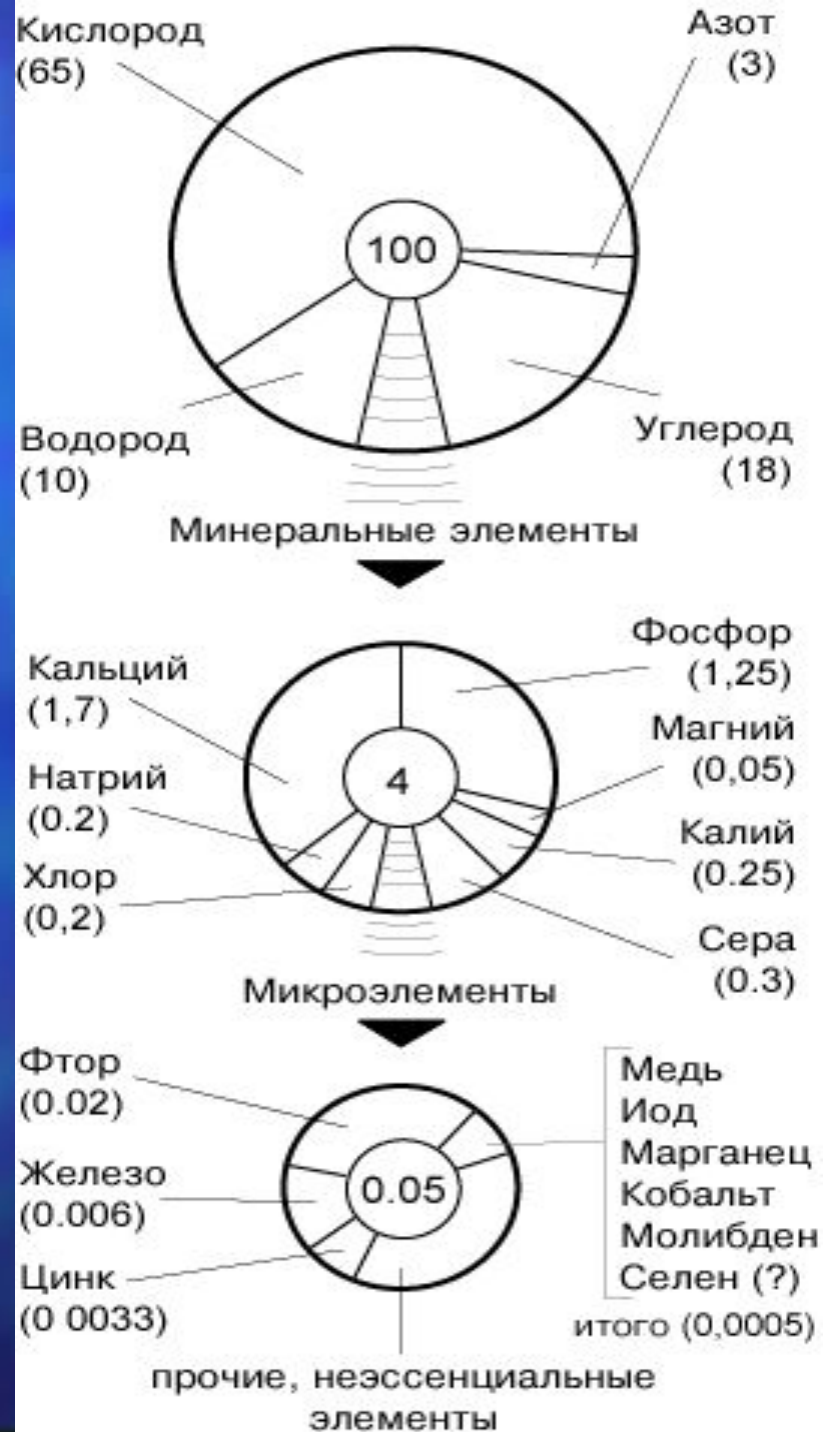
При избыточном содержании-интоксикация
(возможна с мышечными судорогами)

ОБМЕН МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

- Минеральные вещества наряду с белками, углеводами и витаминами являются жизненно важными компонентами пищи человека и необходимы для построения химических структур живых тканей и осуществления биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма.
- Подавляющее количество всех встречающихся в природе химических элементов (81) обнаружены в организме человека.
- 12 элементов называют структурными, т.к. они составляют 99 % элементного состава человеческого организма (C, O, H, N, Ca, Mg, Na, K, S, P, F, Cl).

Основным строительным материалом являются четыре элемента: **азот, водород, кислород и углерод.**

Остальные элементы, находясь в организме в незначительных по объему количествах, играют важную роль, влияя на здоровье и состояние нашего организма.



Среднее содержание минеральных элементов в организме млекопитающих (по: В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979)

Порядок содержан ия	Концентрация в % к массе тела	Элементы	Группа
$n \cdot 10^0$	1-9	Ca	Макроэлементы
$n \cdot 10^{-1}$	0,1-0,9	P, K, Na, S, Cl	
$n \cdot 10^{-2}$	0,01-0,09	Mg	
$n \cdot 10^{-3}$	0,001-0,009	Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu	Микроэлементы
$n \cdot 10^{-4}$	0,0001-0,0009	Br, Si, Cs, J, Mn, Al,	
$n \cdot 10^{-5}$	0,00001-0,00009	Pb, Cd, B, Rb	
$n \cdot 10^{-6}$ и ниже	0,000001-0,0000 09	Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh	Ультрамикро- элементы

Кальций (Ca) - общее содержание кальция в организме человека составляет примерно 1,9% общего веса человека, при этом 99% всего кальция приходится на долю скелета и лишь 1% содержится в остальных тканях и жидкостях организма.

Суточная потребность в кальции для взрослого человека составляет - 0,8-1,2 г в день.

Он участвует:

- в формировании костной ткани и зубов;
- входит в состав клеточных мембран;
- необходим для деятельности нервной, эндокринной и мышечной систем;
- участвует в свертывании крови

При избытке кальция наблюдаются:

- хронический гипертрофический артрит,
- кистозная и фиброзная остеодистрофия,
- остеофиброз,
- мышечная слабость,
- затруднение координации движений,
- деформация костей позвоночника и ног,
- самопроизвольные переломы,
- переваливающаяся походка, хромота,
- тошнота, рвота, боли в брюшной полости, дизурия,
- хронический гломерулонефрит, полиурия, частые мочеиспускания, никтурия, анурия.
- сильные сердечные сокращения и остановка сердца в систоле.

При недостатке кальция наблюдаются:

- тахикардия, аритмия,
- боли в мышцах, рвота, запоры,
- побеление пальцев рук и ног,
- почечная и печеночная колика,
- повышенная раздражительность,
- дезориентация, галлюцинации,
- спутанность сознания, потеря памяти, тупость.
- **Волосы** - делаются грубыми и выпадают;
- **ногти** - становятся ломкими;
- **кожа** - утолщается и грубеет;
- **зубы** – поражение дентине и эмали зубов;
- **хрусталик** - теряет прозрачность.
- недостаток кальция и витамина D - ведет к развитию рахита у детей.

Избыток кальция может приводить к дефициту цинка и фосфора, препятствует накоплению свинца в костях.

Магний (Mg) - главное "депо" магния находится в костях и мышцах: в костях фосфорнокислого магния содержится 1,5%, в эмали зубов - 0,75% (в кариозных зубах - 0,83-1,88%).

Ежедневная потребность в магнии - 0,25-0,35 г.

Магний - участвует в сохранении ионного равновесия жидких сред организма;

- входит в состав ферментов, связанных с обменом фосфора и углеводов;
- активирует фосфатазу плазмы и костей;
- участвует в процессе нервно-мышечной возбудимости;
- влияет на работу сердца;
- стимулирует перистальтику кишечника;
- способствует выделению холестерина из организма

При недостатке магния наблюдается:

- снижение иммунитета;
- трофические изменения в коже (сухость);
- повышение нервно-мышечной возбудимости ;
- эмоциональная неустойчивость, раздражительность;
- тревога, страхи;
- судороги и аритмия сердца.

Избыток магния может приводить к дефициту **кальция** и **фосфора**.

Калий - играет большую роль во внутриклеточном обмене;

- влияет на активность ферментов;
- участвует в регуляции водно-солевого обмена, осмотического давления и КОС;
- участвует в проведении и передаче нервных импульсов;
- способствует выделению воды и натрия

При избытке калия наблюдаются:

- адинамия, бледность кожи;
- усиление мочеотделения;
- нарушение деятельности сердца;
- парестезии рук и ног.

Свойства эссенциальных микроэлементов

Элемент	Признак дефицита	Функция
Cd	Угнетение роста	Стимулирует факторы элонгации в рибосомах
Cr	Резистентность к инсулину, снижение толерантности к глюкозе	В виде биоорганического комплекса участвует в воздействии инсулина на жиры и углеводы
Co	Анемия, задержка роста	Входит в состав витамина B₁₂
Li	Угнетение роста, репродуктивной функции	Контролирует натриевые насосы
Mn	Угнетение роста, деформация костей, нарушение мембранных функций	Метаболизм углеводов, входит в состав супероксиддисмутазы, пируват-карбоксилазы и др.
Ni	Угнетение роста, сниженное усвоение азота, метаболизм железа	Входит в состав уреаз, уменьшает гемопоз
Sn	Угнетение роста	Взаимодействует с рибофлавином
V	Угнетение роста, ингибирование АТФазы, р-трансфераз	Контролирует натриевые насосы

Распространенность дефицитов эссенциальных микроэлементов в мире в целом (по: Biesalski, 1999, Oberleas, 2002)

Элемент	Количество (млрд. чел.)
Fe	до 1,0
Zn	до 4,5
Cu	3,6-3,8
Cr	до 3,0
I	до 1,0
Se	до 1,0

Некоторые состояния, связанные с дефицитом или избытком микроэлементов

Некоторые симптомы и состояния	Дефицит или повышенная потребность
Дизбактериоз	Цинк
Пищевая аллергия	Цинк
Плохое пищеварение	Хром, Цинк
Избыточный вес	Хром, Марганец, Цинк
Повышенный уровень сахара в крови	Хром, Марганец, Цинк, Магний
Выпадение волос	Цинк, Селен, Кремний
Плохой рост волос и ногтей	Цинк, Селен, Кремний, Магний
Угри	Хром, Селен, Цинк
Воспаление, раздражение кожи	Цинк, Селен, Кремний
Нарушение пигментации кожи	Медь, Марганец, Селен
Ломкость ногтей	Кремний, Селен

Изменение потребности в эссенциальных химических элементах у лиц опасных профессий

Микро- нутриент	Рацион			
	Нормальный	Спорт	Анти-стресс	Повышенная радиационная опасность
Ca	800-1200 мг	1800-2500 мг	600-1000 мг	600-1000 мг
Mg	400-600 мг	500-700 мг	350-600 мг	350-650 мг
K	2-6 г	4-6 г	0,3-0,5 г	
Na	1-3,5 г	6-10 г		
Fe	10-15 мг	30-40 мг	10-20 мг	15-20 мг
Zn	15 мг	15-30 мг	30-60 мг	60 мг
Cu	2-3 мг	3 мг	2-3 мг	3 мг
Cr	200 мкг	200-500 мкг	200-400 мкг	400 мкг
I	150-200 мкг	200-300 мкг	150-200 мкг	150-300 мкг
Se	170-200 мкг	100-400 мкг	200-400 мкг	300 мкг
Mn	3-5 мг	5-10 мг	5-10 мг	15 мг
Mo	150 мкг	200-500 мкг	300-800 мкг	600 мкг

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ
