



# **Раздел: Физиология обмена веществ и энергии. Питание.**

- 1. Обмен веществ между организмом и внешней средой как условие жизни и сохранение и энергии как условие жизни и сохранения гомеостаза.**
- Обмен веществ (метаболизм) – совокупность химических и физических превращений, происходящих в живом организме и обеспечивающих его жизнедеятельность во взаимосвязи с внешней средой.**
- Обмен веществ выполняет 2 функции:**
  - 1. Обеспечение пластических нужд организма**

- 2. Обеспечение клетки энергией.
- **Обмен веществ** – характерный признак жизни. Он обеспечивает непрерывное образование, обновление, разрушение клеточных структур, синтез и разрушение различных химических соединений. Включает в себя два процесса.
- ***Анаболизм (ассимиляция)*** – усвоение организмом питательных веществ, в результате которого они становятся частью биологических структур или откладываются в виде депо (сопровождается ростом и увеличением массы тела). *Исходными продуктами анаболизма являются:*

- моносахариды, жирные кислоты, моноглицериды, нуклеотиды), а также вода, минеральные соли и витамины; *конечными* – полимеры: специфические белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты организма.
- ***Катаболизм*** (*диссимиляция*) – образование в организме из сложных веществ более простых веществ, с высвобождением энергии клеточных структур организма в ходе взаимосвязанных биохимических превращений. (сопровождается снижением массы тела).
- ***Ассимиляция и диссимиляция*** в целом обеспечивают самообновление в ходе взаимосвязанных биохимических

# Обмен белков. Функции белков:

- **1) главная функция белков *пластическая*** – белки мембран, коллаген, эластин, креатинин, азот содержится только в белках, поэтому их нельзя заменить углеводами или жирами;
- **2) *энергетическая*** – белки при сбалансированном питании поставляют около 15% энергии организму (окисление 1 г белков освобождает 4 ккал);
- **3) *каталитическая*** – ферменты по химической природе являются белками;
- **4) *транспортная*** – перенос с помощью белков билирубина, липидов, кислорода, железа и др.;
- **5) *гормональная*** – белково-пептидные гормоны составляют примерно 80% всех гормонов;
- **6) *сократительная*** – актин и миозин;
- **7) *защитная*** – иммуноглобулины, интерферон, фибриноген, плазмин;
- **8) *регуляция работы генов*** – факторы транскрипции.

- **Биологическая ценность различных белков.**
- ***Полноценные белки*** содержат весь необходимый набор незаменимых аминокислот (10 из 20) в соотношениях, обеспечивающих нормальные процессы синтеза. К ним относятся преимущественно ***белки животного происхождения*** – мяса, яиц, молока, рыбы, которые должны составлять не менее 30% суточного рациона. (Наиболее полноценные, эталонные белки – белки яиц и молока).

- **Неполноценные белки** не содержат полного набора незаменимых аминокислот (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин).
- **Азотистый баланс** – соотношение количества азота, поступившего с пищей (белки) и выделенного из организма (мочевина, мочевая кислота, креатинин и др.). Так как 1 г азота содержится в 6,25 г белка, то, зная количество выделенного азота с мочой, можно определить количество усвоенного

- ***Азотистое равновесие***  
(нейтральный баланс азота): у взрослого человека при адекватном питании количество введенного азота с пищей равно выведенному; при увеличении потребления белка устанавливается на новом, более высоком уровне.
- ***Положительный азотистый баланс:*** синтез белка преобладает над распадом (при увеличении массы тела, во время беременности, в период роста организма, при усиленных тренировках в связи с ростом мышечной массы).



- **Отрицательный азотистый баланс:** количество выведенного азота больше, чем поступающего с пищей (белковое голодание, питание неполноценными белками, различные заболевания).
- **Регуляция обмена белков.**
- **Соматотропный гормон гипофиза** в период роста стимулирует увеличение массы органов и тканей. У взрослого человека он обеспечивает синтез белка за счет повышения проницаемости клеточных мембран для аминокислот, усиления синтеза РНК в ядре клетки и подавления синтеза катепсинов – внутриклеточных протеолитических ферментов

# Регуляция белкового обмена

- Гормоны щитовидной железы  
**тироксин и трийодтиронин** могут в определенных концентрациях стимулировать синтез белка и активизировать рост, развитие и дифференциацию тканей и органов.
- Гормоны коры надпочечников  
**гидрокортизон, кортикостерон** усиливают распад белков в тканях, особенно в мышечной и лимфоидной. В печени же они наоборот, стимулируют синтез белка.

- **Жиры** относятся к группе **простых липидов** и представляют сложные эфиры жирных кислот (ненасыщенных и насыщенных) и трехатомного спирта глицерина (глицерола). Представлены: триглицеридами, фосфолиридами, стеринами.  
**Роль жиров в организме человека:**

- **являются энергоносителями;**
- **входят в состав клеточных мембран;**
- **способствуют всасыванию жирорастворимых витаминов;**
- **являются источником эндогенной воды;**
- **защищают внутренние органы от механических повреждений;**
- **защищают организм от переохлаждения.**

- **Жиры** входят **в состав клеточных структур** и принимают участие в обеспечении нормальной жизнедеятельности клеток.
- Частично жиры откладываются **в виде резерва в жировые депо**: подкожную клетчатку, сальник, рыхлую соединительную ткань, окружающую внутренние органы (почки и др.).
- При недостаточном введении углеводов с пищей и низкой ее калорийности жиры, в первую очередь резервные, могут расходоваться как **высокоэнергетический материал**. Жиры **способствуют всасыванию жирорастворимых витаминов** (ретинола, витамина D, токоферола). Они **способствуют усвоению белков**. **В питании человека вредны как недостаток, так и избыток жиров.**

- **Углеводы** – органические вещества, состоящие из углерода, водорода и кислорода. **Углеводы являются основным энергетическим материалом,** по массе они составляют 60 – 70 % общего количества питательных веществ суточного рациона и приблизительно 50 – 60 % его калорийности. **Наличие углеводов необходимо для нормального течения обменных процессов. Основным источником углеводов для организма человека являются продукты растительного происхождения.** Из животных продуктов углеводы содержатся в

- **Витамины** – низкомолекулярные органические соединения, с высокой биологической активностью, **которые или совсем не синтезируются в организме, или синтезируются в недостаточном количестве.** Витамины после превращений в организме **входят в состав ферментов, которые являются катализаторами биохимических процессов.** Если витаминов в пище мало или они вообще отсутствуют, развиваются болезни, приводящие к летальному исходу. **Витамины** подразделяются на **водорастворимые и жирорастворимые.**

- **Водорастворимые витамины** (витамины группы В, витамин С, фолиевая кислота, биотин и пантотеновая кислота) содержатся во многих пищевых продуктах. **Организм не способен запасать водорастворимые витамины, поэтому потреблять их нужно каждый день.** Всякий избыток витаминов организм выводит с мочой.
- На водорастворимые витамины пагубно действует тепло, поэтому при термической обработке они часто разрушаются.
- Если свежие фрукты и овощи слишком долго варить или замачивать, они могут потерять много водорастворимых витаминов.
- **Жирорастворимые витамины** (витамины А, D, Е, К) **поступают в организм с жирами.** Избыток этих витаминов (в особенности А и D) могут запасать жировые клетки.

- **Минеральные вещества** – неорганические соединения, на долю которых приходится около 5 % массы тела. Минеральные вещества в первую очередь служат структурными компонентами зубов, мышц, клеток крови и костей. Они необходимы для мышечного сокращения, свертывания крови, синтеза белков и проницаемости клеточной мембраны. Организм не способен вырабатывать минеральные вещества самостоятельно, поэтому он вынужден получать их с пищей. Многие минеральные вещества растворимы в воде и поэтому легко выводятся из организма с мочой.



- **Минеральные вещества подразделяются на два класса: макроэлементы** (кальций, фосфор, калий, сера, натрий, хлор, магний), требующиеся организму в большем количестве; **микроэлементы** (железо, марганец, медь, йод, кобальт, цинк и фтор), требующиеся организму в микродозах.
- **Макроэлементы.**
- **Натрий :**
- обеспечивает постоянство осмотического давления **внеклеточной жидкости;**
- участвует в создании биоэлектрического мембранного потенциала и в проведении нервных импульсов;
- в регуляции кислотно-основного состояния.
- Мы потребляем натрий главным образом в виде поваренной соли (хлорид натрия). Человеку достаточно потреблять 0,5 – 1,5 чайной ложки поваренной соли в сутки. Избыток соли приводит к повышению кровяного давления, связанному с ишемической болезнью сердца, сердечной недостаточностью и болезнями почек.

- **Калий** – основной катион внутриклеточной жидкости. 98% калия содержится внутри клеток. Суточная потребность человека в калии составляет 2-3 г. Основным источником калия служат продукты растительного происхождения.
- **Калий**: принимает участие в поддержании мембранного потенциала (МПП) и в генерации потенциала действия (ПД);
- обеспечивает осмотическое давление внутриклеточной жидкости;
- стимулирует образование ацетилхолина;
- недостаток ионов калия тормозит анаболические процессы в организме.

- **Кальций** находится в основном в костной ткани скелета и зубов, в которых содержится около 99% его общего количества. Суточная потребность в кальции составляет 800-1000 мг.
- **Кальций:**
  - принимает участие в генерации потенциала действия;
  - играет определенную роль в инициации мышечного сокращения;
  - является необходимым компонентом свертывающей системы крови;
  - повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга и обладает симпатикотропным действием.
  - Содержание кальция в плазме и крови является одной из жестких констант.
- **Снижение уровня кальция в крови** вызывает непроизвольные сокращения мышц, судороги, и вследствие остановки дыхания наступает смерть.
- **Повышение содержания кальция в крови** сопровождается уменьшением возбудимости нервной и мышечной тканей, появлением парезов, параличей, образованием почечных камней.
- **Кальций** и сопутствующий ему **фосфор** требуется получать в любом возрасте. Особенно остро нуждаются в этих элементах дети и беременные женщины. Уровень кальция в организме

- **Магний**, как и калий, является основным внутриклеточным катионом, его концентрация в клетках значительно выше, чем во внеклеточной среде.
- До 50% всего магния находится в костях, 49% - в клетках мягких тканей и 1% - в экстрацеллюлярном водном пространстве (внеклеточной жидкости). Уровень магния в крови составляет 0,7-1,0 ммоль/л, при этом более 60% его находится в ионизированном виде.
- **Функции магния:** является кофактором многих ферментов, участвует в обмене энергии, белков, углеводов и жиров, уменьшает возбудимость клеток и замедляет синаптическую передачу, расслабляет гладкую мускулатуру, снижает АД; является физиологическим антагонистом кальция.

Суточная потребность примерно 15 ммоль/л

- **Хлор.**
- **Хлор** является важнейшим анионом внеклеточной жидкости. Его концентрация в плазме крови колеблется от 90 до 105 ммоль/л. Суточная потребность примерно 5 г, он поступает в организм в основном за счет NaCl пищи. Наибольшее количество хлора (до 60% всего хлора) находится в коже и подкожной клетчатке.
- **Функции хлора:** 1) участие в регуляции водно-солевого обмена и осмотического давления во внеклеточной и клеточной жидкостях; 2) участие в формировании биопотенциалов клеток; 3) входит в состав соляной кислоты желудочного сока и необходим для образования соляной кислоты в желудке.

- **Фосфаты** являются основными внутриклеточными анионами. Их концентрация в клетках в 40 раз выше, чем во внеклеточной среде.
- Содержание неорганического фосфата в крови составляет 0,94-1,44 ммоль/л, но половина неорганического фосфата находится в костях, где он вместе с кальцием образует основное минеральное вещество костной ткани.
- **Фосфаты** – необходимый компонент клеточных мембран. Они входят в состав многих **коферментов**, **нуклеиновых кислот**, **фосфопротеинов**, **вторичных посредников** и **макроэргических соединений (например, АТФ)**, поэтому **фосфор участвует в обмене многих веществ**.

- **Сульфаты.**
- **Сульфаты** в большом количестве содержатся в интрацеллюлярной жидкости, входят в состав многих биологически активных веществ.
- Содержание **неорганических сульфатов** в плазме крови составляет 0,3-1,5 ммоль/л.
- **Неорганические сульфаты** участвуют в обезвреживании токсичных соединений в печени.

# Микроэлементы

- Существенную роль в осуществлении жизнедеятельности играют и элементы, находящиеся в **малых количествах – микроэлементы**. К ним относятся железо, медь, цинк, кобальт, молибден, селен, хром, никель, олово, кремний, фтор, ванадий. Всего в организме животных и человека найдено около 70 элементов.
- Большинство биологически значимых микроэлементов входит в состав ферментов, витаминов, гормонов, дыхательных пигментов.



- **Железо** входит: в состав гемоглобина, миоглобина, ответственных за тканевое дыхание;
- в состав ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях.
- Недостаточное поступление в организм железа нарушает синтез гемоглобина. Уменьшение синтеза гемоглобина ведет к анемии.
- **Йод** входит в состав гормонов щитовидной железы, оказывающих выраженное влияние на все обменные процессы, рост и развитие организма.

# Энергетический баланс организма (1 ккал-4,19 кДж).

- **Энергетический баланс организма** – это состояние равновесия между его энергетическими затратами и энергетической ценностью потребляемой пищи. Энергетические затраты осуществляются на основной обмен и более высокий уровень физиологической активности организма (физическую психоэмоциональную активность, факультативный термогенез, рост, беременность лактацию и др.)

- **Основной обмен (ОО)** – это минимальный (совместимый с жизнью) уровень энергозатрат организма, который определяется при стандартных условиях: утром, в покое, лежа, натощак, при температуре комфорта (20 градусов С).
- **Физиологическое значение** – поддержание минимально необходимого для жизни клеток уровня окислительных процессов и деятельности постоянно работающих органов и систем (сердце, почки, дыхательные мышцы, тонус сосудов и др.).

- **Величина основного обмена (ВОО)** равна 1 ккал/кг массы тела в час, примерно 7100 кДж/сутки или примерно 1700 ккал/сутки (почти половина ВОО затрачивается на функции печени и головного мозга).
- **Факторы, определяющие ВОО.**
- Размеры тела: ВОО прямо пропорциональная массе – 1 ккал/кг массы тела в час и поверхности тела – 960 ккал/м<sup>2</sup>.
- Состав тела. В массе тела выделяют два компонента: нежировую (метаболически активную) массу и жировую (метаболически пассивную) массу, поэтому увеличение жировых депо – снижает, а увеличение мышечной массы – увеличивает ВОО.
- Пол. У женщин ВОО на 5-10% ниже, чем у мужчин, т.к. масса депонированного жира (примерно 15%) у

- Возраст. ВОО у детей относительно выше, чем у взрослых, до двухлетнего возраста (особенно у новорожденных) и в периоде полового созревания; в пожилом возрасте ВОО снижается в связи с увеличением жировой массы тела.
- Гормоны: тиреоидные гормоны и адреналин оказывают стимулирующее влияние на ВОО (например, при тиреотоксикозе ВОО повышается до 75%, при гипотиреозе снижается до 30%).
- Климатические условия: у жителей тропики ВОО равен примерно 1500 ккал/сутки, у жителей Арктики примерно -2800 ккал/сутки.

- Специфически динамическое действие пищи (максимально при приеме белковой пищи) повышает ВОО на 15 -20 -30% обусловлено преимущественно действием тиреоидных гормонов, секреция которых при приеме пищи увеличивается в 2 раза.
- **Рабочий обмен.** Энергетические затраты организма в наибольшей мере зависят от интенсивности мышечной работы: учитывая особенности профессии, выделяют по энергозатратам пять видов труда.

- **Умственный труд** сопровождается энергозатратами примерно 1,5 ккал/кг массы/час (2400 – 2700 ккал/сутки).
- **Легкий физический труд** -1,7 ккал/кг/час (2800 – 3000 ккал/сутки).
- **Легкий**
- **Средний физический труд** -1,9 ккал/кг/час (3100 – 3300 ккал/сутки).
- **Тяжелый физический труд** -2,2 ккал/кг/час (3400 – 3800 ккал/сутки).
- **Тяжелый физический труд** -2,2 ккал/кг/час (3400 – 3800 ккал/сутки).
- **Очень тяжелый физический труд** -2,5 ккал/кг/час (3900 – 4300 ккал/сутки).

# Важнейшим показателем баланса энергии является масса тела.

- ***Баланс энергии*** у здорового человека должен обеспечивать нормальную величину **массы тела** в соответствии с его **возрастом, ростом и функциональным состоянием** (например, беременностью). Сдвиг баланса в сторону превышения потребления энергии над ее расходом ведет к повышению массы тела, сдвиг в противоположную сторону – к снижению массы тела.



- **Массу тела** у взрослых с 20 до 60 лет можно оценить, **вычислив индекс массы тела (ИМТ или индекс Кетле):**  $\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{\text{рост (м)}^2}$ . **В норме ИМТ равен 18,5 – 25** и *прямо коррелирует с количеством жира в организме.* Более высокие показатели ИМТ свидетельствуют об ожирении, более низкие – об энергетической недостаточности, что свидетельствует о риске для здоровья.

# • Методы определения энергетических затрат в организме.

- 1. **Прямая калориметрия** (камерный биокалориметр) – непосредственно учитывается тепло, выделенное организмом.
- 2. **Непрямая калориметрия** – расчет теплопродукции по газообмену (количество потребленного кислорода и выделенного углекислого газа).
- **Полный газовый анализ:**
- **определить количество поглощенного кислорода и выделенного углекислого газа;**
- **вычислить дыхательный коэффициент (ДК) – соотношение выделенного CO<sub>2</sub> к объему поглощенного O<sub>2</sub>** (при окислении углеводов -1,0; при окислении жиров – 0,7; при окислении белков -0,8);
- **Определить по таблице калорический эквивалент кислорода (количество тепла, освобождающееся после потребления организмом 1 л O<sub>2</sub>) с учетом ДК и, умножив на количество потребленного в сутки кислорода, вычислить энергетические затраты в организме. (Потребление организмом 1 л O<sub>2</sub> сопровождается выделением 5,1 ккал тепла).**
- **Неполный газовый анализ:**
- **Определить количество поглощенного кислорода;**
- **Использовать для расчета калорический эквивалент кислорода при усредненном дыхательном коэффициенте – 0,85 – 0,90.**

# Методы расчета основного обмена

- **Расчет основного обмена по таблицам**
- Разработаны специальные таблицы, позволяющие по росту, возрасту и массе тела определить средний уровень основного обмена человека. При сопоставлении этих величин с результатами. Полученными при исследовании рабочего обмена с помощью приборов, можно вычислить разницу, эквивалентную затратам энергии для выполнения работы.

- **3. Вычисление основного обмена по гемодинамическим показателям**
- Расчет основан на взаимосвязи между артериальным давлением, частотой пульса и теплопродукцией организма.
- **Формула Рида** дает возможность вычислить процент отклонения величины основного обмена от нормы. Допустимым считается отклонение  $\pm 10\%$ .
- **$ПО = 0,75(ЧСС + 0,74 ПД) - 72$ ,**
- где ПО – процент отклонений; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПД – пульсовое давление.
- Для определения соответствия основного обмена нормативным данным по гемодинамическим показателям существуют специальные **номограммы**.

- **4. Определение основного обмена, согласно таблицам или формулам, у здоровых людей нормального телосложения дают относительно достоверные (ошибка 5-8%) результаты.**
- Несоразмерно **высокие значения** для определенной массы тела, роста, возраста и поверхности тела величины основного обмена наблюдаются при **избыточной функции щитовидной железы.**
- **Понижение основного обмена** встречается при **гиперфункции щитовидной железы** (микседема), **гипофиза, половых желез.**

# обмена обследуемый должен

## находиться:

- **в состоянии мышечного покоя** (лежа с расслабленной мускулатурой);
- **натощак** (через 12-16 часов после приема пищи);
- **при внешней температуре «комфорта»** (18-20 градусов), не вызывающей ощущения холода или жары;
- **в состоянии эмоционального покоя.**
- Основной обмен определяют **в состоянии бодрствования**, поскольку во время сна уровень окислительных процессов на 8-10% ниже, чем в состоянии покоя при

# Обмен энергии при физическом труде

- Интенсивная мышечная работа увеличивает расход энергии, поэтому суточные энергозатраты у человека, проводящего часть суток в движении и физической работе, значительно **превышает величину основного обмена (ВОО)**. Это увеличение **составляет рабочую прибавку**, которая тем выше, чем интенсивнее мышечная работа.
- **Энергозатраты тем выше, чем интенсивнее мышечная работа.** Их степень при различной физической активности определяется коэффициентом физической активности (КФА), который представляет собой отношение общих энергозатрат на все виды деятельности за сутки к **ВОО**. По этому принципу все мужское население разделено на 5 групп, а женское – на 4 группы.

# Профессиональные группы людей по энергозатратам

- 1 группа – это люди, ведущие сидячий образ жизни, **умственного труда**. Сопровождается энергозатратами примерно 1,5 ккал/кг массы/час (**2400 – 2700 ккал/сутки**).
- 2 группа. **Легкий физический труд** -1,7 ккал/кг/час (**2800 - 3000 ккал/сутки**).
- 3 группа. **Средний физический труд** -1,9 ккал/кг/час (**3100 - 3300 ккал/сутки**).
- 4 группа. **Тяжелый физический труд** -2,2 ккал/кг/час (**3400 - 3800 ккал/сутки**).



- 5 группа. **Очень тяжелый физический труд** -2,5 ккал/кг/час (**3900 - 4300 ккал/сутки**).

# Питание

- **Питание** – процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ, необходимых для покрытия энергетических и пластических потребностей организма, образования его физиологически активных веществ.
- **Значение питания для жизнедеятельности организма.**
- *Пластическое обеспечение функций.*
- *Энергетическое обеспечение функций.*
- *Регуляция функций организма.*

- **Питательные вещества** – те органические и неорганические вещества пищи, которые усваиваются организмом в процессе обмена веществ.
- **Белки, жиры, углеводы и их производные.**
- **Вода, соли, микроэлементы.**
- **Витамины.**
- **Пищевые волокна** (частично усваиваются благодаря микрофлоре кишечника).

- ***Взаимозаменяемость питательных веществ.***
- **Правило изодинамии Рубнера:**  
питательные вещества в энергетическом аспекте могут заменять друг друга в соответствии с их калорическими коэффициентами.
- **Критическая оценка этого правила:**  
не учитываются пластические потребности организма.

- ***Нормы питания.***
- Суточная потребность организма в белках, углеводах, жирах, минеральных солях, витаминах.
- **Потребность организма в питательных веществах зависит от географических и климатических условий, от возраста, профессии, состояния организма** (усиленный рост, беременность, период лактации).

- ***Основные принципы рационального питания.***

- Энергетическая ценность питания должна соответствовать *энергетическим затратам* организма.
- Состав питательных веществ должен соответствовать *физиологическим потребностям в них организма.*
- Питание должно быть разнообразно, содержать свежие натуральные *продукты растительного и животного происхождения.*
- Суточное количество пищи должно поступать в организм *порционно (регулярность, кратность и чередование приемов пищи).*
- Концепция здорового питания *учитывает роль различных питательных веществ (их количество и*

# Режим питания

- К важнейшим физиологическим принципам, которые необходимо соблюдать при составлении пищевых рационов, относится режим питания, то есть приспособление характера питания, частоты и периодичности приема пищи к суточным ритмам труда и отдыха, к физиологическим закономерностям деятельности желудочно-кишечного тракта.
- Принято считать, что **наиболее рациональным является четырехразовый прием пищи в одни и те же часы суток.**
- **Интервал между приемами пищи должен составлять 4-5 часов.** Этим достигается более равномерная функциональная нагрузка на пищеварительный аппарат, что способствует созданию оптимальных условий для полной обработки пищи.

- При склонности к ожирению рекомендуется более частый прием пищи (но в сумме калорийность пищи не должна превышать нормы) – 5-6 раз в день. Считается, что при частом приеме пищи **возбудимость центра голода** (латеральные ядра среднего гипоталамуса) **снижается**, а **возбудимость центра насыщения** (вентральные ядра среднего гипоталамуса) – наоборот, **возрастает, что уменьшает аппетит**.

Наблюдения за режимом питания студентов показывают, что 20-30% студентов не завтракают. Среди слабоуспевающих студентов число лиц, имеющих 2-кратное питание, достигает 60%. **Следовательно, имеется определенная корреляция между эффективностью учебного процесса и режимом питания.**



- Общую калорийность суточного пищевого рациона целесообразно распределять следующим образом при четырехразовом питании:

- на завтрак – 25%;
- второй завтрак – 15%;
- обед – 35%;
- ужин – 25%.
- **Питание может быть трехразовым:**
- на завтрак – 30%;
- обед – 45%;
- ужин – 25%.

# Профильные вопросы для стоматологов

- Одним из понятий, характеризующих **обмен веществ** в организме человека, является **рабочий обмен**. Его составляющими являются **основной обмен, рабочая прибавка и специфическое динамическое действие пищи (СДП)**. В опытах с мнимым кормлением животных было показано, что 50-60% энергии **СДП обусловлено раздражением рецепторов слизистой рта, механической и химической обработкой пищи в полости рта.**
- **Акт еды**, помимо того, что является мощным стимулятором пищеварительной функции, повышает также газообмен в организме. При этом отмечают **как качественные, так и количественные изменения обмена веществ**. Характер и величина этих изменений зависят от *химической природы пищи*. Так, прием белковой пищи является сигналом к сдвигу главным образом в *белковом обмене*, а потребление

- **Качественный и количественный состав пищевого рациона** может явиться патогенетическим фактором в возникновении некоторых стоматологических заболеваний, особенно **кариеса зубов**.
- Избыточное питание непосредственно не влияет на состояние органов полости рта, однако при этом возникают болезни обмена веществ, которые сопровождаются поражением зубов и слизистой оболочки.

- **Употребление сырой, твердой пищи, тщательное ее пережевывание** способствует **очищению поверхности зубов** и **предупреждает образование зубного налета.**
- **У лиц, употребляющих кашцеобразную пищу, образуется зубной налет, что может привести к кариесу или пародонтозу.**

- **Нарушение соотношения питательных веществ в пищевом рационе может быть причиной развития болезней, проявляющихся в полости рта.** Так, при **избыточном потреблении углеводов** развиваются процессы брожения, что благоприятствует размножению микробов, создающих кислую среду полости рта. При этом **увеличивается образование налета на зубах**, происходит **растворение эмали**, что способствует поражению **зубов кариесом**. Поэтому преобладание в пищевом рационе углеводов требует **повышенного содержания витамина В** и тщательного ухода за зубами. Употребление пищи с **чрезмерным содержанием белков** создает в полости рта щелочную среду, что может явиться причиной **заболеваний десен (гингивит)**. Недостаток же **белка** приводит к **ГИПОВИТАМИНОЗУ**

- **Полость рта и зубы являются весьма чувствительным индикатором недостаточности витаминов в пищевом рационе. Это объясняется их **обильным кровоснабжением и густой сетью капилляров**. **Эндотелиальные клетки капилляров тонко реагируют на содержание витаминов в крови.** Витамины играют важную роль в защите слизистой оболочки полости рта и ее регенерации.**
- Находящиеся во рту бактерии при авитаминозах легко вызывают воспаление, так как сопротивляемость слизистой снижается. **Патологические симптомы всегда сначала появляются там, где слизистая оболочка подвергается механическому воздействию при жевании.**

- **Недостаток витамина А** вызывает ороговение эпителия слизистой рта и атрофию подслизистых малых слюнных желез, в связи с чем уменьшается образование слюны. Слизистая высыхает, на ней возникают трещины, которые легко инфицируются, что приводит к развитию воспалительных процессов.
- **Недостаток витаминов группы В** обычно проявляется воспалением слизистой оболочки рта, наличием атрофических участков на языке, его отеком, появлением трещин в углу рта.
- **Большой дефицит витамина С** у взрослых вызывает цингу. Цинга характеризуется спонтанными кровотечениями из десен. Десны набухают, гиперемированы, синюшно-красные. Как правило, присоединяется вторичная инфекция, которая усиливает кровоточивость. Зубы покрыты инфицированным, а потому зловонным кровяным сгустком. Серый налет обволакивает край десен. Образуются болезненные язвы. Если воспаление продолжается длительное время, наступает некроз десен и межзубных сосочков.
- **Недостаток витамина D** в период развития зубов нарушает

- Среди многих факторов, определяющих качественную полноценность диеты, большую роль играют химические элементы.
- Всего организм человека содержит 65-70 химических элементов, которые условно делят на **макроэлементы** (содержание 10-2 и более: углерод, азот, кислород, водород, натрий, калий, кальций, магний, хлор, фосфор и др.) и **микроэлементы** (содержание 10-5-10-12: медь, цинк, ванадий, марганец, фтор, йод и др.).
- **Макроэлементы** играют роль **пластического материала** в построении тканей, создают оптимально физико-химические условия для физиологических процессов (рН среды, осмотическое давление, состояние коллоидов и др.).
- **Микроэлементы** наряду с ферментами, гормонами, витаминами принимают участие в **обмене веществ в качестве биологических катализаторов** химических процессов в тканях и средах обитания.



- **В неповрежденном зубе** обнаружены фтор, цинка, железо, серебро, марганец, кремний, олово, свинец, барий, хром, стронций, титан, никель, алюминий, бор, платина, ванадий и другие элементы.
- **Изменения в зубочелюстной системе** могут быть вызваны **недостаточной минерализацией пищи (кальций, фосфор)**, **недостаточностью или избыточностью содержания микроэлементов, особенно йода и фтора**. Поступая в организм через пищеварительный тракт, они активно влияют на различные физиологические процессы, в частности на минерализацию костей и зубов, их устойчивость или предрасположенность к кариесу как в период формирования зубов, так и в уже сформированном зубе.

- **Обмен в тканях зуба.**
- **Обменные процессы в твердых тканях зуба совершаются медленно.**
- **Скорость обновления неорганических и органических компонентов твердых тканей зуба (определяемая по периоду полувыведения вещества) также невелика.** Например, если периоды полувыведения минеральных и белковых компонентов из тканей печени, мышечной и других метаболически активных тканей составляет часы и сутки, то период полувыведения кальция эмали зуба человека составляет в среднем около 500 суток.
- **Интенсивность обмена в эмали много ниже, чем в дентине.**
- Отмечена высокая поглотительная способность клеток эндотелия сосудов, являющаяся **резервным физиологическим механизмом тканевой защиты при воспалении пульпы.**
- **С возрастом в пульпе резко снижается уровень обменных процессов, понижается тонус и реактивность стенок сосудов, уменьшается их**