

ВИТАМИНЫ.

Обмен веществ и энергии в организме

- **Витаминология** - медико-биологическая наука, изучающая структуру и механизмы действия витаминов, а также их применение в лечебных и профилактических целях.
- **Гиповитаминоз** - патологическое состояние, связанное с недостатком в организме определенного витамина.
- **Авитаминоз** - тяжелое патологическое состояние, связанное с отсутствием в организме определенного витамина.
- **Гипервитаминоз** - патологическое состояние, связанное с избытком в организме определенного витамина.

Классификация витаминов

Витамин

```
graph TD; A[Витамин] --> B[Водорастворимые]; A --> C[Жирорастворимые]; B --- D["С, В1, В2, В12, РР, Н и др."]; C --- E["А, D, К, Е"]
```

Водорастворимые

Жирорастворимые

С, В1, В2, В12, РР, Н и др.

А, D, К, Е

Витаминоподобные вещества: холин,
липоливая кислота, инозит,
раминобинзольная кислота

Водорастворимые витамины:

- витамины группы В - входят в состав многих ферментов; содержатся в продуктах; некоторые синтезируются кишечными симбионтами;
- витамин С, или аскорбиновая кислота — необходим для нормального формирования соединительной ткани; поступает с пищей; при его недостатке развивается цинга;
- витамин К - фактор свертываемости крови; образуется кишечными симбионтами;

Жирорастворимые витамины:

- витамин А (ретинол) - необходим для образования зрительного пигмента — родопсина, при его недостатке развиваются нарушения зрения; поступает в организм с пищей животного происхождения или синтезируется в организме из провитамина витамина А - каротина, содержащегося в красно-оранжевых плодах и корнеплодах;
- витамин Д - участвует в минерализации костной ткани, его активная форма формируется в организме при ультрафиолетовом облучении, поэтому связанное с ним заболевание - рахит - может развиваться при недостатке самого витамина или при недостатке ультрафиолета в зимнее время в северных районах.
- витамин Е (токоферол) участвует в репродуктивной функции и иммунной защите; поступает с пищей;

Водорастворимые

Обозначение	Название	Проявление авитаминоза	Пищевые продукты, содержащие витамин	Суточная потребность человека, мг
В1	тиамин	Заболевание «бери-бери» (полиневрит); исхудание, нарушение координации движений, паралич конечностей, атрофия мышц. Поражение нервной системы	Дрожжи, зародышевая часть и оболочки риса, ржи, пшеницы (хлеб из муки грубого помола), гречневая, овсяная крупа, картофель; печень	2 - 3
В2	Рибофлавин, или лактофлавин	Задержка роста молодого организма, поражение глаз, слизистой оболочки рта	Синтезируется микрофлорой кишечника; Содержится в молочных и мясных продуктах, пивных дрожжах, яйцах, салатных овощах	2
В6	пиридоксин	Дерматиты, анемия, судороги, потеря аппетита, сонливость, или, наоборот, повышенная раздражительность	Мясо, рыба, молоко, печень; Дрожжи, многие растительные продукты; Синтезируется микрофлорой кишечника;	1 - 2
В12	Кобаламин (цианкобаламин и оксибаламин)	Злокачественная малокровие (анемия)	Печень рыб и млекопитающих, почки, яйца; соя	0,001 – 0,003
В9	Фолиевая кислота	Малокровие из-за нарушения кроветворения, желудочно-кишечные расстройства	Печень, почки, дрожжи; салатные овощи; Синтезируется микрофлорой кишечника	1 – 2

Жирорастворимые

Обозначение	Название	Проявление авитаминоза	Пищевые продукты, содержащие витамин	Суточная потребность человека, мг
А	ретинол	Замедление роста молодого организма, поражение кожи, роговицы глаза, кишечника, нарушение зрения – «куриная слепота»	Сливочное масло, яичный желток, печень, рыбий жир, икра; Морковь, помидоры, салат, шпинат	1 - 3
Д2	Эргокальциферол, или кальциферол	Развитие рахита у детей: нарушение фосфорно-кальциевого обмена снижает минерализацию костей, кости ног искривляются	Рыбий жир, печень, яичный желток	0,02 – 0,05
Е	токоферол	У животных – перерождение мышечных тканей, бесплодие; У человека явных проявлений не наблюдается	Растительные масла: подсолнечное: кукурузное, хлопковое и др.	10 - 15
К	филлохинон	Нарушение свертываемости крови, сильное кровотечение при ранениях	Синтезируется кишечными микроорганизмами. Содержится в зеленых частях растений	Обычно обесценивается кишечными микроорганизмами

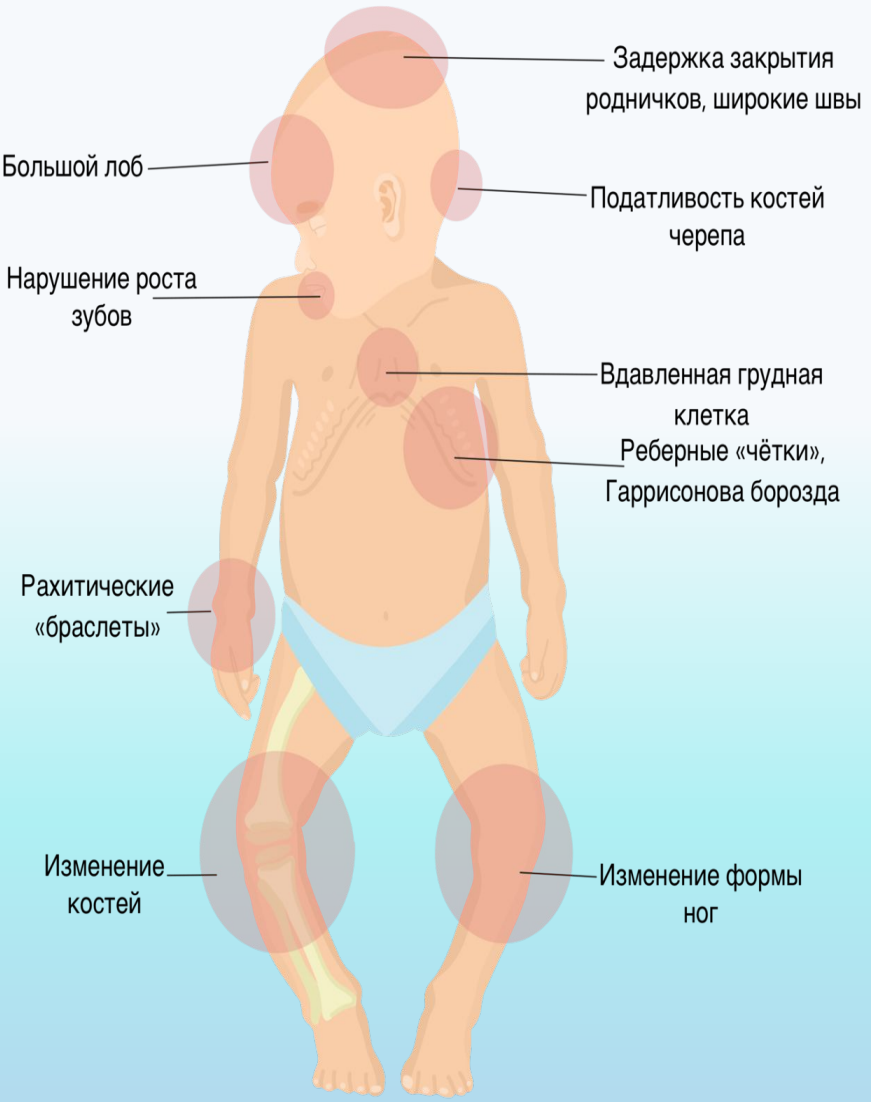
Таблица 12.1. Физиологическая роль, суточная потребность организма и источник поступления минеральных веществ

Вещества	Физиологическая роль, суточная потребность	Источник
Натрий	Содержится в больших количествах во внеклеточной жидкости и плазме крови. Играет важнейшую роль в процессах возбуждения, поддержании осмотического давления, распределении и выведении воды из организма; участвует в формировании бикарбонатной буферной системы. Суточная потребность — 2—3 г, а в виде NaCl — 5 г	Поваренная соль, в составе растительной и животной пищи, в жидкостях, потребляемых при питье
Кальций	Один из наиболее важных минеральных элементов организма. Выполняет функцию структурного компонента в тканях зубов и костей. В этих тканях содержится около 99 % от общего количества Ca ²⁺ в организме. Необходим для осуществления процессов свертывания крови, возбуждения клеток, синаптической передачи, сокращения мышц, вторичный посредник в регуляции внутриклеточного метаболизма и др. Суточная потребность — 0,8 г	Молоко и молочные продукты, овощи, зеленые листья
Калий	Содержится преимущественно внутри клеток, а также в жидкостях внутренней среды. Играет важную роль в процессах реполяризации после возбуждения в нервных волокнах, сокращения мышц, в том числе миокарда. Суточная потребность — 2—3 г	Потребность при нормальном питании удовлетворяется за счет пищевого калия. Наиболее богаты мясо, овощи, орехи, сухофрукты
Хлор	Содержится как во внеклеточной, так и во внутриклеточной жидкости. Играет роль в процессах возбуждения и торможения, в синаптической передаче, образовании соляной кислоты желудочного сока. Суточная потребность — 3—5 г	Поваренная соль, в составе растительной и животной пищи; в жидкостях, потребляемых при питье
Фосфор	Около 80 % в виде минеральных веществ содержится в костях и зубах. В составе фосфолипидов входит в структуру клеточных мембран, липо-протеидов. В составе АТФ и ее производных играет большую роль в метаболизме, осуществлении важнейших физиологических процессов. Суточная потребность около 0,7—0,8 г	Пищевые продукты, в особенности молоко, мясо, яйца, рыба, орехи, злаки
Железо	Около 65 % содержится в гемоглобине крови, находится в скелетных мышцах, печени, селезенке, костном мозге, в составе ферментов. Основная функция — связывание кислорода. Суточная потребность — 10—15 мг	Пищевые продукты, в особенности мясо, печень, свежая рыба, яйца, сухофрукты, орехи

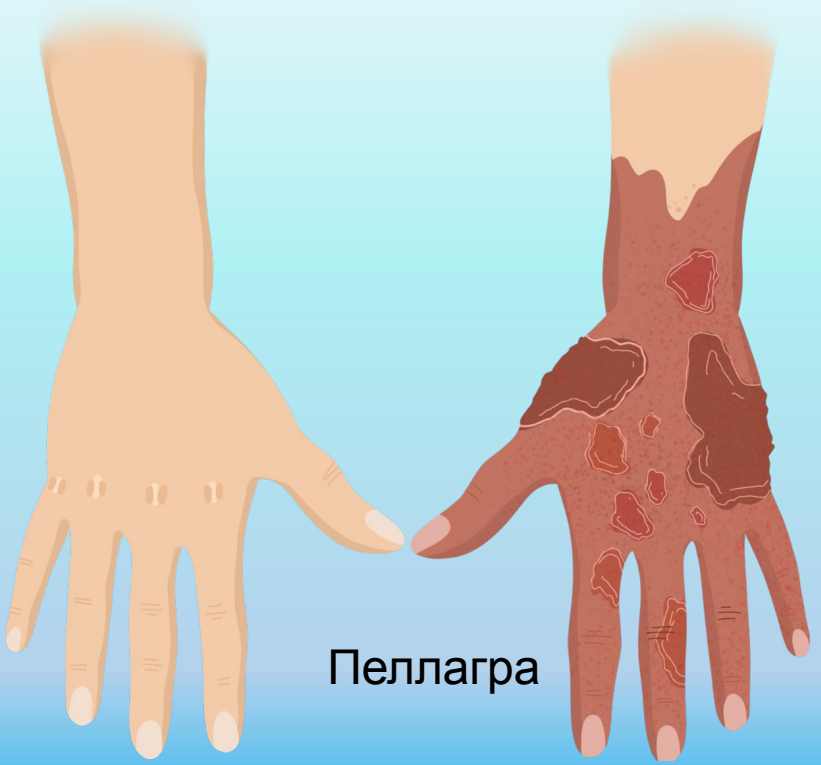
Йод	Важнейший компонент гормонов и предшественников гормонов щитовидной железы. Суточная потребность — 0,15—0,3 мг	Йодированная поваренная соль, морепродукты, рыбий жир, овощи, выращенные на обогащенных йодом почвах
Медь	Содержится в печени, селезенке. Играет роль в процессах всасывания железа, образовании гемоглобина, пигментации. Суточная потребность — 2—5 мг	Пищевые продукты, в особенности яйца, печень, почки, рыба, шпинат, сухие овощи, виноград
Фтор	Содержится в зубных тканях и необходим для сохранения их целостности. Суточная потребность — 1 мг. При пятикратной передозировке токсичен	Пищевые продукты, фторированная NaCl, фторированные зубные пасты и растворы
Магний	Содержится в костной ткани, необходим для ее образования, а также нормального осуществления функции мышечной и нервной тканей. Необходим для синтеза многих коферментов. Суточная потребность — 250—350 мг	Мясо, молоко, целые зерна
Сера	Входит в состав аминокислот, белков (инсулин) и витаминов (B1, H), суточная потребность предположительно равна 1 г	Пищевые продукты, в особенности мясо, печень, рыба, яйца
Цинк	Важный компонент ряда ферментов. Необходим для нормального роста. Суточная потребность — 10-15 мг	Пищевые продукты: крабы, мясо, бобы, яичный желток
Кобальт	Входит в состав витамина B12 и необходим для нормального осуществления эритропоэза. Суточная потребность точно не известна, предположительно 100—200 мкг	Печень

Краткие содержание заболеваний:

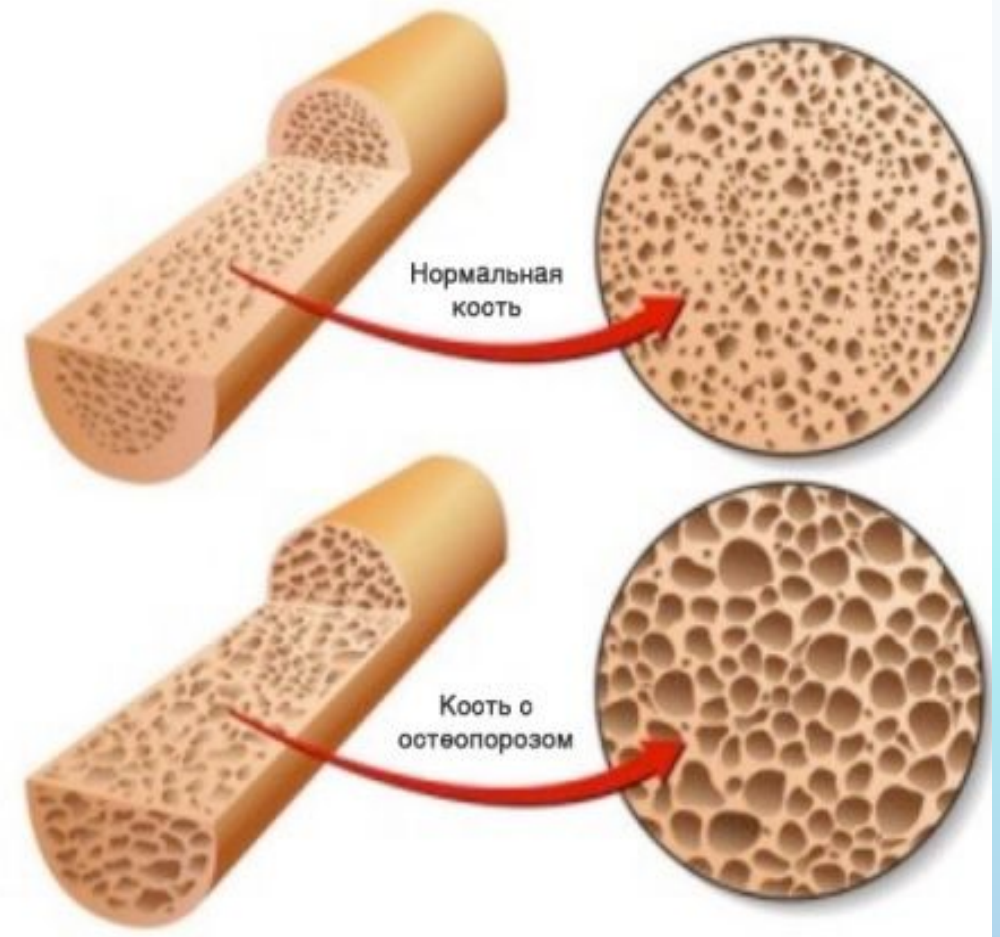
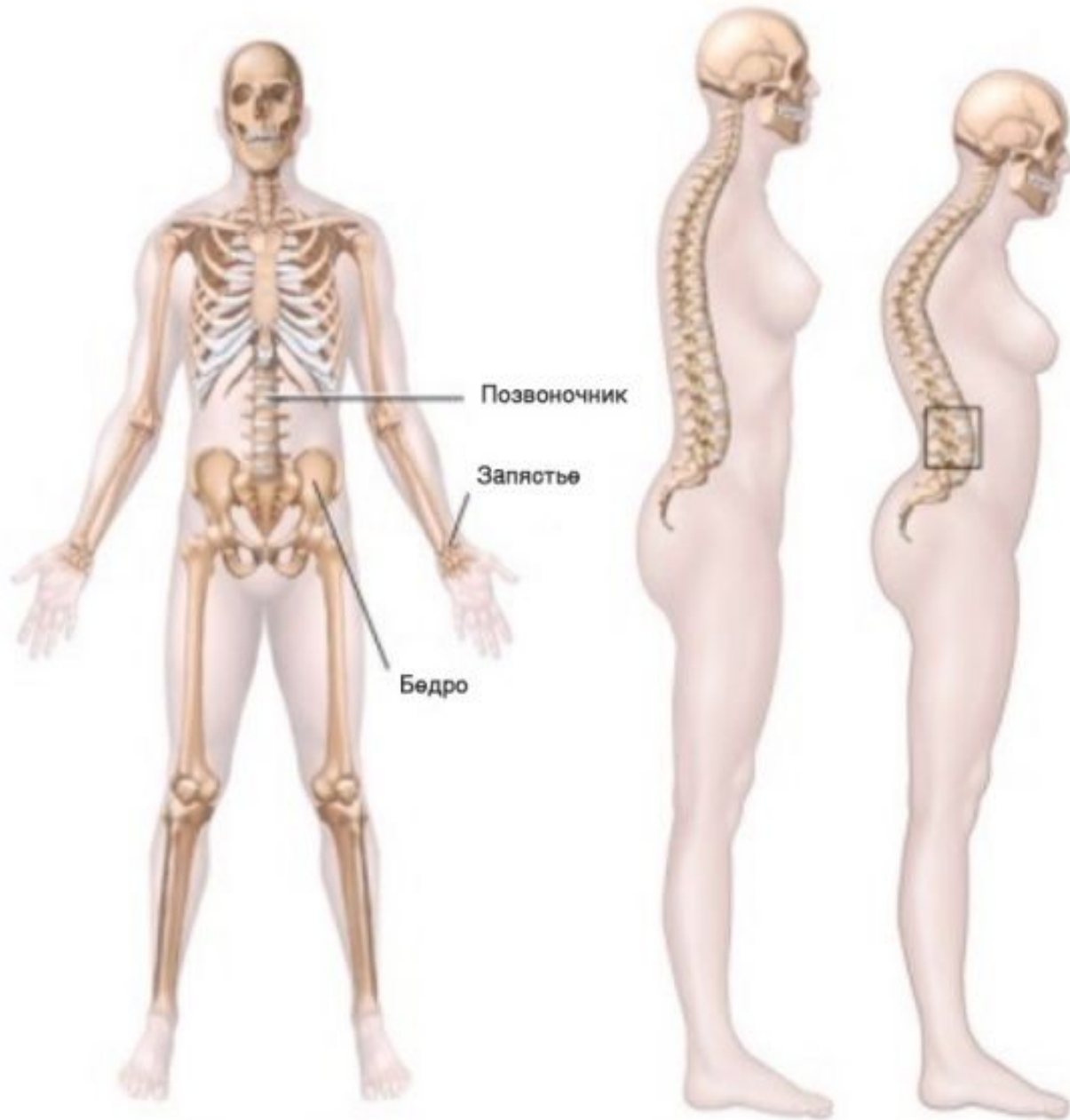
- **Бери-бери** - слабость, потеря веса, атрофия мышц, нарушения интеллекта, расстройства со стороны пищеварительной и сердечно-сосудистой системы, развитие парезов и параличей.
- **Куриная слепота** - расстройство сумеречного зрения.
- **Цинга** - нарушение синтеза коллагена - потеря прочности соединительной ткани - кровотечения (в т. ч. кровоточивость десен, носовые).
- **Пеллагра** - заболевание, вызванное недостатком витамина РР, сопровождаемое дерматитом, диареей, деменцией (слабоумием).
- **Рахит** - заболевание детей грудного и раннего возраста, вызванное недостатком витамина D, и, как следствие, нарушением кальциевого обмена, дефицитом кальция и протекающее с нарушением образования костей и недостаточностью их минерализации.



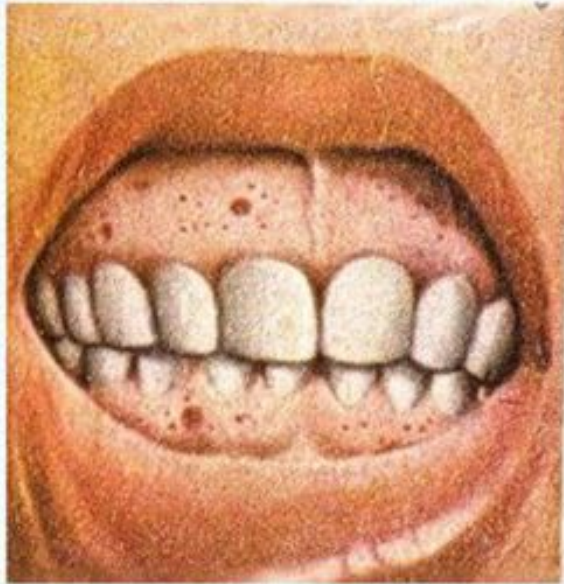
Рахит



Остеопороз



Авитаминозы



- Недостаток витаминов в пище ведет к тяжелым заболеваниям – авитаминозам. Цинга – авитаминоз, который развивается при недостатке витамина С. Этот витамин в большом количестве содержат плоды шиповника, черной смородины, яблоки, лимоны, капуста. Витамин С укрепляет иммунитет человека.

Обмен веществ (метаболизм) – совокупность химических процессов, происходящих в клетках и тканях живого организма и обеспечивающих его жизнеспособность.

Обмен веществ

```
graph TD; A[Обмен веществ] --> B[Ассимиляция (анаболизм)]; A --> C[Диссимиляция (катаболизм)];
```

Ассимиляция (анаболизм)

Анаболизм – это биосинтез сложных веществ из более простых молекул-предшественников

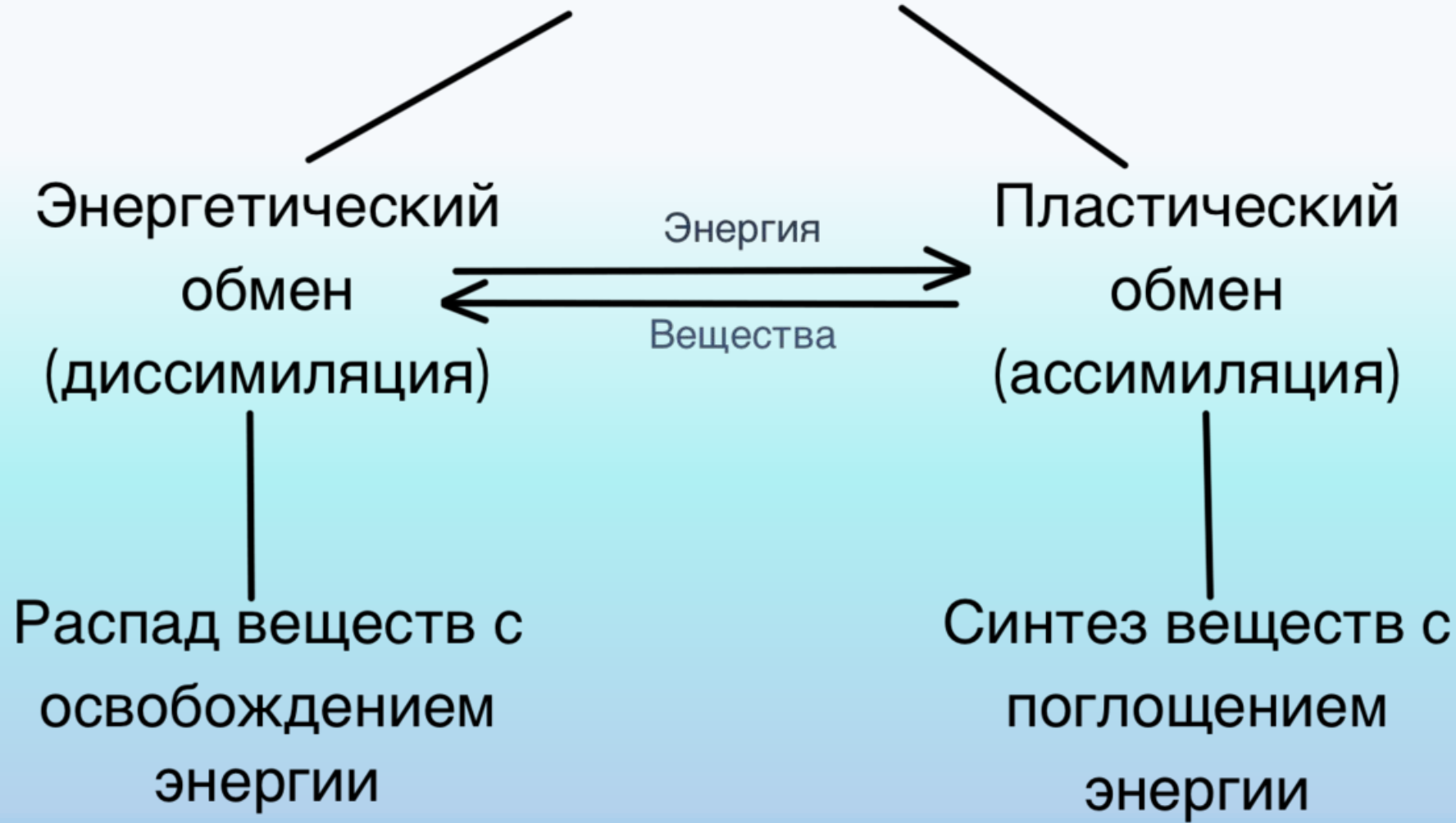
Диссимиляция (катаболизм)

Катаболизм – это расщепление крупных органических молекул до простых соединений с одновременным выделением энергии, запасаемым, главным образом, в форме АТФ

В организме динамически уравновешены пластический и энергетический обмен, входящие в состав метаболизма:

- пластический обмен = анаболизм = ассимиляция - биосинтеза органических веществ, компонентов клеток и тканей;
- энергетический обмен = катаболизм = диссимиляция - расщепление сложных молекул и компонентов клеток.

Метаболизм



Азотистый баланс

- Соотношение усвоенного и выведенного азота
- Положительный – при интенсивном синтезе белка (рост, беременность, интенсивные тренировки, выздоровление)
- Отрицательный азотистый баланс – при распаде белка (старость, голодание, заболевания)
- Равновесие – у здоровых взрослых людей

Водно-солевой баланс

- **Водно-солевой баланс** - это соотношение в организме жидкости и солей (электролитов). Его нарушения приводит к различным функциональным изменениям.
- **Водно-солевой обмен** - совокупность процессов потребления воды и солей (электролитов), их всасывания, распределения во внутренних средах и выделения из организма.
- Если водно-солевой баланс в норме, то в организме взрослого человека должно быть около 70% связанной и свободной воды, в телах новорожденных - 90%, а пожилых - примерно 50%. Чтобы поддерживать эти показатели, взрослые здоровые люди в день должны выпивать по 1,5-2 л воды. Это обобщенные показатели.
- Более точную потребность организма в воде определяют по формуле: 1 кг массы тела умножить на 30-50 мл воды.

- **Электролиты** - жидкие или твердые вещества, в которых присутствуют ионы, способные перемещаться и проводить электрический ток.
- Совокупность электролитов и других частиц в жидкостях внутренней среды, как и в любых других растворах, придает им свойства, не зависящие от химической природы частиц или их способности участвовать в тех или иных биохимических и физиологических процессах.

- **Ионы кальция**, например, необходимы для сокращения мышц. Они участвуют в передаче нервных импульсов, а также отвечают за поддержание правильного ритма сердца.
- **Калий** - это незаменимый компонент для гладких мышц, к группе которых принадлежат сердце и пищеварительный тракт.
- Без **ионов натрия** не проводилось бы большинство нервных импульсов, мышцы потеряли бы способность сокращаться. К тому же натрий отвечает за стабильность давления в кровеносных сосудах.
- **Ионы фосфора** необходимы для обеспечения функциональности почек, а также служат источником «топлива» для мышц.
- **Хлор**, который организм получает из поваренной соли и многих овощей, отвечает за баланс жидкости в организме и, следовательно, за поддержание правильного количества других электролитов.
- **Соли магния** крайне важны для работоспособности нервной системы, они способствуют правильному сокращению мышц, а

Поддержание водно-электролитного баланса

Потребности в жидкости:

65-85 мл/кг/сут -> 150-180 мл/кг/сут

Факторы, изменяющие ежедневную потребность в жидкости:

- Дополнительный источник патологических потерь
- Факторы, изменяющие величину неощутимых потерь жидкости
- Диурез > 2,5 мл/кг/ч

Потребности в электролитах:

- Натрий - 2-4 -> 6-8 ммоль/кг/сут.
- Калий - 3-4 ммоль/кг/сут
- Кальций - 400 мг/сут
- Фосфор - 31 мг/кг/сут
- Магний - 0,3 – 0,4 мг/кг/сут

Терморегуляция - это совокупность физиологических процессов, направленных на поддержание относительного постоянства температуры ядра организма в условиях изменения температуры среды с помощью регуляции

Терморегуляция

в организме человека осуществляется под действием ЦНС и делится на **химическую** и **физическую**

Химическая определяется интенсивностью обменных процессов

Физическая обеспечивается увеличением или уменьшением теплоотдачи

С поверхности кожи в состоянии покоя отдается 90-95% тепла, остальное расходуется на согревание выдыхаемого воздуха, пищи и выделений

Это подтверждается разностью температур:

- подмышечная впадин – 36,4 °С
- лоб – 33 °С
- тыльная сторона ладони – 30 °С
- открытые участки тела – 20-25 °С