

Общая характеристика обмена веществ

Калиман Николай Александрович

- Пищеварение – комплекс процессов механической, физико-химической и химической обработки пищи, а также всасывание в пищеварительном тракте конечных продуктов гидролиза.
- Пищеварительная система включает в себя пищеварительный тракт, имеющий трубчатое строение (пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка), слюнные железы, печень и поджелудочную железу

Состояние голода и насыщения

- Снижение концентрации питательных веществ в крови приводит к возникновению у животных и человека неприятного **чувства голода**.
- Физиологическая основа чувства голода – возбуждение центра голода в латеральных ядрах гипоталамуса.
- Хеморецепторы сосудов и рецепторы самого гипоталамуса избирательно чувствительны к недостатку в крови определенных питательных веществ.

- После приема пищи у животных и человека возникает субъективно приятное **чувство насыщения**, прекращающее прием пищи.
- Чувство насыщения является следствием возбуждения центра насыщения в вентромедиальных ядрах гипоталамуса.
- Чувство насыщения обусловлено поступлением афферентных импульсов от раздражаемых пищей рецепторов слизистой оболочки и мускулатуры полости рта, пищевода и желудка. Эта афферентация возбуждает центр насыщения и тормозит центр голода.

Насыщение

```
graph TD; A[Насыщение] --> B[Первичное (сенсорное)]; A --> C[Вторичное (обменное)];
```

Первичное (сенсорное)

Следствие афферентных импульсов от рецепторов пищеварительного тракта. Происходит до увеличения питательных веществ в крови.

Вторичное (обменное)

При возрастании концентрации питательных веществ в крови происходит гуморальное возбуждение центра насыщения.

Функции пищеварительной системы

- Секреторная – обусловлена деятельностью пищеварительных желез (слюнные, железы желудка, кишечника, печень, поджелудочная железа).
- Моторная – двигательная активность органов пищеварения за счет сокращения гладкой мускулатуры.
- Всасывание – совокупность физиологических и физико-химических процессов транспорта питательных веществ, минеральных соединений и витаминов из полости пищеварительного тракта во внутреннюю среду организма (кровь, лимфу, тканевую жидкость)

Процесс пищеварения в различных отделах ЖКТ

Пищеварение в полости рта

- ⦿ Измельчение пищи.
- ⦿ Смачивание слюной (*Амилаза* – крахмал превращает в дисахариды, *мальтаза* – дисахариды в моносахариды, *лизоцим* – бактерицидное действие).
- ⦿ Анализ вкусовых свойств.
- ⦿ Начальный гидролиз некоторых веществ.
- ⦿ Формирование пищевого комка.
- ⦿ 15-18 сек.
- ⦿ Раздражение рецепторов ротовой полости вызывает рефлекторные акты секреции слюнных, желудочных и поджелудочной желез, выход желчи, изменение моторики.

Пищеварение в желудке

- Депонирование пищи.
- Механическая обработка.
- Химическая обработка желудочным соком (pH 1,5 – 2,5): главные клетки – **пищеварительные ферменты** (протеазы, липазы), обкладочные – **соляная кислота**, добавочные – **слизь**.
- Эвакуация содержимого в 12-перстную кишку.
- 6-8 часов, жирная пища до 8-10 часов.
- Жидкости через продольные складки поступают сразу в кишечник.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке

- Пищеварительный комок подвергается действию:
- Кишечного сока: вырабатывается железами слизистой оболочки, содержит **пептидазу**, **энтерокиназу** – активирует трипсиноген.
- Желчи: вырабатывается клетками печени, служит для эмульгации жиров и облегчения их переваривания, создание щелочной реакции.
- Поджелудочного сока: амилаза, лактаза, нуклеаза (трипсин, химотрипсин), липаза.
- Железы 12-перстной кишки вырабатывают секретин и холецистокинин – усиление секреции поджелудочной железы.
- Ph дуоденального содержимого 4,0-8,0.

Пищеварение в тонком кишечнике

- Продолжается пищеварение ферментами, выделившимися в двенадцатиперстной кишке - полостное.
- Осуществляется пристеночное пищеварение. На поверхности микроворсинок гидролиз промежуточных продуктов расщепления, всасывание конечных продуктов.

Пищеварение в толстом кишечнике

- Пищеварение практически полностью заканчивается в тонком кишечнике.
- Железы толстого кишечника выделяют небольшое количество секретом с малым содержанием ферментов.
- Основная особенность толстого кишечника: наличие микрофлоры – защита организма от чужеродных микроорганизмов, синтез ряда витаминов В и К, инаktivация ферментов, сбраживание углеводов, гниение белков.
- Всасывание воды.
- 1-2 суток.

Метаболизм

- Совокупность химических реакций, протекающих во внутренней среде организма.

Катаболизм

Крупные молекулы подвергаются расщеплению и превращаются в молекулы меньшего размера

- Преобладают реакции окисления
- Протекает с потреблением кислорода
- В процессе высвобождается энергия

Анаболизм

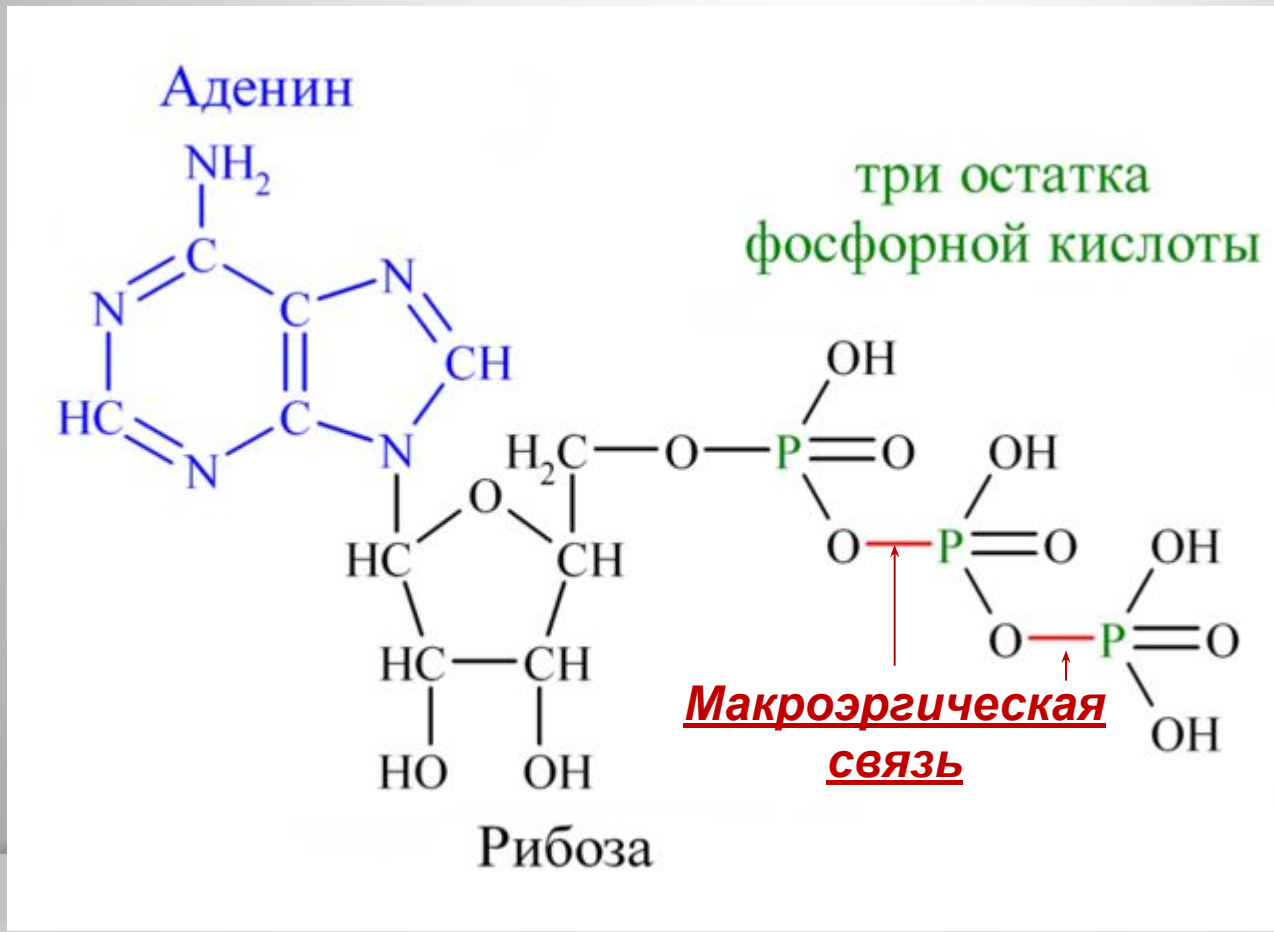
Разнообразные реакции синтеза.

- Типичны реакции восстановления.
- В процессе потребление водорода.
- Протекает с потреблением энергии

Строение и биологическая роль

АТФ

- Аденозинтрифосфат (АТФ) является нуклеотидом. В состав молекулы АТФ входят азотистое основание - **аденин**, углевод - **рибоза** и три остатка **фосфорной кислоты** (аденин, связанный с рибозой, называется **аденозином**).



- При использовании АТФ в качестве источника энергии обычно происходит отщепление путем гидролиза последнего остатка фосфорной кислоты:
- **$АТФ + H_2O \rightarrow АДФ + H_3PO_4 + Q(\text{энергия})$**
- В физиологических условиях, т.е. при тех условиях, которые имеются в живой клетке (температура, рН, осмотическое давление, концентрация реагирующих веществ и пр.), расщепление моль АТФ (506 г) сопровождается выделением 10-12 ккал или 42-50 кДж[1] энергии.

● [1] ккал = 4,18 кДж

Обмен белков



Обмен углеводов



• 1г углевода при расщеплении дает 17,6 кДж

*Клетчатка из-за прочных связей выделяется из организма в неизменном виде

Обмен жиров

