Обмен веществ (метаболизм)

Обмен веществ (метаболизм)

– это совокупность биохимических процессов, протекающих в организме и клетке с образованием *энергии* и *веществ* необходимых для построения клетки.

1. Поступление веществ

2. Усвоение веществ в клетке

АНАБОЛИЗМ

пластический обмен

обмен

синтез веществ

КАТАБОЛИЗМ

энергетический

окисление

Значение:

построение

клеток

получение

энергии

3. Выделение конечных продуктов окисления

Клетки

Обмен на уровне клетки

(сходные по происхождению, строению, функциям)

↓

Ткани

↓

Органы

↓

Системы органов

↓

Организм

(организменный уровень организации)

Подготовительный этап в ЖКТ

- Белки ⇨ Аминокислоты + Е тепла
  Вн. среда
- Углеводы ⇨ Глюкоза + Е тепла
  Вн. среда
- Жиры ⇨ Глицерин и
  Жирные кислоты + Е тепла
  Вн.среда

Обмен углеводов

(Сложные углеводы пищи – крахмал, целлюлоза, фруктоза)

Углеводы –сложные вещества, состоящие из $nC_6H_{12}O_6$ (глюкоз)

Продукты, богатые углеводами

Подготовительный этап в ЖКТ

1. Углеводы $\xrightarrow{\text{Птиалин, амилаза, мальтаза}}$ Дисахариды+

t 38°C, pH>7

(до 10 $C_6H_{12}O_6$)

+$E_{т\ вн.\ ср.}$

2. Дисахариды $\xrightarrow{\text{Двенадцатиперстная кишка, амилаза, мальтаза}}$ $nC_6H_{12}O_6$+

(до 10 $C_6H_{12}O_6$) **t 38-39°C, pH >7**

В кровь

+$E_{т\ вн.\ ср.}$

В

Глюкоза

↓

Кровь

↓

Клетка

гладкая ЭПС

митохондрии

Гладкая ЭПС

Синтез углеводов характерных для нашего организма

$$nC_6H_{12}O_6 + E \rightarrow \text{гликоген}$$

печень

мышцы

Митохондрии

Окисление глюкозы

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$$

60% $E_т$ вн.ср

40% в АТФ

$6CO_2$: кровь → лёгкие → внешняя среда

$6H_2O$: кровь → почки → внешняя среда

Е

40-45%

в химических связях АТФ

60%

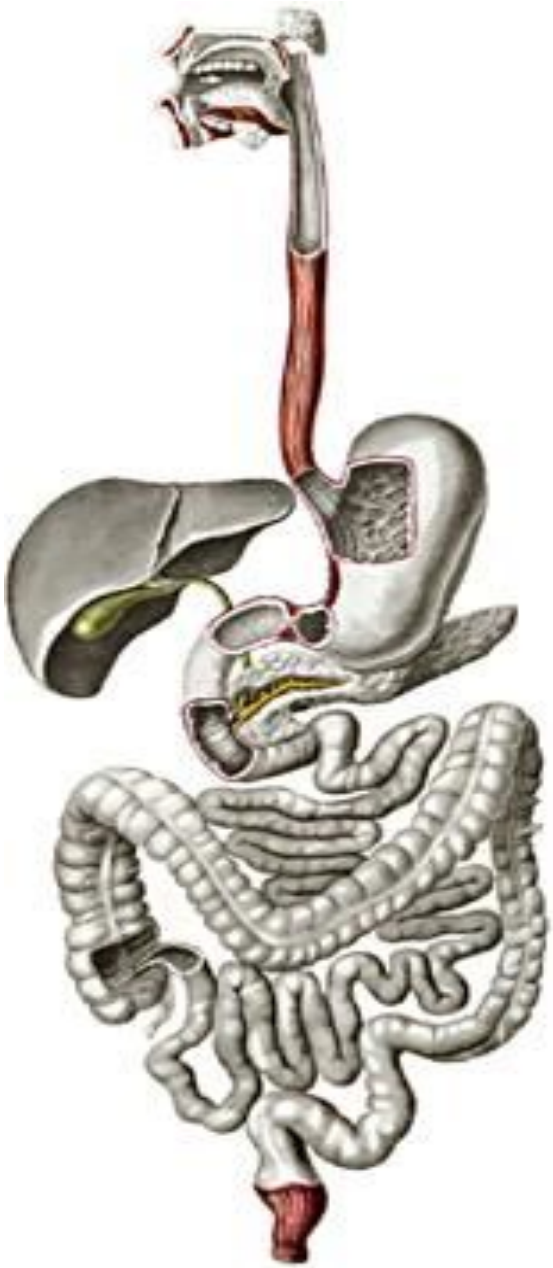
во внешнюю среду

АТФ→АДФ+Ф+Е → **на Ж-д**

В тепловую

Функции углеводов

1. **Строительная** (участвуют в построении различных клеточных структур)
2. **Запасающая** (резервным углеводом у животных и грибов является гликоген, у растений — крахмал)
3. **Защитная** (муцин)



Обмен белков

Под действием фермента пищеварительного тракта *пепсина* белки гидролизуются до аминокислот.

Продукты, богатые белками

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Обмен белков

Белки $\xrightarrow[t\ 38^oC,\ pH<7]{пепсин}$ 20 АК+Пептиды + Ет

(До 10 АК)

Вн. ср

Двенадцатиперстная кишка

Пептиды $\xrightarrow[t\ 38^oC,\ pH>7]{трипсин}$ АК + Ет

(до 10 АК)

Вн. ср

$\Downarrow$

В кровь

Аминокислоты

↓

Кровь

↓

Клетка

↙ ↘

Шероховатая ЭПС
<u>Пластический обмен</u>

Митохондрии
<u>Энергетический обмен</u>

Шероховатая ЭПС

n (АК +АК) + Е → Белок

Белок характерный для нашего организма

***Функции белков**: строительная, запасающая, транспортная, сократительная, защитная.*

Митохондрии

АК + O_2→CO_2 + H_2O +NH_3 +Е

60% вн.ср.

40% в АТФ

↓ кровь → лёгкие → внешняя среда

↓ кровь → почки (моча) → внешняя среда

↓ кровь → печень (мочевина) → почки

Функции белков

1. **Строительная** (участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур)
2. **Запасающая** (в организме человека белки не запасаются, только в яйцеклетках)
3. **Ферменты** (ускоряют биохимические процессы происходящие в клетке)
4. **Гормоны** (принимают участие в регуляции процессов обмена веществ. Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови)

Функции белков

5. **Транспортная** (гемоглобин присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ)
6. **Сократительная** (белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц у многоклеточных животных)
7. **Защитная** (в ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов (антигенов) образуются особые белки — антитела, способные связывать и обезвреживать их)

Обмен жиров

Продукты, в которых содержаться жиры

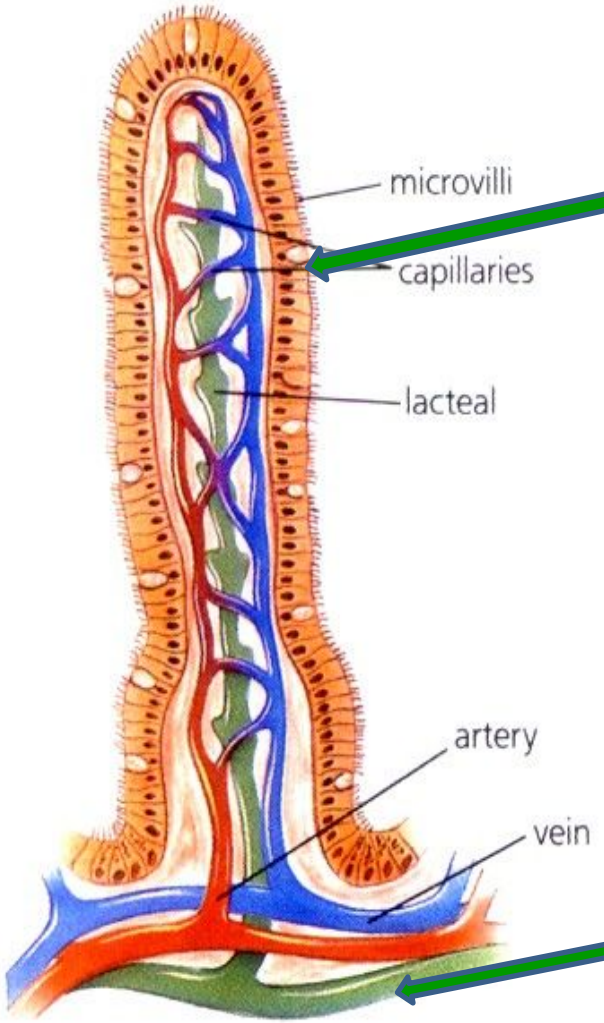
Подготовительный этап в ЖКТ

Обмен жиров

Двенадцатиперстная кишка
липаза

Жиры ⟹ **Глицерин + Жирные кислоты +** $E_{т}$ вн.ср.

t 38° C, pH>7



Глицерин и жирные кислоты

↓

эпителий ворсинки

↓

жир, характерный для человеческого организма

↓

жир + белки

↓

транспортная форма жира

липопротеиды

↓

лимфатический капилляр

↓

подкожная клетчатка

↓

кровь

↓

печень

Функции жиров

1. **Структурная** (принимают участие в образовании клеточных мембран)

2. **Энергетическая** (при окислении 1 г жира образуется H_2O, CO_2, 38,9 кДж)

3. **Запасающая** (жиры являются резервным пищевым веществом у животных и растений)

4. **Теплоизоляционная** (подкожная жировая клетчатка препятствует оттоку тепла в окружающее пространство. ***1м жира у китов***)

5. **Источник метаболической воды** (при окислении 1 кг жира выделяется 1,1 кг воды)