Обмен веществ и энергии в клетке. Процессы диссимиляции: клеточное дыхание

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

Обмен веществ

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

Метаболизм

Метаболизм (обмен веществ и энергии)

Анаболизм (ассимиляция, пластический обмен, синтез органических веществ)

С затратой энергии синтезируются углеводы, белки, жиры. ДНК, РНК, АТФ

Катаболизм (диссимиляция, энергетический обмен, распад органических веществ)

С освобождением энергии, распадаются орг. вещества, конечные продукты: CO_2, H_2O, АТФ

Схема общего обмена веществ и энергии

пища

кислород

органы пищеварения (переваривание)

O_2 прникает в капилляры

в кровь, лимфу, тканевую жидкость, в клетки, где происходит расщепление в-в и образование новых

жидкие продукты распада

углекислый газ

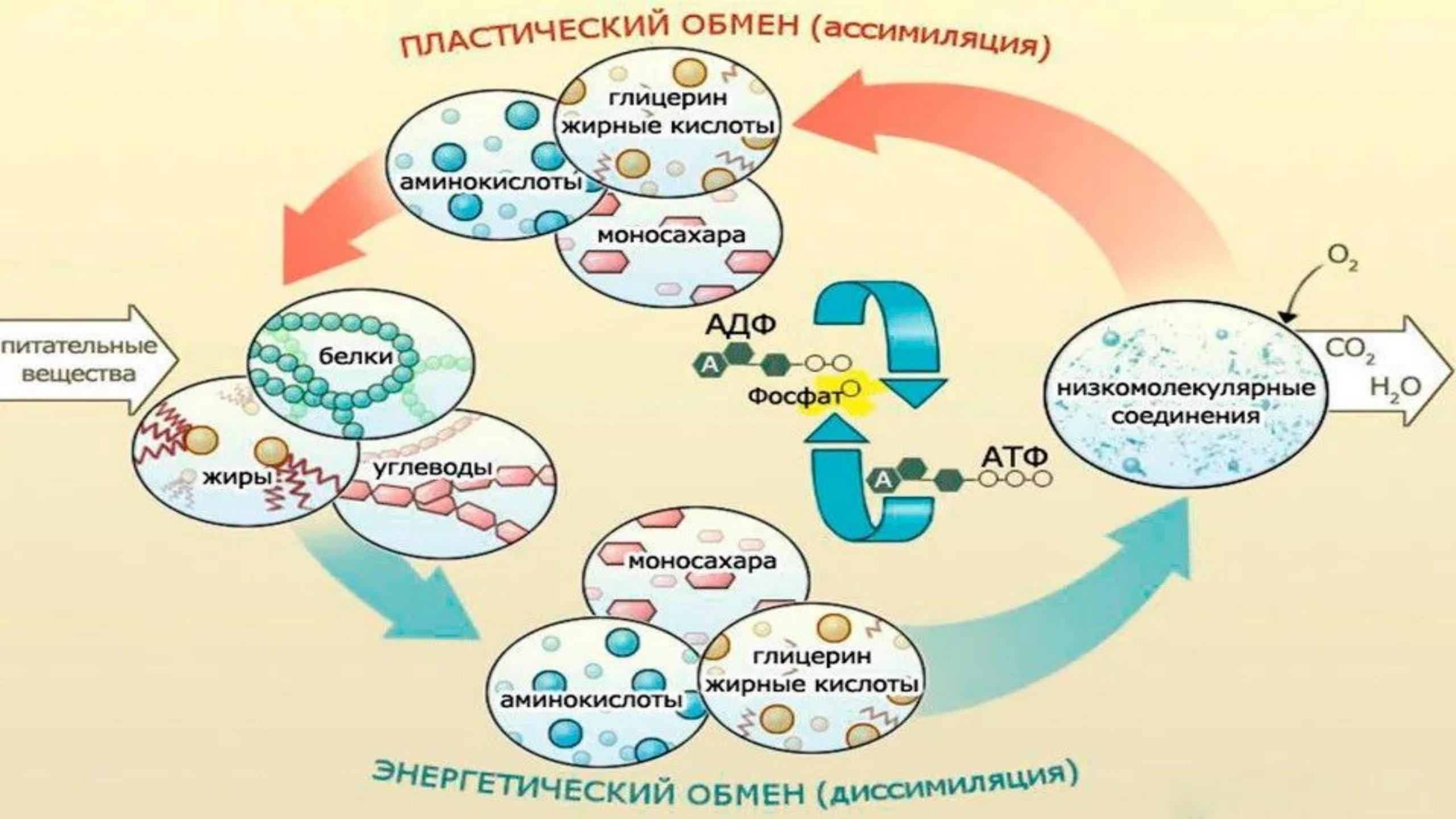
кожа, почки, частично легкие

легкие

Превращение энергии

Обмен веществ и энергии (метаболизм)

Схема обмена веществ


ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (ассимиляция)
глицерин
жирные кислоты
аминокислоты
моносахара
питательные вещества
белки
жиры
углеводы
АДФ
Фосфат
АТФ
O_2
низкомолекулярные соединения
CO_2
H_2O
моносахара
аминокислоты
глицерин
жирные кислоты
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (диссимиляция)

Сравнительная таблица

Признаки	Пластический обмен	Энергетический обмен
1.Значения в клетке	Для построения клетки	Выработка энергии
2.Энергия	Поглощение	Освобождается
3.Питательные вещества	Усваивание	Распадаются
4.Место в клетке	Рибосомы	Митохондрии

Схема стадий энергетического обмена.

Подготовительный этап.

Сложные углеводы (гликоген $C_6H_{11}O_5$).

↓

Бескислородный этап (гликолиз, иногда спиртовое брожение).

Простые углеводы (глюкоза $C_6H_{12}O_6$).

↓

Этап полного кислородного расщепления (клеточное дыхание)

Молочная кислота $C_3H_6O_3$.

↙ ↘

CO_2. **H_2O.**

Подготовительный

Процесс расщепления биополимеров до ди- и мономеров.

Сопровождается выделением незначительного количества энергии.

Процесс происходит в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) и цитоплазме клеток.

Анаэробный этап (бескислородный):

Процесс преобразования глюкозы $C_6H_{12}O_6$ без участия кислорода O_2 с образованием пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ и 2 молекул АТФ.

$$C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2\,H_3PO_4 + 2НАД = 2C_3H_4O_3 + 2НАД{\cdot}2H_2 + 2АТФ + 2H_2O$$

Процесс анаэробного гликолиза протекает в цитоплазме вне митохондрий.

Аэробный этап (кислородный):

Процесс преобразования пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ при участии кислорода с образованием 36 молекул АТФ.

Аэробный гликолиз протекает на мембранах крист митохондрий с обязательным участием комплекса ферментов.

$$2C_3H_4O_3 + 6O_2 + 36АДФ + 36H_3PO_4 + 2НАДФ{\cdot}H_2 = 6CO_2 + 42H_2O + 36АТФ + 2НАДФ$$

Этапы энергетического обмена

	Подготовительный этап	Бескислородный этап Гликолиз Анаэробный этап	Кислородный этап Аэробный этап
Место протекания	Органы пищеварения, лизосомы	Цитоплазма клетки	Митохондрии (процессы - цикл Кребса и окислительное фосфорилирование)
Конечные продукты	Белки – аминокислоты Жиры – глицерин и жирные кислоты Углеводы – **глюкоза (1 молекула)**	**Глюкоза** ($C_6H_{12}O_6$) до 2 молекулы пировиноградной кислоты (**ПВК**) ($C_3H_4O_3$) + энергия	Пировиноградная кислота (**ПВК**) до **CO_2 и H_2O**
Количество выделяемой энергии	Мало, рассеивается в виде тепла.	За счет 40% синтезируется АТФ, 60% рассеивается в виде тепла	Более 60% энергии запасается в виде АТФ
Количество синтезируемых молекул АТФ	_____	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ

http://biologyonline.ru

Способы получения энергии

- Фотосинтез (1 этап)
- Хемосинтез (1 этап)
- Окисление органических веществ (2 этап)

Этапы энергетического обмена

Подготовительный

Неполного бескислородного расщепления (гликолиз, брожение)

Полного кислородного расщепления