Основы цитологии. Энергетический обмен в клетке.

Понятие энергетического обмена в клетке.

Энергетический обмен — совокупность реакций окисления органических веществ в клетке, синтеза молекул АТФ за счет освобождаемой энергии.

Освобождаемая в процессе диссимиляции энергия идёт на синтез АТФ и АДФ.

В зависимости от специфики организма и условий его обитания энергетический обмен может проходить в два (у анаэробов) и в три (в аэробов) этапа.

Схема стадий энергетического обмена.

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

Подготовительный этап.

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

Бескислородный этап (гликолиз, иногда спиртовое брожение).

Молочная кислота $C_3H_6O_3$.

Этап полного кислородного расщепления (клеточное дыхание).

CO_2. **H_2O.**

Подготовительный этап.

- Заключается в ферментативном расщеплении сложных органических веществ до простых: белковые молекулы — до аминокислот, жиры — до глицерина и карбоновых кислот, углеводы — до глюкозы, нуклеиновые кислоты — до нуклеотидов. Распад высокомолекулярных органических соединений осуществляется или ферментами желудочно-кишечного тракта или ферментами лизосом. Вся высвобождающаяся при этом энергия рассеивается в виде тепла. Образовавшиеся небольшие органические молекулы могут быть использованы в качестве «строительного материала» или могут подвергаться дальнейшему расщеплению.

Белковые молекулы. → **Аминокислоты.**

Жиры. → **Глицерин и карбоновые кислоты.**

Углеводы. → **Глюкоза.**

Нуклеиновые кислоты. → **Нуклеотиды.**

Бескислородный этап. Гликолиз.

- Этот этап заключается в дальнейшем расщеплении органических веществ, образовавшихся во время подготовительного этапа, происходит в цитоплазме клетки и в присутствии кислорода не нуждается. Главным источником энергии в клетке является глюкоза. Процесс бескислородного неполного расщепления глюкозы — гликолиз.
- При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до двух молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Из АДФ синтезируется АТФ. Однако процесс идёт с небольшим выделением энергии (1 М глюкозы – 200 кДж).

<u>Уравнение гликолиза:</u>

$$C_6H_{12}0_6 + 2H_3PO_4 + 2АДФ \rightarrow 2C_3H_60_3 + 2АТФ + 2H_20.$$

Бескислородный этап. Спиртовое брожение.

- В большинстве растительных клеток, а также в клетках некоторых грибов (например, дрожжей) вместо гликолиза происходит спиртовое брожение: молекула глюкозы в анаэробных условиях превращается в этиловый спирт и углекислый газ.

<u>Уравнение спиртового брожения:</u>

$$C_6H_{12}0_6 + 2H_3PO_4 + 2АДФ \longrightarrow$$

$$\longrightarrow 2C_2H_50H + 2CO_2 + 2АТФ + 2H_20.$$

Клеточное дыхание.

- Заключается в полном расщеплении пировиноградной кислоты, происходит в митохондриях и при обязательном присутствии кислорода. Присущ только аэробам. Идёт с большим выделением энергии.
- В этом процессе органические вещества, образовавшиеся в ходе второго этапа при бескислородном расщепление и содержащие большие запасы химической энергии, окисляются до углекислого газа и воды.

<u>Уравнение клеточного дыхания:</u>

$$2C_3H_6O_3 + 6O_2 + 36АДФ + 36H_3PO_4 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow 6CO_2 + 42H_2O + 36АТФ.$$

Суммарное уравнение энергетического обмена в клетке на примере глюкозы.

$C_6H_{12}0_6 + 6O_2 + 38АДФ + 38H_3P0_4 \rightarrow$

$\rightarrow 6CO_2 + 44H_2O + 38АТФ.$