**Энергетический обмен** *(кратко)*

**Энергетический обмен – это совокупность процессов метаболизма клетки, обеспечивающих ее энергией.**

Необходимую энергию клетка получает за счет расщепления органических питательных веществ (белков, жиров и углеводов)

* **I этап энергетического обмена –подготовительный:**

Крупные молекулы распадаются на более простые:

Белки →до аминокислот;

Полисахариды → до моносахарид;

Липиды →до глицерина и высших карбоновых кислот.

Эти процессы происходят в пищеварительном тракте (на уровне организма) или в лизосомах (на уровне клетки). Энергии выделяется мало и она не запасается в виде АТФ, а рассеивается в виде тепла.

*Примечание: Считается, что ключевое место в метаболизме всех типов клеток занимают реакции с участием сахаров, например глюкозы, поэтому и рассмотрим путь окисления именно этого углевода.*

* **II этап энергетического обмена - бескислородный этап (*входит* гликолиз):**

Процесс расщепления глюкозы (С6Н12О6) до пировиноградной кислоты (ПВК) (С3Н4О3)

в растительных клетках и молочной кислоты (С3Н6О3) в животных клетках называется **гликолизом**.

Суммарная реакция гликолиза:

С6Н12О6 + 2 АДФ + 2Н3РО4 + 2 НАД+→ 2 С3Н4О3 + 2 АТФ + 2Н2О + 2 НАД**\***Н + Н+

(Глюкоза) ( ПВК )

Таким образом, продуктами гликолиза являются: 2 ПВК, **2АТФ** и восстановленный 2 НАД**\***Н + Н+.

Для осуществления гликолиза не нужен кислород, этот процесс анаэробен и протекает в цитоплазме клетки.

А вот от условий, в которые попадают продукты гликолиза (в первую очередь, ПВК) и будет зависеть характер их дальнейших превращений.

Схема 1. Превращение глюкозы в разных условиях

**+ О2 , аэробное расщепление (дыхание) → СО2 + Н2О**

**Глюкоза → ПВК**

**(гликолиз) - О2 , анаэробное расщепление (брожение) → молочная кислота,**

**уксусная кислота,**

**спирт и др.**

Таким образом, гликолиз – это процесс, являющийся частью и процесса брожения (если процесс окисления органических веществ будет происходить *без кислорода*), и частью процесса дыхания (если процесс окисления органических веществ будет происходить *в присутствии кислорода*)

* **III этап энергетического обмена - кислородный этап**

Происходит в митохондриях, с участием кислорода и осуществляется в 3 стадии:

1) окислительное декарбоксилирование ПВК;

2) цикл трикарбоновых кислот = цикл Кребса;

3) заключительная стадия окисления =электронно-транспортная цепь (ЭТЦ)

Суммарное уравнение III этапа энергетического обмена - кислородного этапа:

2 ПВК + 6О2 + 36 АДФ + 36Н3РО4 → **36 АТФ** + 6СО2 + 42Н2О

36 АТФ во время III этапа энергетического обмена

2 АТФ во время гликолиза, или на II этапе энергетического обмена

III этап энергетического обмена - кислородный этап дает в 18 раз больше энергии **(36 АТФ),** чем ее запасается в результате II этап энергетического обмена (гликолиза -2 АТФ)

**Суммарное уравнение аэробного расщепления = дыхания (включает I, II, III этапы энергетического обмена)** можно выразить так:

С6Н12О6 + 6О2 + 38 АДФ + 38 Н3РО4 → 6СО2 + 6Н2О + **38 АТФ**

образовались на 1 и 2 стадии: из 1 ПВК -3 **СО2,** а из 2 ПВК – 6 **СО2,**

***2 АТФ*** образовались в цикле Кребса

из 1 ПВК образуется 1 АТФ, а из

2 ПВК - 2 АТФ

34 АТФ образовались в ЭТЦ

3 **СО2** образовались:

1 **СО2, -** на стадии окислительного декарбоксилирования;

2 **СО2, -** на стадии цикла Кребса