

Молекулярные энергетические  
процессы.  
Кислородный этап биологического  
окисления.

Выполнила ученица 11 класса  
Бышманова Мария

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ

## (клеточное дыхание)

Биологическое окисление - это процесс дегидрирования субстрата и передачи протонов и электронов на другой метаболит. В цепочке биоокисления конечным акцептором водорода является кислород, а конечным продуктом - вода. Биологическому окислению подвергаются как вещества, поступающие с пищей, так и биополимеры тканей; его главной отличительной чертой является этапность, позволяющая не только получить энергию, но и аккумулировать ее в виде макроэргических связей. Имеются подготовительные и основные этапы биологического окисления.

# Этапы энергетического обмена

Процесс энергетического обмена можно разделить на три последовательных этапа :

- подготовительный (высокомолекулярные органические вещества в цитоплазме под действием ферментов расщепляются на молекулы).
- Бескислородный/неполный (Образовавшиеся на подготовительном этапе вещества подвергаются дальнейшему ферментативному распаду без доступа кислорода)
- стадия кислородного расщепления/аэробного дыхания, происходит в митохондриях (важную роль играют ферменты, способные переносить электроны)

# Процессы биологического окисления



# Бескислородное окисление (гликолиз)

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.

# Значение гликолиза

**Гликолиз** - процесс окисления глюкозы, при котором из одной молекулы глюкозы образуются две молекулы пировиноградной кислоты.

Обеспечивает энергией клеточные реакции, в т. ч. и синтез белка. Промежуточные продукты гликолиза используются при синтезе жиров..

Благодаря гликолизу производительность митохондрий и доступность кислорода не ограничивают мощность мышц при кратковременных предельных нагрузках.

# Клеточное дыхание

**Клеточное (тканевое) дыхание** — совокупность биохимических реакций, протекающих в клетках живых организмов, в ходе которых происходит окисление углеводов, липидов и аминокислот до углекислого газа и воды.

## Клеточное дыхание

подготовительный этап

гликолиз

окисление ТТБК

# 1-й Этап клеточного дыхания - ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

- белки расщепляются до аминокислот;
- Углеводы - до глюкозы;
- жиры - до глицерина и жирных кислот.
- Т.е. в клетку поступают уже мономеры.
- Далее мы рассмотрим путь превращения именно глюкозы.
-

# 2 Этап клеточного пищеварения –

## ГЛИКОЛИЗ

- Гликолиз — ферментативный процесс последовательного расщепления глюкозы в клетках, сопровождающийся синтезом АТФ.
- Гликолиз при аэробных условиях ведёт к образованию пировиноградной кислоты (ПВК) (пирувата),
- гликолиз в анаэробных условиях ведёт к образованию молочной кислоты (лактата).
- Гликолиз является основным путём катаболизма глюкозы в организме животных.
- Дальнейшие превращения происходят уже в цитоплазме клетки, т.е. процесс будет однозначно анаэробным: молекула глюкозы расщепится до ПВК — пировиноградной кислоты с выделением 2 молекул АТФ:
- Дальше образовавшаяся пировиноградная кислота поступает в митохондрии, где происходит ее дальнейшее окисление

# 3 Этап клеточного пищеварения

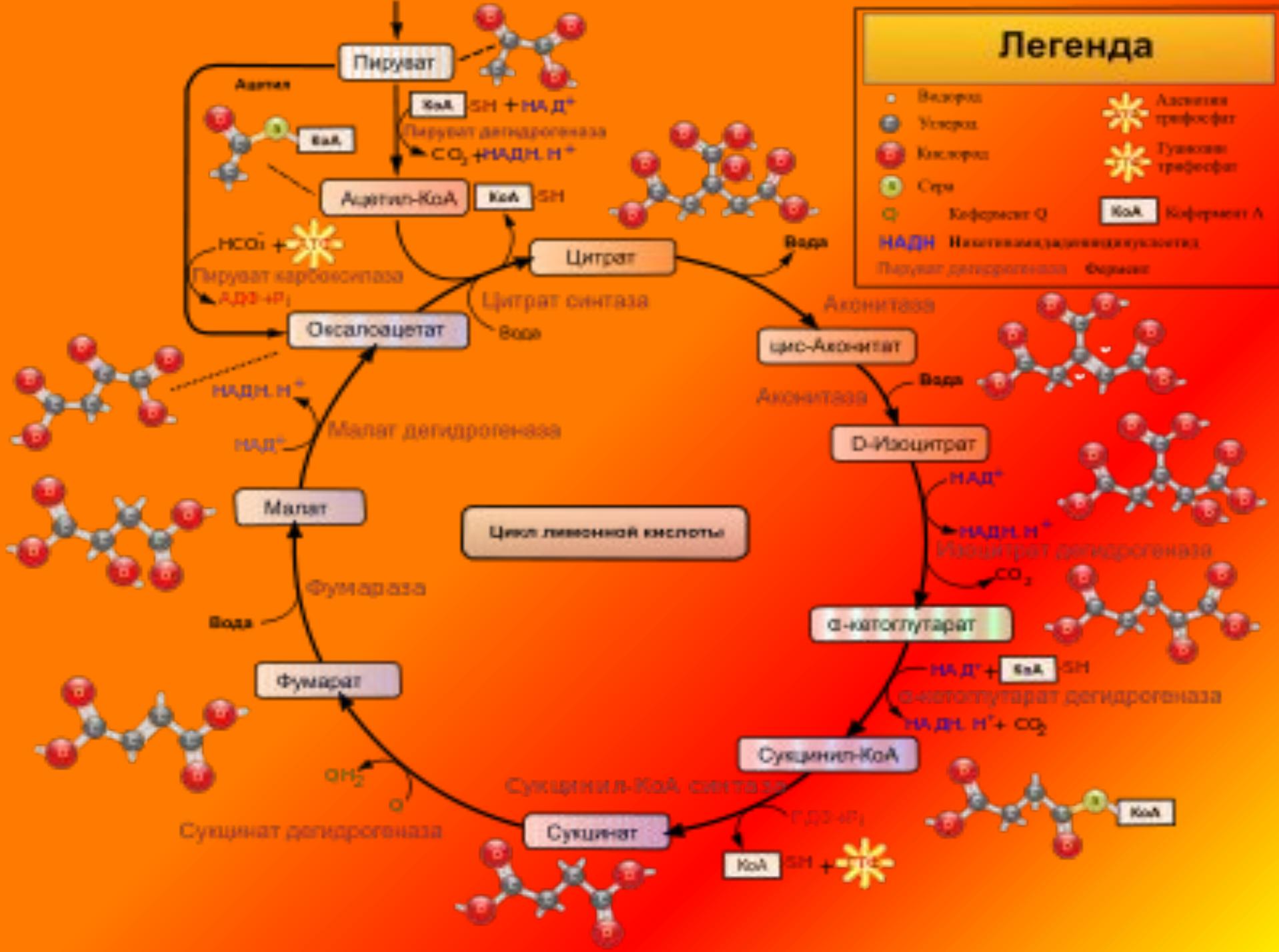
- Поступая в митохондрию, происходит первичное окисление: ПВК под действием кислорода расщепляется до углекислого газа и 20 атомов H:
- Образующиеся 24 атома водорода (4 со второго этапа и 20 с этого) поступают на кристы митохондрии и там окисляются кислородом, образуя воду и выделяя 36 молекул

# Цикл трикарбоновых кислот

Цикл трикарбоновых кислот — это ключевой этап дыхания всех клеток, использующих кислород, центр пересечения множества метаболических путей в организме, промежуточный этап между гликолизом и электронтранспортной цепью. Кроме значительной энергетической роли циклу отводится также и существенная пластическая функция т.е. это важный источник молекул-предшественников, из которых в ходе других биохимических превращений синтезируются такие важные для жизнедеятельности клетки соединения, как аминокислоты, углеводы, жирные кислоты и др.

# Легенда

- Водород
- Углерод
- Кислород
- Сера
- Кофермент Q
- НАДН
- НАД
- Пиридат дегидрогеназа
- Фосфат
- Ацетил фосфат
- Сульфид фосфат
- КоА
- Кофермент А



# Окислительное фосфорилирование

- Окислительное фосфорилирование - метаболический путь, при котором энергия, образовавшаяся при окислении питательных веществ, запасается в митохондриях клеток в виде АТФ. Хотя различные формы жизни на Земле используют разные питательные вещества, АТФ является универсальным соединением, в котором запасается энергия, необходимая для других метаболических процессов. Почти все аэробные организмы осуществляют окислительное фосфорилирование. Вероятно, широкому распространению этого метаболического пути способствовала его высокая энергетическая эффективность по сравнению с анаэробным брожением.

