

Лекция № 8А.

**Энергообеспечение живых
организмов. Биоэнергетика**

Доц. каф. орг. и биол. химии

Г.А.Урванцева

Как известно, при окислении одной молекулы глюкозы в процессе дыхания образуется до 38 молекул АТФ. Так как в мембранах митохондрий могут находиться до 50000 дыхательных цепей, то становится понятным одновременный синтез большого количества АТФ. Чем выше функциональная активность клеток, тем с большим напряжением работают дыхательные цепи, образуя и тратя в организме человека до 40 кг АТФ в день.

Значение АТФ

- 1. Кроме химической работы (биосинтез новых молекул) АТФ тратится и на другие нужды живых организмов.
- 2. Механическая работа (мышечное сокращение, внутриклеточное движение молекул).
- 3. АТФ тратится на тепло.
- 4. На совершение осмотической работы (транспорт ионов через внешнюю мембрану клеток).
- 5. С помощью АТФ обеспечивается хемилюминесценция, например, у светлячков.

Энергетические «валюты» в клетке (биоэнергетика)

- С 1961 года стало известно, что АТФ не является единственным источником энергии в клетках. АТФ- полярная молекула, отлично растворяется в воде и используется в водной фазе клетки.
- Другая валюта, связанная с гидрофобной мембранной фазой- это протонный потенциал или трансмембранный градиент ионов водорода.

Такая двойная бухгалтерия возникла давно и характерна для всех ныне живущих организмов.

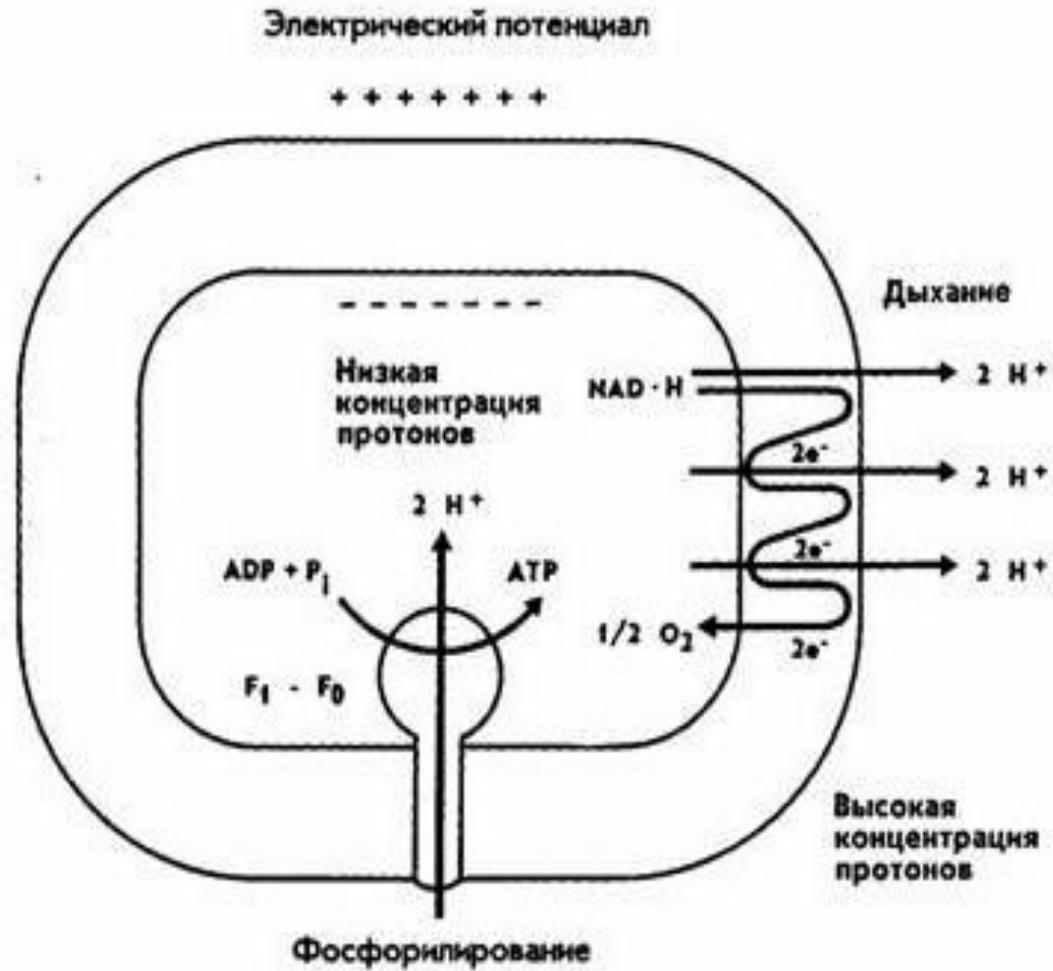
Появилась целая наука, которая изучает энергообеспечение живых существ. Это Биоэнергетика. Годом рождения биоэнергетики считается 1961 год, когда в журнале «Nature» появилась статья английского биохимика Митчелла о механизме синтеза АТФ при окислительном фосфорилировании.

Биоэнергетика изучает механизм образования АТФ при субстратном фосфорилировании, механизм синтеза АТФ и создания протонного потенциала при окислительном фосфорилировании и различных вариантах фотосинтеза.

Механизм окислительного фосфорилирования

- Окислительное фосфорилирование- это процесс синтеза АТФ, связанный с движением атомов водорода и электронов по дыхательной цепи.
- К 1961 году накопились некоторые экспериментальные данные: 1. Окислительное фосфорилирование требует целостной внутренней митохондриальной мембраны.
- 2. Внутренняя митохондриальная мембрана не проницаема для H^+ ; OH^- ; K^+ ; Cl^- .
- 3. Окислительное фосфорилирование можно предотвратить с помощью разобщителей, например, динитрофенола, аскорбиновой кислоты.

Электрохимическая гипотеза Митчелла



Механизм окислительного фосфорилирования

Дыхание-----дыхат. цепь-----протонный потенциал----- АТФ-синтаза из АДФ и Ф ускоряет образование АТФ. (Ролик)

Значение протонного потенциала:

1. По гипотезе Митчелла движущей силой для синтеза АТФ является протонный потенциал (на это тратится 50% его энергии).
2. Механическая работа (движение жгутиков у бактерий).
3. Тепло (бурый жир).
4. Осмотическая работа (транспорт Ф, АДФ, АТФ).