

Свободное окисление и токсические формы кислорода

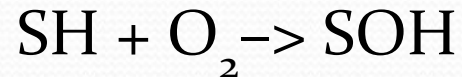
Выполнила:
Михалева Л.С.

Свободное окисление

Задач свободного (несопряженного) окисления – превращения природных или не природных субстратов

Осуществляются ферментами диоксигеназами и монооксигеназами

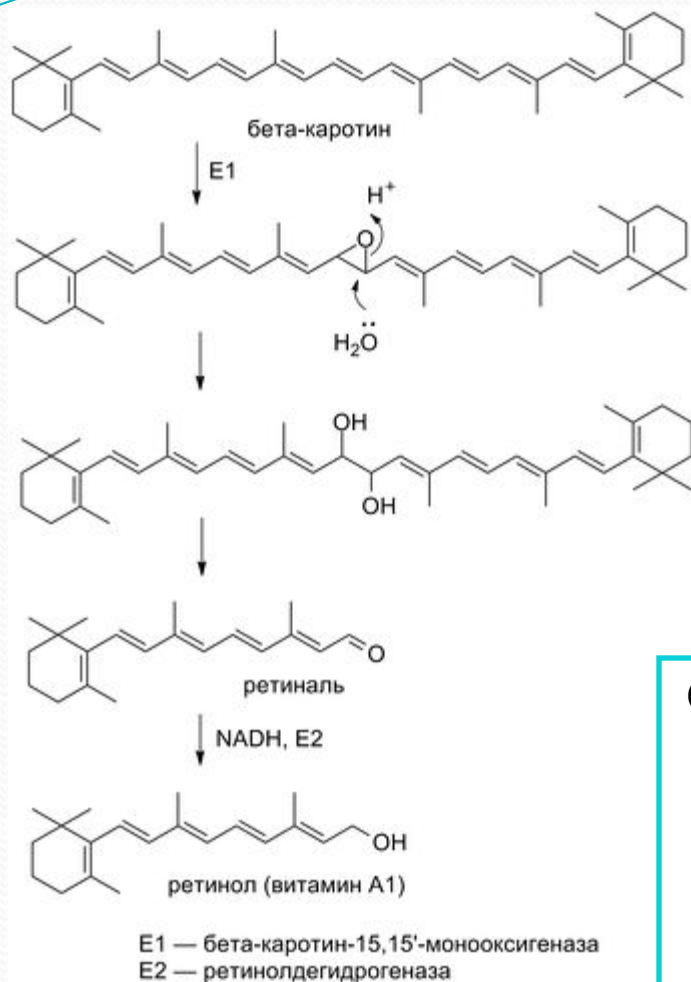
Окисление субстрата протекает по следующей схеме:



Диоксигеназы присоединяют к субстрату молекулярный кислород, активируя его за счет электрона атома железа в активном центре.

Оксигенация протекает как атака субстрата образующимся супероксид-анионом кислорода.

превращение β -каротина в витамин А



К широко распространенным монооксигеназам относятся разнообразные гидроксилазы. Они принимают участие в окислении аминокислот, оксикислот, полиизопреноидов.

В процессе свободного окисления вследствие особенностей используемых цепей передачи электронов не происходит образования АТФ

Свободное окисление выполняет важную функцию модификации чужеродных соединений.

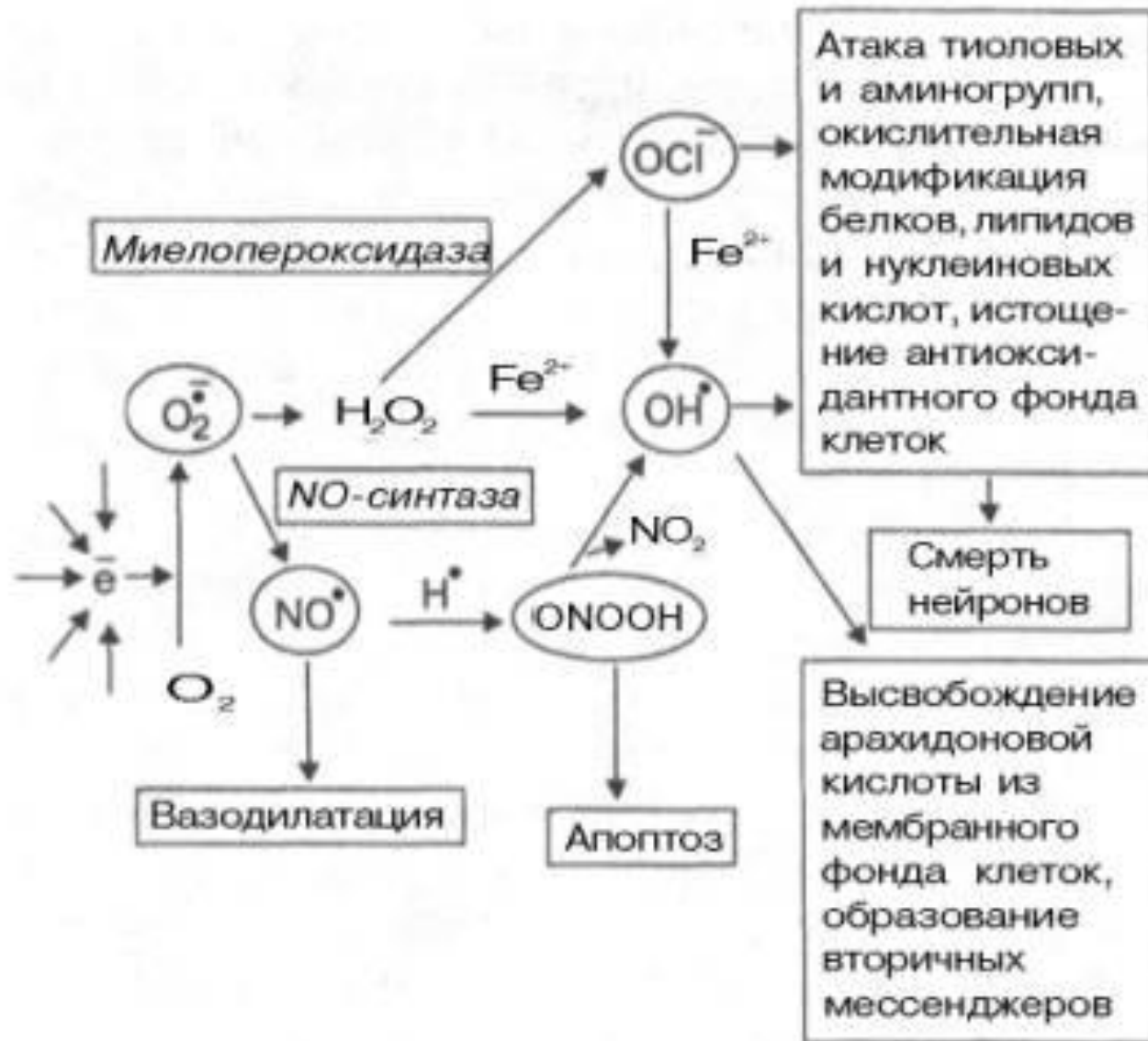
Сюда относятся лекарственные средства, гербициды, продукты загрязнения окружающей среды, в возрастающем количестве попадающие в организм с водой, пищей и атмосферным воздухом.

Свободное окисление протекает при участии свободнорадикальных форм кислорода, которые образуются в процессе одноэлектронного восстановления кислорода и прежде всего супероксид-аниона кислорода.

Процессы приводящие к образованию супероксид-аниона кислорода:

- 1) изменении условий функционирования дыхательной цепи в ней также возможно одно-электронное восстановление кислорода
- 2) под влиянием ультрафиолетовых лучей
- 3) путем взаимодействия кислорода с ионами металлов переменной валентности
- 4) в ходе спонтанного окисления некоторых соединений

Взаимопревращения свободных радикалов и их основные функции в тканях



Свободное окисление - это окисление без образования АТФ.

Ферменты свободного окисления: оксидазы, оксигеназы, некоторые дегидрогеназы.

Значение свободного окисления:

- терморегуляция;
- образование биологически важных соединений (катехоламинов, глюкокортикостероидов, коллагена, активация витамина Д и т.д.);
- обезвреживание ксенобиотиков (ядов, токсинов, лекарств, веществ бытовой химии).

Токсичные формы кислорода

Ферменты, участвующие в окислительно-восстановительных реакциях с использованием кислорода, делятся на 2 группы:

❑ **Оксидазы** (оксидазы используют молекулярный кислород только в качестве акцептора электронов, восстанавливая его до H_2O или H_2O_2)

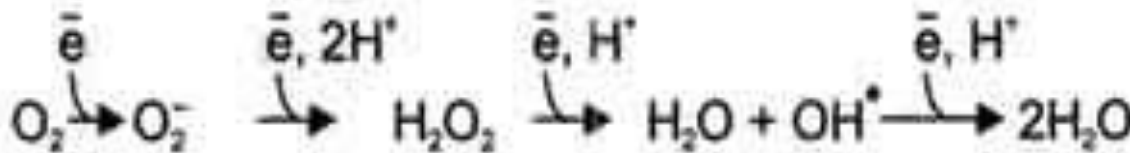
❑ **Оксигеназы** (оксигеназы включают один (монооксигеназы) или два (диоксигеназы) атома кислорода в образующийся продукт реакции.)

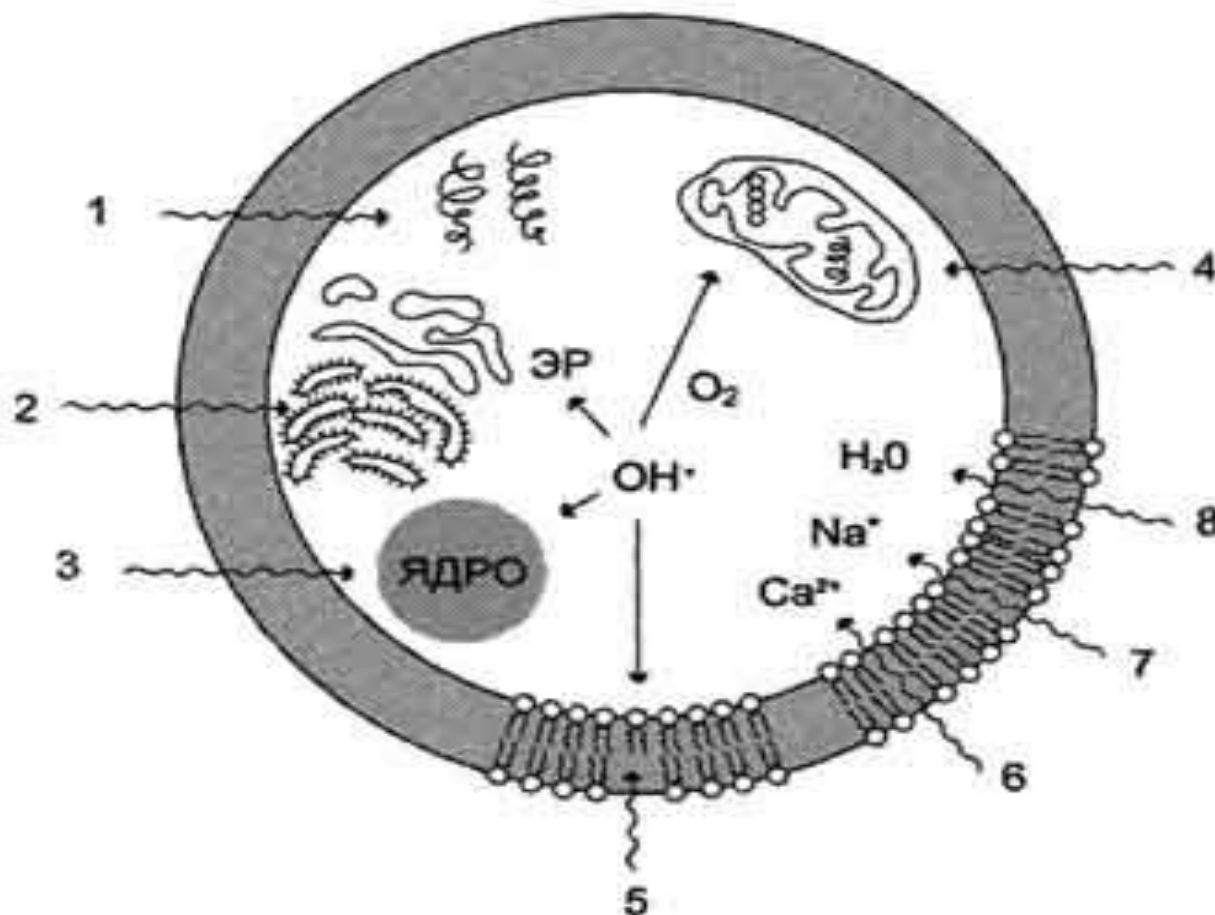
Эти реакции не сопровождаются синтезом АТФ

Необходимы для:

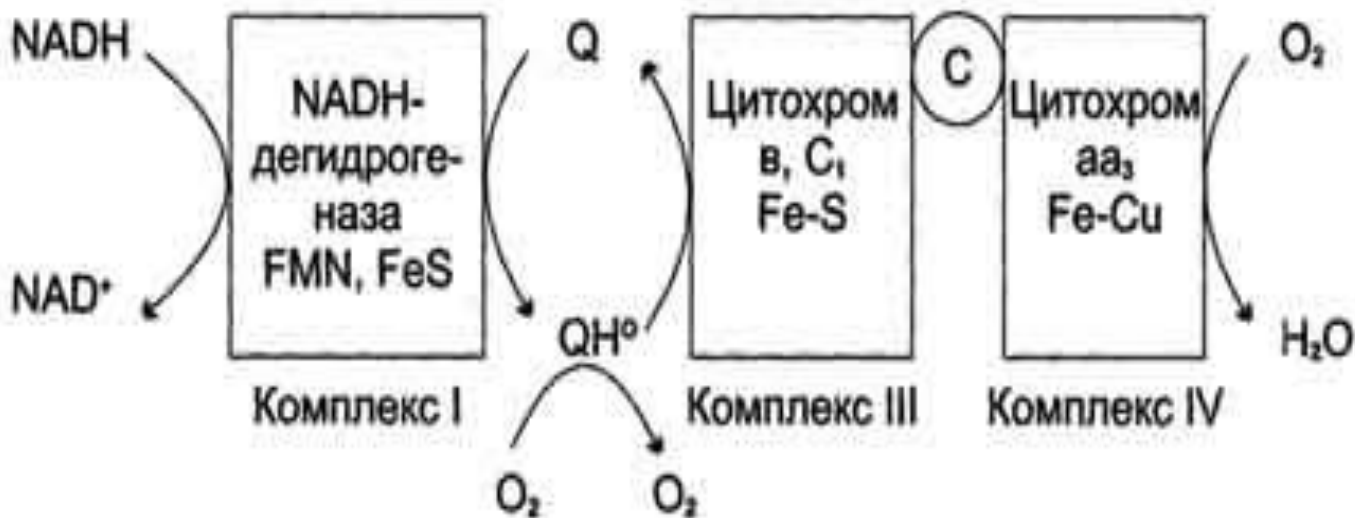
- многих специфических реакций в обмене аминокислот
- синтезе жёлчных кислот и стероидов
- в реакциях обезвреживания чужеродных веществ в печени

Полное восстановление O_2 происходит в результате 4 одноэлектронных переходов:





Повреждающее действие свободных радикалов на компоненты клетки. 1 - разрушение белков; 2 - повреждение ЭР; 3 - разрушение ядерной мембраны и повреждение ДНК; 4 - разрушение мембран митохондрий; 5 - ПОЛ клеточной мембраны; 6, 7, 8 - проникновение в клетку воды и ионов.



Образование супероксида в ЦПЭ. "Утечка" электронов в ЦПЭ может происходить при переносе электронов с участием коэнзима Q. При восстановлении убихинон превращается в анион-радикал семихинона. Этот радикал неферментативно взаимодействует с O₂ с образованием супероксидного радикала. Комплекс II на рисунке не указан.

Защита организма от токсического действия активных форм кислорода связана с наличием во всех клетках высокоспецифичных ферментов: супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, а также с действием антиоксидантов



Спасибо за внимание