

ЗАНЯТИЕ 4.4

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА И ИХ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ

В процессе тканевого дыхания кроме полного восстановления кислорода до метаболической воды, может наблюдаться так называемая «утечка» электронов, приводящая к неполному восстановлению кислорода и генерации его активных форм (АФК): супероксид-аниона, пероксида водорода, гидроксильного радикала и других. АФК не только имеют важное физиологическое значение, но и являются потенциально опасными, запуская реакции свободно-радикального окисления клеточных структур. Поэтому знание механизмов возникновения АФК, их эффектов и механизмов их обезвреживания чрезвычайно важны.

Цель занятия: сформировать представление о механизмах возникновения АФК, их роли в норме и при патологии, механизмах их обезвреживания; иметь представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ) и механизмах защиты от повреждающего действия продуктов липопероксидации; иметь представление об окислительной модификации белков (окисление по сульфгидрильным группам, аминокетонам, основания Шиффа и т.д.)

Необходимый исходный уровень: студент должен иметь представление о процессах окисления-восстановления; строении молекулы кислорода; роли кислорода в биологическом окислении.

Основные понятия темы: активные формы кислорода, прооксиданты, антиоксиданты, антиоксидантные ферменты.

ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления. Роль кислорода в процессах тканевого дыхания.

2. Токсичность кислорода. Неполное восстановление кислорода, образование свободно-радикальных форм кислорода – супероксидных, пероксидных, гидроксильных радикалов.

3. Биологическая роль активных форм кислорода (АФК).

4. Представление о повреждающем действии АФК на фосфолипиды клеточных мембран – представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ).

5. Механизмы защиты от повреждающего действия АФК – системы антиоксидантной защиты: ферментативные и неферментативные механизмы защиты от АФК. Естественные биоантиоксиданты (витамины С, А, Е).

6. Антиоксидантные ферменты: супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидазы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ (домашнее задание)

Задание 1. Что такое активные формы кислорода и какова их биологическая роль?

Задание 2. При патологических процессах, сопровождающихся гипоксией, происходит неполное восстановление молекулы кислорода в дыхательной цепи и накопление пероксида водорода. Какой фермент

разрушает пероксид водорода? Напишите реакцию образования и разрушения пероксида водорода.

Задание 3. Заполните таблицу «Характеристика АФК»

Обозначение (химическая формула)			Название	Ферменты, участвующие в обезвреживании (название)	Уравнение реакции обезвреживания
•O ²⁻					
H ₂ O ₂					
ROOH					

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Опыт1. Обнаружение каталазы картофеля.

В опыте используют сырой неочищенный картофель. Чистый картофель нарезают пополам. На свежий срез одной половинки наносят несколько капель 3%-ного раствора пероксида водорода. Наблюдают образование пузырьков газа. Сравнивают с состоянием среза второй половинки картофеля.

Наблюдение:

Вывод:

Характеристика фермента каталазы

КФ:

Состав:

Кофактор:

Химическая реакция:

Присутствие в природе:

Биологическое значение: