

### **ЗАНЯТИЕ 4.3**

## **ТЕРМИНАЛЬНАЯ СТАДИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ – ТКАНЕВОЕ ДЫХАНИЕ. ЦЕПИ ТРАНСПОРТА ЭЛЕКТРОНОВ. МЕХАНИЗМ СИНТЕЗА АТФ – ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ**

Тканевое дыхание – совокупность биохимических реакций окисления субстратов с участием кислорода, сопровождающихся образованием воды и углекислого газа, выделением энергии. Эти реакции протекают в митохондриях с участием ферментов цикла Кребса (цикла трикарбоновых кислот – ЦТК) и ферментативных комплексов цепи переноса электронов (ЦПЭ). Однако, поскольку конечный акцептор электронов молекулярный кислород получает их от переносчиков ЦПЭ, именно эту стадию биологического окисления чаще всего принято называть тканевым дыханием.

*Цель занятия:* сформировать представление о терминальной стадии биологического окисления и механизме окислительного фосфорилирования.

*Необходимый исходный уровень:* студент должен иметь представление о процессах окисления-восстановления; знать характеристику ферментов биологического окисления, компонентов ЦПЭ, строение митохондрий.

*Основные понятия темы:* ЦПЭ, тканевое дыхание, редокс-потенциал, митохондрии, внутренняя мембрана, матрикс, межмембранное пространство, трансмембранный электрохимический потенциал ( $\Delta\mu\text{H}^+$ ), окислительное фосфорилирование, коэффициент фосфорилирования (P/O), нефосфорилирующее окисление, разобщители.

### **ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ**

1. Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления. Субстраты тканевого дыхания. Роль кислорода в процессах тканевого дыхания.
2. Дыхательные цепи (ЦПЭ): определение, принцип последовательности компонентов, редокс-потенциалы компонентов ЦПЭ. Отличия ЦПЭ II типа от ЦПЭ I типа.
3. Современные представления о строении и функционировании дыхательных цепей – дыхательные комплексы: I, II, III, IV, V.
4. Окислительное фосфорилирование – главный механизм ресинтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования. Коэффициент фосфорилирования P/O.
5. Механизм ресинтеза АТФ. Представление о хемиосмотической (протондвижущей) гипотезе П. Митчелла – В.П. Скулачева.
6. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ – дыхательный контроль.
7. Гипоэнергетические состояния.
8. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетке: ингибиторы комплексов и разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования.

9. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическая роль в процессах термогенеза (митохондрии бурого жира новорожденных).

10. **Контроль модуля 4 (письменная контрольная работа) – 60 мин.**

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ** (домашнее задание)

**Задание 1.** В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого субстрата использовали малат. Как изменится коэффициент Р/О, если:

- а) в инкубационную смесь добавить ингибитор НАДН-дегидрогеназы;
- б) вместе с ингибитором НАДН-дегидрогеназы добавить сукцинат?

Ответ обоснуйте с использованием схем ЦПЭ I и ЦПЭ II.

**Задание 2.** В медицине некоторое время пытались использовать 2,4-динитрофенол для борьбы с ожирением. Однако оказалось, что это токсичный препарат, применение которого может привести к летальному исходу. На чем был основан жиросжигающий эффект 2,4-динитрофенола? Почему прием этого препарата может вызвать смертельный исход?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Активная методика «Собери ЦПЭ» (работа в малых группах).