**Тема 2.2: « ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН.**

**ЦЕПИ ТРАНСПОРТА ЭЛЕКТРОНОВ»**

Обоснование темы.

Изучение процессов биологического окисления необходимо для получения представлений о путях образования конечных продуктов обмена (СО2, Н2О) и возможных нарушениях этих процессов, а также о механизме синтеза АТФ.

Процессы биологического окисления сопровождаются выделением энергии, часть которой аккумулируется в высокоэнергетических связях АТФ. Большая часть энергии выделяется в процессах тканевого дыхания, функционирование которых связано с работой мультиферментных комплексов - цепей транспорта электронов.

Цель занятия:

1. Знать общую характеристику ферментов I класса «Оксидоредуктаз»;
2. Уметь «собирать» ЦТЭ I и II типов;
3. Иметь представление о полном восстановлении кислорода.

Необходимый исходный уровень:

Из курса биоорганической химии студент должен знать:

-понятие об окислительно-восстановительных и свободно-радикальных реакциях;

-понятие о редокс – потенциалах и редокс – системах;

Основные понятия темы: Ферменты биологического окисления -оксидоредуктазы. Тканевое дыхание, дыхательные цепи, роль кислорода в процессах тканевого дыхания. Полное восстановление кислорода.

**ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ**

1.Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе, характеру действия:

- пиридинзависимые ДГ, представители;

- флавинзависимые ДГ, представители;

- цитохромная система ферментов (в, с1, с);

- аа3 – цитохромоксидаза ;

2.Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления. Субстраты тканевого дыхания.

3.Дыхательные цепи (ЦТЭ). Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи I, II типа. Отличия ЦТЭ II типа от ЦТЭ I типа.

4.Роль кислорода в процессах тканевого дыхания. Полное восстановление кислорода.

5.Современные представления о строении и функционировании дыхательных цепей.

6. Ингибиторы тканевого дыхания.

7. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ – дыхательный контроль.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К** **ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАНЯТИЯ**

**Лабораторная работа 1**

***Обнаружение активности сукцинатдегидрогеназы в мышечной ткани***

*Принцип метода*: в качестве источника фермента используется мышечная ткань, где сукцинатдегидрогеназа (СДГ) прочно связана с клеточной структурой. Действие этого фермента можно наблюдать при добавлении к янтарной кислоте 2,6-дихлорфенолиндофенола (краски Тильманса), являющегося акцептором водорода и превращающегося в восстановленную бесцветную форму. Поскольку раствор окисленного 2,6-дихлорфенолиндофенола окрашен в синий цвет в щелочной среде, а восстановленная форма бесцветна, то о действии СДГ можно судить по обесцвечиванию раствора 2,6- дихлорфенолиндофенола в присутствии мышц.

*Ход работы*: мышечную ткань (свежую) около 1 г измельчают ножницами и растирают в ступке с небольшим количеством воды (приблизительно 2-3 мл) в течение 1 минуты, затем мышечную кашицу переносят на двойной слой марли, помещенной на воронку, промывают водой, помещают на фильтровальную бумагу и высушивают. В 2 пробирки наливают по 3 мл фосфатного буфера (рH 7,4) и помещают в них по 0,1 г мышечной кашицы. Затем в опытную пробу добавляют 5 капель 3% раствора янтарной кислоты и для нейтрализации 5 капель 0,1 N раствора гидроксида натрия, а в контрольную пробу приливают 10 капель дистиллированной воды. В обе пробирки добавляют по 1мл 0,001 N раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола и содержимое пробирок перемешивают. Пробы помещают в термостат при 37С на 40 мин.

*Результат:*

*Вывод:*

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

I. Рассмотреть следующие вопросы:

1. Витамин В2 (рибофлавин): химическая природа, свойства, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия ФАД, ФМН. Источники, потребность,
2. Витамин РР (ниацин, антипеллагрический): химическая природа, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, НАД+, НАДФ+. Источники, потребность.

II. Заполнить таблицу.

«ФЕРМЕНТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | НАД+ | НАДФ+ | ФМН | ФАД | ТДФ |
| Написать полное название |  |  |  |  |  |
| Какой частью  фермента является? |  |  |  |  |  |
| Название ферментов, содержащих данное вещество |  |  |  |  |  |
| Написать формулу данного вещества |  |  |  |  |  |
| Какой витамин входит в состав данного вещества (название буквенное, химическое, по оказываемому действию)? |  |  |  |  |  |

ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Текст]: учебник / под ред. С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012.-622 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия [Текст]: руководство к практическим занятиям / под ред. Н.Н. Чернова -М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009, 240 с.

2. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / Т.Л. Алейникова, Л.В.Авдеева, Л.Е. Андрианова и др.; под ред. Е.С. Северина. – 4-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007. -784 с.

3. Биохимия витаминов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Н. Афонина [и др.]., 2015. - 130 с. on-line. **Внутренняя ЭБС ОрГМУ**

4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В трех томах. / Д.Нельсон, М Кокс. -М.: Бином. Лабораторные знания, 2011.- т.1 -682 с.

5. Николаев, А.Я. Биологическая химия [ Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / А.Я. Николаев.- 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицинское информ. Агентство, 2007.- 568 с.