ФГБОУ ВО «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗРАВА РФ

Кафедра нормальной физиологии

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСО**

**МОДУЛЬ 1 ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

 ФИО студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



 Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оренбург 2018

**ЗАНЯТИЕ №1: Биоэнергетика и метаболизм клетки.**

**Цель:**

1. Ознакомить студентов с организацией учебного процесса на кафедре
2. Сформировать представление о предмете и основных понятиях физиологии клетки как основе для понимания процессов жизнедеятельности, протекающих в целостном организме.

**Вопросы для подготовки**

1. Предмет исследования и основные методы исследования в физиологии клетки.
2. Физиология клетки как основа для понимания процессов жизнедеятельности организма в целом.
3. Основные понятия физиологии: гомеостаз, клеточный гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция. Системный принцип организации жизнедеятельности организма, Клеточный и субклеточный уровень организации функций.
4. Морфофункциональная характеристика животной клетки. Строение и роль различных органелл в осуществлении клеточных функций.
5. Строение свойства и функции цитоплазматической мембраны.
6. Энергетические процессы в клетке с позиции классической термодинамики. Понятие свободной энергии и энтропийных процессов, сопровождающих жизнедеятельность. Устойчивое термодинамическое неравновесие.
7. Основные пути превращения энергии в клетке. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Ферменты и скорость реакций. Роль АТФ.
8. Клеточный метаболизм. Пластическая и энергетическая функции питательных веществ. Энергетическая и физиологическая ценность белков, жиров и углеводов для жизнедеятельности клеток.

**Домашнее задание:**

1. Схематично изобразить структуру клетки и указать основные ее элементы.
2. Дайте краткую функциональную характеристику органеллам клетки.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Изобразите микроструктуру цитоплазматической мембраны и укажите ее основные элементы.



1. Дайте определение понятию: гомеостаз

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию физиологическая функция

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию физиологическая реакция

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятиям: ассимиляция и диссимиляция.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение обмена веществ и энергии

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите физиологическую роль белков, жиров и углеводов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите процессы в клетках организма, требующие затрат энергии АТФ

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**ЗАНЯТИЕ №2: Транспортные системы клетки.**

**Вопросы для подготовки**

1. Обмен веществами между клеткой и окружающей средой. Диффузия. Закон диффузии Фика. Диффузия через мембранные поры. Диффузионное равновесие ионов. Равновесный потенциал, уравнения Нернста.
2. Активный транспорт. Na/K–насос и его электрогенность. Механизм формирования мембранного потенциала (МП), величина. МП как основа возбудимости.
3. Облегченная диффузия.
4. Активный транспорт и облегченная диффузия. Активный транспорт ионов. Первичная и вторичная системы активного транспорта в клетке. Концентрационный градиент Na+ как движущая сила мембранного транспорта
5. Эндо– и экзоцитоз, их значение.
6. Перенос веществ внутри клетки. Диффузия. Активный транспорт в мембранах органелл. Транспорт в везикулах

**Домашнее задание:**

1. Дайте определение понятию мембранный потенциал покоя (МПП)

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислите и охарактеризуйте механизмы формирования мембранного потенциала покоя.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определения понятиям облегченная и простая диффузия.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определения понятию активный транспорт

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определения понятиям осмос, осмотическое давление.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определения понятиям эндо- и экзоцитоз.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**ЗАНЯТИЕ №3:Общая физиология возбудимых клеток.**

**Вопросы для подготовки**

1. Раздражимость как фундаментальное свойство живых систем. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Законы силы, времени и градиента.
2. Возбудимость, меры возбудимости, кривая силы времени, электрофизиологические критерии возбудимости. Значение возбудимости. Относительное постоянство и колебания уровня возбудимости в тканях.
3. Возбуждение, определение понятия, условия возникновения. ПД – определение, свойства и значение, фазы, движение ионов в каждую из фаз.
4. Динамика возбудимости при возбуждении. Рефрактерность, понятие, механизм возникновения.
5. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, ПД). Сравнительная характеристика свойств ПД и локального ответа, явление суммации.
6. Ритмическое возбуждение. Лабильность, определение понятия. Мера лабильности. Взаимосвязь между динамикой фаз ПД и лабильностью.
7. Реакция возбудимых тканей на действие раздражителей с разной частотой. Понятие об оптимуме и пессимуме частоты действующего раздражителя.

**Домашнее задание:**

1. Перечислить возбудимые ткани, указать их общие свойства

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию потенциал действия

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию возбудимость

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию рефрактерность

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Изобразите графики потенциала действия (ПД) нейрона, указать фазы процессов, ход ионов в каждую фазу ПД и синхронные изменения проницаемости мембраны для Na+ и K+.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V(мВ) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | t(мс) |
|  |
|  |
|  |
| КУД |  |  |  |  |  |  |  |  |
| МП |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Дайте определение понятию лабильность

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

Просмотр учебного фильма «Опыты Гальвани»

**Работа №1 Опыты Гальвани**

**Цель**: ознакомиться с биоэлектрическими явлениями с помощью биологических проб.

**Первый опыт Гальвани**

*Оборудование*: биметаллический пинцет, набор препаровальных ин­струментов, лоток, универсальный штатив, марлевые сал­фетки, раствор Рингера.

*Объект исследования*: лягушка.

*Ход работы*. Готовят нервно-мышечный препарат двух задних лапок лягушки. Берут биметал­лический пинцет, одна бранша которого сделана из меди, а другая — из цинка. Медную браншу подводят к седалищному нерву, а другую прикладывают к мышце лапки.

Опишите и объясните наблюдаемые явления.

ВЫВОД:

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Второй опыт Гальвани**

Вторым опытом Гальвани впервые было доказано суще­ствование в тканях «животного электричества», которое возникает между поврежденной и неповрежденной поверх­ностями мышцы. Если эти два участка соединить нервом нервно-мышечного препарата, то возникает ток покоя, который раздражает нерв и вызывает сокращение мышцы.

*Оборудование*: набор препароваль­ных инструментов, лоток, пипетка, стеклянный крючок, марлевые салфетки, раствор Рингера.

*Объект исследования*: лягушка.

*Ход работы*. Готовят нервно-мышечный препарат задней лапки ля­гушки. Тщательно препарируют седалищный нерв и отсекают его у позвонков. Мышцу пересекают в нижней трети и стеклянным крючком быстро набрасыва­ют седалищный нерв таким образом, чтобы он одновре­менно коснулся поврежденной и неповрежденной поверх­ности мышцы.

Опишите и объясните наблюдаемые явления

|  |
| --- |
| ВЫВОД:  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**ЗАНЯТИЕ №4 :Физиология синаптической передачи. Нейрон и его интегративная функция.**

**Вопросы для подготовки**

1. Морфофункциональная характеристика нервной клетки.
2. Классификация нервных проводников. Физиологические свойства нерва.
3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
4. Механизм проведения возбуждения по миелинизированным и безмиелиновым волокнам. Понятие о токах действия.
5. Синапс. Классификация. Морфофункциональная организация химического синапса. Структура пре- и постсинаптической мембран. Понятие о медиаторах, фармакорецепторах.
6. Основные этапы и особенности передачи возбуждения в химическом синапсе. Понятие о возбуждающем и тормозном постсинаптическом потенциале (ВПСП и ТПСП), потенциале концевой пластики (ПКП). Свойства ВПСП и ТПСП.
7. Электрическая синаптическая передача. Строение и функции электрических синапсов.
8. Нейрон как морфо-функциональная единица ЦНС, функциональная классификация нейронов. Интегративная функция нейрона, механизмы ее осуществления.
9. Глия, виды, свойства, функции.
10. Торможение, виды торможения.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

1. Перечислите законы проведения возбуждения по нервным проводникам.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятию синапс.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите на схеме основные элементы химического синапса и этапы синаптической передачи.



1. Схематически изобразите нейрон, укажите его основные структурные элементы, перечислите физиологические свойства нейрона.



|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислите основные механизмы инактивации медиаторов, значение инактивации медиаторов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение процессу торможения

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Практическая работа**

Просмотр учебного фильма «Нервная клетка»

**ЗАНЯТИЕ №5: Физиология мышц.**

**Вопросы для подготовки**

1. Виды мышц в организме, морфо-функциональная характеристика скелетных мышц. Физиологические свойства мышечной ткани.
2. Механизм мышечного сокращения.
3. Одиночное мышечное сокращение скелетной мышцы, условия получения, фазы. Временные соотношения возбуждения и сокращения в мышцах разных видов.
4. Основные параметры мышечного сокращения. Зависимости «длина-сила» и «сила-время».
5. Тетаническое сокращение. Условия получения различных видов тетануса. Зависимость вида сокращения от лабильности ткани и частотных характеристик действующего раздражителя.
6. Регуляция мышечного сокращения. Понятие «двигательная единица».
7. Особенности строения и физиологических свойств гладкой мышцы. Автоматия, определение понятия, значение.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

1. Дайте классификацию мышц, укажите их физиологические свойства.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислите виды мышечных сокращений, характерные для разных видов мышечной ткани.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Схематически изобразить структуры, участвующие в механизме мышечного сокращения скелетной мышцы, указать его основные этапы на схеме.

|  |
| --- |
| Этапы: |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите условия получения одиночного мышечного сокращения (ОМС).

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение и укажите условия получения различных видов тетануса:
	1. Зубчатый

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

* 1. Гладкий

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислите свойства гладких мышц и особенности механизма сокращения.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Виртуальный практикум:**

**Работа №1 Виды тетанического сокращения.** [**Виртуальный практикум «LupraFisim»**](http://control.orgma.ru:5656/Virtphys1/tems.html)

*Совокупность сокращений* представляет собой ответную реакцию в виде сокращения скелетных мышц, которая наступает после применения как минимум двух стимулов до того, как закончится период сокращения, вызванный первым стимулом (15-20 миллисекунд).

*Цель:* изучить виды тетанического сокращения поперечно-полосатых мышц и проанализировать получающиеся миограммы.

*Принцип действия:* примените несколько стимулов разной частоты к скелетным мышцам, регистрируя сокращения на миограммах.

*Ход работы.* Практическая работа состоит из двух частей:

1. Получение графического изображения сложного сокращения типа «Гладкий тетанус». Установите частоту стимулов на 20 стимулов/сек с помощью соответствующих кнопок, затем примените стимуляцию в течение 5-6 секунд. Проанализируйте полученную миограмму.
2. Получение графического изображения сложного сокращения типа «Зубчатый тетанус». Установите частоту стимуляции 10, потом 6,5 и наконец, 5 стимулов /сек, применяя каждый раз стимуляцию в течение 5-6 секунд.
3. Проанализируйте полученную миограмму.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

ВЫВОД:1 Перечислите условия получения зубчатого и гладкого тетануса.

2. Назовите условия получения оптимального и пессимального тетануса.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_