

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология возбудимых  
тканей»**

Дисциплина :           НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность:       30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс    II  
Семестр   III

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,

протокол № 1 от 30 августа 2023 года.

## **Практическое занятие №1.**

### **1. Тема: Общая физиология возбудимых тканей. Законы раздражения возбудимых тканей.**

#### **Актуальность темы:**

организм человека обладает выраженной способностью адаптироваться к постоянно меняющимся условиям внешней среды. Все живые клетки и ткани способны реагировать на различные воздействия и изменять под их влиянием свою функциональную активность. Общие закономерности функционирования взаимодействующих факторов и живых образований изучает физиология возбуждения. К основным понятиям физиологии возбуждения относятся: раздражители и раздражение, возбудимость и возбуждение, торможение и лабильность. Возбудимыми тканями являются - нервная, мышечная и железистая. Знания и понимание специфических и неспецифических свойств возбудимых тканей необходимы в интерпретировании всех физиологических процессов живого организма.

#### **2. Цели занятия:**

- научить обучающихся готовить нервно-мышечный препарат лягушки, состоящий из седалищного нерва и икроножной мышцы, показать на этом препарате действие различных раздражителей (электрического, химического, термического, механического);
- познакомить обучающихся с методами определения возбудимости тканей;
- помочь обучающимся освоить законы раздражения возбудимых тканей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие о физиологических функциях;
- специфические функции мышц и нервов, их основные физиологические свойства;
- понятие о раздражителях;
- физические принципы работы приборов, которые используются в физиологических исследованиях для стимуляции биологических структур и для регистрации различных проявлений их жизнедеятельности;
- понятие об электрическом поле, его напряженности, силе тока, напряжении и ЭДС.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- готовить нервно-мышечный препарат, исследовать действие на него раздражителей (механического, термического, химического, электрического тока), выяснять, какой из раздражителей является наилучшим в физиологическом эксперименте;
- определять пороговую силу тока при раздражении нерва и мышцы и сравнивать их возбудимость;

- объяснить метод электродиагностического исследования возбудимости нервов и мышц (двигательная хронаксия);
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. понятия раздражения, раздражимости, возбуждения, возбудимости; виды раздражителей: адекватные и неадекватные;
2. прямое и не прямое раздражения мышц;
3. критерии оценки возбудимости: пороговая сила, пороговое время;
4. изменение возбудимости при возбуждении;
5. законы раздражения возбудимых тканей:
  - а) закон силы, закон «все или ничего»;
  - б) закон длительности;
  - в) соотношение между силой раздражителя и временем его действия на ткань. Кривая «силы - времени»; реобаза, полезное время, хронаксия, хронаксиметрия и ее клиническое значение;
  - г) закон крутизны нарастания тока, явление и механизм аккомодации.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

### **6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебных фильмов, таблицы, методическое пособие, электростимулятор, электроды, набор препаровальных инструментов, пипетка, раствор Рингера, чашка Петри, салфетка, вата, кристаллы поваренной соли, спиртовка, объект исследования - лягушка);

6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- приготовление нервно-мышечного препарата из лапок лягушки;
- исследование действия на этот препарат различных раздражителей с изучением свойств этих раздражителей;
- не прямое и прямое раздражение мышцы электрическим током и исследование порога раздражения нерва и мышцы;
- изучение метода определения двигательной хронаксии у человека (хронаксиметрия).

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие №2.

### 1. Тема: Биоэлектрические явления в живых тканях. Фазы изменения возбудимости при возбуждении.

#### Актуальность темы:

возбудимые ткани способны в ответ на действие раздражителя генерировать специализированные формы колебаний электрического потенциала. Источником этих потенциалов служит движение ионов через клеточную мембрану. В результате у клетки даже в покое формируется трансмембранная разность потенциалов – мембранный потенциал (потенциал покоя). С помощью биопотенциалов осуществляется передача информации и местная ее обработка, поэтому знание и понимание этого вопроса очень важны и необходимы.

#### 2. Цель занятия:

- помочь обучающимся усвоить вопрос о происхождении биоэлектрических явлений, показав биологический метод их обнаружения;
- воспроизвести классические опыты Л.Гальвани и К.Маттеучи;
- помочь обучающимся освоить мембранно-ионную теорию происхождения биопотенциалов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение клеточной мембраны, ионные каналы и калий-натриевый насос мембраны;
- механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану;
- учение о трансмембранном электрохимическом градиенте и равновесном потенциале;
- принципы работы электрорегистрирующих приборов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- воспроизводить классические опыты Гальвани и Маттеучи;
- изображать графически соответствие фаз изменения возбудимости фазам потенциала действия;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

#### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. краткая история открытия биоэлектрических явлений;
2. современное представление о строении и функциях мембран, ионные каналы мембран, их классификация, активный и пассивный транспорт веществ через мембрану;
3. мембранный потенциал, его происхождение;
4. потенциал действия, его фазы, их происхождение;
5. соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия, рефрактерность и ее причины;
6. следовые явления, их происхождение;
7. местное и распространяющееся возбуждение, локальный ответ, его свойства.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебных фильмов, таблицы, методические пособия, биметаллический крючок, состоящий из медной и цинковой пластин, электростимулятор, электроды, препаровальный набор, пипетка, вата, раствор Рингера, лягушка, стеклянная пластина);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - воспроизвести «балконный» опыт Л.Гальвани;
  - воспроизвести II опыт Гальвани «без металла»;
  - воспроизвести опыт Маттеучи.Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов,

выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)



### Практическое занятие №3.

#### 1. Тема: Физиологические свойства нервных волокон. Физиология нервно-мышечного синапса.

##### Актуальность темы:

нервная и мышечная ткани относятся к возбудимым тканям и обладают их специфическими и неспецифическими свойствами. Знания и понимания механизмов проведения биопотенциалов по нервным и мышечным волокнам позволяют объяснить причины нарушения проведения нервного импульса по этим возбудимым тканям, а также влияние некоторых веществ на это проведение. Знания особенностей в проведении возбуждения по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам, объясняют причины разной скорости импульса по названным образованиям. Таким образом, данная тема является актуальной для врача любого профиля и специальности.

##### 2. Цель занятия:

- наблюдать законы проведения возбуждения по нерву;
- познакомить обучающихся с методикой определения скорости проведения возбуждения по нерву;
- помочь обучающимся усвоить строение синапса и механизм передачи возбуждения с нерва на мышцу.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение и функции нервных волокон;
- строение нервно-мышечных синапсов;
- условия возникновения ПД в возбудимых клетках;
- ионная природа ПД, его характеристика и физиологическая роль;
- отличия местного возбуждения от - распространяющегося;
- законы Ома для замкнутых электрических цепей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- анализировать результаты демонстрационных опытов по определению скорости и законов проведения возбуждения по нервам;
- и овладеть следующими **компетенциями:**
- **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
- **ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. классификация нервных волокон и их характеристика;
2. механизм проведения нервного импульса по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам;
3. законы проведения возбуждения по нерву;
4. строение и классификацию синапсов, механизм передачи возбуждения в них;
5. медиаторы, их синтез, секреция, переход в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны, постсинаптические потенциалы;
6. особенности строения и функции нервно-мышечного синапса;
7. классификация рецепторов, их основные свойства и особенности;
8. законы действия постоянного тока на ткани (Пфлюгер);
9. катодическая депрессия Вериге;
10. парабиоз Н.Е. Введенского.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

### **6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (таблицы, методические пособия, установка для регистрации потенциала действия нервного ствола: осциллограф, усилитель биопотенциалов, электростимулятор, влажная камера с электродами);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - исследование законов проведения возбуждения по нерву;
  - определение скорости проведения возбуждения по нерву;
  - анализ оптимума и пессимума частоты раздражения по Введенскому.Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов,  
выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом  
полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной  
дисциплины)

## Практическое занятие №4.

### 1. Тема: Физиологические свойства мышечных волокон.

#### Актуальность темы:

мышечная ткани относятся к возбудимым тканям и обладает специфическими и неспецифическими свойствами. Знания физиологических особенностей гладкой и поперечно-полосатой мышечной ткани позволяют понять и разъяснить значение мышц, механизмы возникновения одиночных и тетанических сокращений. Таким образом, данная тема является актуальной для врача любого профиля и специальности.

#### 2. Цель занятия:

- познакомить обучающихся с различными видами мышечного сокращения и способами их получения, с явлениями оптимума и пессимума;
- научить обучающихся определять силу мышц, их выносливость и утомляемость с помощью динамометров.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение и функции мышечных волокон;
- условия возникновения ПД в возбудимых клетках;
- ионная природа ПД, его характеристика и физиологическая роль;
- отличия местного возбуждения от - распространяющегося;
- строение скелетных мышц и особенности их иннервации двигательными нервами;
- строение миофибрилл.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- анализировать результаты демонстрационных опытов по регистрации различных видов сокращения мышц, а также оптимума и пессимума;
- определять силу, работоспособность, выносливость и утомляемость мышц с помощью динамометров;
- и овладеть следующими **компетенциями:**
  - **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
  - **ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. физические и физиологические свойства мышц, типы мышечных сокращений, одиночное сокращение и его фазы, суммацию сокращений и тетанус, его виды;
2. оптимум и пессимум частоты раздражения по Н.Е.Введенскому;
3. сила и работа мышц, их утомление, динамометрию, двигательные единицы и их особенности в разных мышцах;
4. современная теория мышечного сокращения и расслабления, теплообразование при сокращении, энергию сокращения.
5. основные отличия в строении и функционировании скелетной и гладкой мышц.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (таблицы, методические пособия, установка для регистрации мышечных сокращений: штатив, миограф, кимограф, стимулятор; препаровальный набор, лягушка; динамометры: кистевой и становой);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - анализ кривой одиночного мышечного сокращения;
  - запись и анализ кривых зубчатого и гладкого тетанусов;
  - анализ оптимума и пессимума частоты раздражения по Введенскому;
  - определение силы, работоспособности, выносливости и утомляемости мышц с помощью динамометров.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие №5.

### 1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Физиология возбудимых тканей»

#### Актуальность темы:

раздел «Общая физиология возбудимых тканей» является одним из наиболее важных в курсе нормальной физиологии, так как элементы живых систем, способные изменять свои свойства под влиянием разнообразных факторов, в конечном итоге определяют самые совершенные формы приспособительной активности.

Основные свойства и функции возбудимых структур проще всего изучать на примере структур, которые имеют относительно простую организацию: нервные и мышечные волокна и нервно-мышечные синапсы.

Возбудимые клетки играют важную роль в жизнедеятельности организма, входя в состав почти всех органов и систем. Только зная закономерности функционирования возбудимых структур – клеток, органов, синапсов и др., можно приступить к изучению большинства других разделов курса нормальной физиологии.

#### 2. Цель занятия:

- проконтролировать и оценить качество овладения умениями и практическими навыками по разделу «Физиология возбудимых тканей»;
- обобщить знания по различным темам раздела и оценить их;
- оценить умение решать ситуационные задачи и отвечать на тесты.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие о физиологических функциях;
- специфические функции мышц и нервов, их основные физиологические свойства;
- понятие о раздражителях;
- физические принципы работы приборов, которые используются в физиологических исследованиях для стимуляции биологических структур и для регистрации различных проявлений их жизнедеятельности;
- понятие об электрическом поле, его напряженности, силе тока, напряжении и ЭДС;
- строение клеточной мембраны, ионные каналы и калий-натриевый насос мембраны;
- механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану;
- учение о трансмембранном электрохимическом градиенте и равновесном потенциале;
- принципы работы электрорегистрирующих приборов;
- строение и функция нервных и мышечных волокон;
- строение нервно-мышечных синапсов;

- условия возникновения ПД в возбудимых клетках;
- ионная природа ПД, его характеристика и физиологическая роль;
- отличия местного возбуждения от - распространяющегося;
- законы Ома для замкнутых электрических цепей;
- строение скелетных мышц и особенности их иннервации двигательными нервами;
- строение миофибрилл.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- ответить на поставленные вопросы;
- решать ситуационные задачи и тесты;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. понятия раздражения, раздражимости, возбуждения, возбудимости; виды раздражителей: адекватные и неадекватные;
2. прямое и не прямое раздражения мышц;
3. критерии оценки возбудимости: пороговая сила, пороговое время;
4. изменение возбудимости при возбуждении;
5. законы раздражения возбудимых тканей:
  - а) закон силы, закон «все или ничего»;
  - б) закон длительности;
  - в) соотношение между силой раздражителя и временем его действия на ткань. Кривая «силы - времени»; реобаза, полезное время, хронаксия, хронаксиметрия и ее клиническое значение;
6. г) закон крутизны нарастания тока, явление и механизм аккомодации;
7. краткую историю открытия биоэлектрических явлений;
8. современное представление о строении и функциях мембран, ионные каналы мембран, их классификация, активный и пассивный транспорт веществ через мембрану;
9. мембранный потенциал, его происхождение;
10. потенциал действия, его фазы, их происхождение;
11. соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия, рефрактерность и ее причины;
12. следовые явления, их происхождение;



13. местное и распространяющееся возбуждение, локальный ответ, его свойства;
14. классификацию нервных волокон и их характеристику;
15. механизм проведения нервного импульса по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам;
16. законы проведения возбуждения по нерву;
17. строение и классификация синапсов, механизм передачи возбуждения в них;
18. медиаторы, их синтез, секреция, переход в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны, постсинаптические потенциалы;
19. особенности строения и функции нервно-мышечного синапса;
20. классификация рецепторов, их основные свойства и особенности;
21. физические и физиологические свойства мышц, типы мышечных сокращений, одиночное сокращение и его фазы, суммацию сокращений и тетанус, его виды;
22. оптимум и пессимум частоты раздражения по Н.Е.Введенскому;
23. сила и работа мышц, их утомление, динамометрию, двигательные единицы и их особенности в разных мышцах;
24. современная теория мышечного сокращения и расслабления, теплообразование при сокращении, энергию сокращения.
25. основные отличия в строении и функционировании скелетной и гладкой мышц;
26. законы действия постоянного тока на ткани (Пфлюгер);
27. катодическая депрессия Вериге;
28. парабиоз Н.Е. Введенского.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Общая физиология ЦНС»**

Дисциплина :           НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность:       30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс II  
Семестр    III

## Уфа

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## Практическое занятие №6

### 1. Тема: Рефлекторный принцип деятельности ЦНС.

#### Актуальность темы:

структурной основой рефлекса является рефлекторная дуга. Для осуществления любого рефлекса необходима анатомическая и физиологическая целостность всех звеньев дуги. Выключение любого звена ведет к исчезновению рефлекса. В клинике исследование рефлексов, в т.ч. проприоцептивных, проводят для оценки возбудимости ЦНС, а также для выявления уровня возможного нарушения функций ЦНС.

#### 2. Цели занятия:

- исследовать рефлекторный принцип деятельности нервной системы;
- произвести анализ рефлекторной дуги лягушки;
- исследовать спинальные рефлексы лягушки;
- исследовать проприоцептивные рефлексы человека.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать**:

- . строение ЦНС (анатомия);
- . ультраструктуру нейрона и синапса (гистология);
- . метаболизм нейромедиаторов, механизм действия нейротропных ядов (биохимия);
- . основные принципы работы электрофизиологических приборов, иметь навык
- . обращения с компьютером (медицинская физика).

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- воспроизводить спинальный шок и спинальные рефлексы у лягушки;
- проводить анализ рефлекторной дуги;
- воспроизводить спинальные рефлексы у человека (коленный, ахиллов и др.);
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. общая характеристика функций ЦНС в организме;
2. нейрон, как структурно-функциональную единицу ЦНС, способы исследования и классификации нейронов, понятия гематоэнцефалического барьера, глиии, их функции;
3. синапсы, функциональную организацию, механизмы передачи информации в синапсах ЦНС, классификацию синапсов, нейромедиаторы;
4. рефлекторный принцип деятельности нервной системы, краткий исторический очерк (Декарт, Прохазка, Шеррингтон, И.М. Сеченов, И.П. Павлов);
5. рефлекторная дуга, ее звенья, виды рефлекторных дуг, виды рефлексов;
6. методы исследования функций ЦНС;
7. спинной мозг, функции передних и задних корешков спинного мозга, классификацию нервных волокон, взаимодействие нейронов спинного мозга, основные проводящие пути спинного мозга;
8. рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля;
9. явление спинального шока, его механизм;
10. электрофизиологические характеристики нейронов;
11. концепция генетически детерминированных нервных сетей.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма «Нервная клетка»), таблицы, методическое пособие, препаровальные наборы, штативы с пробкой, неврологический молоточек, стакан с водой, фильтровальная бумага 0,5x0,5 см., нитки, вата, растворы новокаина 0,5% и серной кислоты 1%, 0,5%, лягушка, электростимулятор, эфир, метроном, вата, растворы серной кислоты – 0,1; 0,25; 0,5; 1,0%; стаканчики для кислот, чашка для отбросов;
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - воспроизведение спинального шока у лягушки;
  - воспроизведение спинальных рефлексов у лягушки;
  - анализ рефлекторной дуги у лягушки;
- воспроизведение спинальных рефлексов у человека (коленный, ахиллов и

др.);

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие № 7

### 1. Тема: Нервные центры. Свойства нервных центров.

#### Актуальность темы:

нервные центры – это совокупность нейронов, принимающих участие в осуществление определенного рефлекса. Нейронной основой нервного центра, являются локальные и иерархические нервные сети. Нервные центры обладают рядом характерных функциональных свойств.

Во всех вышеуказанных вопросах должен разбираться любой врач, чтобы понимать процессы функционирования структур ЦНС.

#### 2. Цели занятия:

- исследование некоторых свойств нервных центров;
- изучение основных принципов координационной деятельности ЦНС.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать**:

- . строение ЦНС (анатомия);
- . ультраструктуру нейрона и синапса (гистология);
- . метаболизм нейромедиаторов, механизм действия нейротропных ядов (биохимия);
- . основные принципы работы электрофизиологических приборов,
- . иметь навык обращения с компьютером (медицинская физика).

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- воспроизводить на лягушке следующие свойства нервных центров:
  - - последовательную суммацию,
  - - иррадиацию возбуждения
- определять время рефлекса по Тюрку и его зависимости от силы раздражителя;
- изучить влияние эфира и стрихнина на ЦНС;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

#### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:



1. понятие нервного центра;
2. свойства нервных центров;
3. одностороннее проведение возбуждения;
4. центральная задержка и время рефлекса;
5. суммация в нервных центрах, ее виды;
6. явления облегчения и последействия;
7. трансформация ритма возбуждения, механизмы;
8. посттетаническая потенция;
9. тонус нервных центров;
10. утомление нервных центров;
11. чувствительность к недостатку кислорода и некоторым ядам (действие на тормозные синапсы);
12. основные принципы распространения процессов возбуждения и координации деятельности ЦНС: иррадиация возбуждения, принципы общего конечного пути, доминанты, обратной связи, субординации и др.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, препаровальные наборы, штативы с пробкой, стакан с водой, фильтровальная бумага 0,5х0,5 см., растворы новокаина 0,5% и серной кислоты 1%, 0,5%, лягушка, электростимулятор, эфир, метроном, вата, растворы серной кислоты – 0,1; 0,25; 0,5; ; 1,0%; стаканчики для кислот, чашка для отбросов.
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
  - 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
  - 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
  - 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
    - исследование временной суммации рефлексов у лягушки;
    - исследование времени рефлексов по Тюрку;
    - исследование зависимости времени рефлекса от силы раздражителя;
    - исследование явления иррадиации возбуждения;
    - изучение влияния стрихнина и эфира на нервную систему.
- Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие №8. Тема: Торможение в ЦНС.

### Актуальность темы:

наряду с механизмами возбуждения в ЦНС существуют механизмы торможения, которые проявляются в прекращении или уменьшении активности нервных клеток. В отличие от возбуждения торможение – локальный нераспространяющийся процесс, возникающий на клеточной мембране. Различают несколько видов центрального торможения. Знания механизмов торможения в ЦНС и их причины, позволят врачу любого профиля понять осуществление физиологических процессов в организме человека.

### 2. Цель занятия: исследование процессов торможения в ЦНС.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение нейронов;
- строение и виды центральных синапсов;
- механизм и закономерности передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах;
- ионная природа ПД, его параметры и условия возникновения;
- отличия местного возбуждения от распространяющегося.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- воспроизводить классические опыты Сеченова и Гольца;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. история открытия центрального торможения и работы И.М. Сеченова;
2. значение открытия И.М. Сеченовым центрального торможения для развития физиологии;
3. тормозной и возбуждательный процессы как основа координации нервных функций;
4. тормозные структуры в ЦНС (тормозные клетки и синапсы);

5. тормозные медиаторы, действие их на постсинаптическую мембрану;
6. классификация видов центрального торможения;
7. современные представления о механизмах центрального торможения (Дж. Экклс, Реншоу);
8. постсинаптическое торможение, виды, механизмы;
9. пресинаптическое торможение, механизмы;
10. вторичное торможение, виды, механизмы;
11. явление индукции в ЦНС;
12. особенности процесса торможения в ЦНС.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (таблицы, методическое пособие, препаровальный набор, штатив с пробкой, стакан с водой, вата, кристаллическая соль, метроном, глазной пинцет, глазной скальпель, растворы серной кислоты 0,25; 0,5; 1%, стаканчики для кислот, лягушка, чашка для отбросов);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
  - 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
  - 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
  - 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
    - воспроизведение классического опыта – «Центральное торможение рефлексов по И.М.Сеченову;
    - воспроизведение опыта – «Взаимное торможение спинальных рефлексов по Гольцу».
- Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие №9.

### Тема: Итоговое занятие по разделу «Общая физиология ЦНС».

#### Актуальность темы:

изучение общей физиологии центральной нервной системы имеет важное значение для анализа жизнедеятельности здорового и больного организма с точки зрения принципов целостности, нервизма, взаимоотношения организма и внешней среды, т. е. для формирования методологически правильного мышления врача. Нейрофизиология входит важнейшей частью в теоретический фундамент любой клинической специальности, особенно, невропатологии и психиатрии. Знание этой научной дисциплины необходимо в практической деятельности врача для топической диагностики поражений нервной системы и использования различных методов лечения (иглоукалывания, массажа, вегетативной блокады и др.).

#### 2. Цель занятия:

- обобщить знания обучающихся по вопросам общей физиологии центральной нервной системы;
- проконтролировать и оценить качество овладения знаниями и практическими навыками по разделу;
- уметь проанализировать знания и умения, практические навыки по всем вопросам общей физиологии центральной нервной системы;
- обучающиеся должны показать умение излагать, объяснять и обобщать учебный материал;
- преподаватель должен выявить и достоверно оценить уровень знаний обучающихся.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение ЦНС (анатомия);
- ультраструктуру нейрона и синапса (гистология);
- метаболизм нейромедиаторов, механизм действия нейротропных ядов (биохимия);
- основные принципы работы электрофизиологических приборов, иметь **навык**
- обращения с компьютером (медицинская физика);
- строение нейрона;
- строение синапса и механизм проведения возбуждения в нем;
- свойства ВПСП;
- строение нейронов;
- строение и виды центральных синапсов;
- механизм и закономерности передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах;
- ионная природа ПД, его параметры и условия возникновения;

- отличия местного возбуждения от распространяющегося.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны владеть и **уметь**:

- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Общая физиология ЦНС»;
- отвечать на поставленные вопросы;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. общая характеристика функций ЦНС в организме;
2. нейрон, как структурно-функциональную единицу ЦНС, способы исследования и классификации нейронов, понятия гематоэнцефалического барьера, глиии, их функции;
3. синапсы, функциональную организацию, механизмы передачи информации в синапсах ЦНС, классификацию синапсов, нейромедиаторы;
4. рефлекторный принцип деятельности нервной системы, краткий исторический очерк (Декарт, Прохазка, Шеррингтон, И.М. Сеченов, И.П. Павлов);
5. рефлекторную дугу, ее звенья, виды рефлекторных дуг, виды рефлексов;
6. методы исследования функций ЦНС;
7. спинной мозг, функции передних и задних корешков спинного мозга, классификацию нервных волокон, взаимодействие нейронов спинного мозга, основные проводящие пути спинного мозга;
8. рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля;
9. явление спинального шока, его механизм;
10. электрофизиологические характеристики нейронов;
11. концепция генетически детерминированных нервных сетей;
12. понятие нервного центра;
13. свойства нервных центров:
  - одностороннее проведение возбуждения;
  - центральная задержка и время рефлекса;
  - суммация в нервных центрах, ее виды;
  - явления облегчения и последействия;
  - трансформация ритма возбуждения, механизмы;
  - посттетаническая потенциация;

- тонус нервных центров;
  - утомление нервных центров;
  - чувствительность к недостатку кислорода и некоторым ядам (действие на тормозные синапсы);
14. основные принципы распространения процессов возбуждения и координации деятельности ЦНС: иррадиация возбуждения, принципы общего конечного пути, доминанты, обратной связи, субординации и др.;
  15. история открытия центрального торможения и работы И.М. Сеченова;
  16. значение открытия И.М. Сеченовым центрального торможения для развития физиологии;
  17. тормозной и возбуждательный процессы как основа координации нервных функций;
  18. тормозные структуры в ЦНС (тормозные клетки и синапсы);
  19. тормозные медиаторы, действие их на постсинаптическую мембрану;
  20. классификация видов центрального торможения;
  21. современные представления о механизмах центрального торможения (Дж. Экклс, Реншоу);
  22. постсинаптическое торможение, виды, механизмы;
  23. пресинаптическое торможение, механизмы;
  24. вторичное торможение, виды, механизмы;
  25. явление индукции в ЦНС;
  26. особенности процесса торможения в ЦНС.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).



Основная:

Дополнительная:

**(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Частная физиология ЦНС»**

Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II  
Семестр: III

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## Практическое занятие № 10

### Тема: Физиология вегетативной нервной системы.

#### Актуальность темы:

главная функция вегетативной нервной системы (ВНС) состоит в поддержании постоянства внутренней среды или гомеостаза при различных воздействиях на организм. Наряду с этим ВНС регулирует также деятельность и других органов, которые не участвуют непосредственно в поддержании гомеостаза. Изучение ВНС необходимо студентам, поскольку в практической деятельности они будут встречать у больных нарушения вегетативных функций.

#### 2. Цель занятия:

- познакомиться со способами исследования функционального состояния ВНС у человека;
- исследовать рефлексы, характеризующие состояние симпатического и парасимпатического отделов ВНС;
- уметь обосновать многоуровневую организацию регуляции вегетативных функций ЦНС для использования этих знаний в клинике.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать**:

- строение симпатического и парасимпатического отделов ВНС;
- ультраструктура синапсов, механизмы и закономерности передачи возбуждения в них;
- типы рецепторов: холинорецепторы и адренорецепторы.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- воспроизводить вегетативные рефлексы у человека, характеризующие состояние симпатического и парасимпатического отделов ВНС;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

#### 3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной нервной системы;
2. симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы вегетативной нервной системы;
3. принципы организации афферентного и эфферентного звеньев вегетативных рефлексов;
4. вегетативные ганглии, их функции, преганглионарные и постганглионарные нервные волокна и их функциональные различия;
5. механизм передачи возбуждения в вегетативных ганглиях;
6. медиаторы вегетативной нервной системы, основные виды рецепторов (адренергические, холинэргические и др.);
7. влияние симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов вегетативной нервной системы на иннервируемые органы, синергизм и относительный антагонизм их влияния;
8. вегетативные центры, роль гипоталамуса, мозжечка, ретикулярной формации и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций;
9. участие вегетативной нервной системы в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов, вегетативные компоненты поведения.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, учебный фильм «Вегетативная нервная система», кушетка, секундомер, неврологический молоточек, стеклянная палочка, эфир);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - воспроизведение вегетативных рефлексов у человека, характеризующих состояние симпатического и парасимпатического отделов ВНС;
  - исследование глазо-сердечного рефлекса Данини-Ашнера;
  - исследование шейно-сердечного рефлекса Чермака;
  - исследование ортоклинопробы;
  - исследование дермографизма;

- исследование пиломоторного рефлекса Тома.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №11.**

### **1. Тема: Роль ЦНС в регуляции позы и движения.**

#### **Актуальность темы:**

знание функций различных отделов ЦНС - спинного мозга, ствола мозга, мозжечка, промежуточного мозга, подкорковых структур необходимо для понимания деятельности ЦНС в целом и для клинической практики. Врач должен знать ведущую роль различных отделов ЦНС в регуляции таких жизненно важных функций организма, как дыхание и кровообращение, а также их роль в обеспечении позы тела и движений.

#### **2. Цели занятия:**

- уметь оценивать значение различных отделов ЦНС в интеграции функций целостного организма с целью использования знаний для топической диагностики поражений ЦНС;
- исследовать статические и стато-кинетические рефлексы у морской свинки: позно-тонические, выпрямительные, лифтные и рефлексы приземления;
- исследовать стато-кинетические рефлексы у человека – вращение в кресле Барани.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

морфо-функциональная организация продолговатого мозга, моста, среднего мозга, мозжечка, ретикулярной формации, таламуса базальных ядер.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- воспроизводить статические и статокинетические рефлексы у морской свинки;
- воспроизводить вращательные рефлексы у человека и анализировать их;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. спинной мозг, его роль в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма, спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса и фазных движений;

2. продолговатый мозг и мост, центры продолговатого мозга и моста, их роль в регуляции мышечного тонуса, рефлексы позы, проводниковую функцию продолговатого мозга и моста;
3. средний мозг, его роль в процессах саморегуляции функций, рефлекторную деятельность среднего мозга, функции среднего мозга, участие среднего мозга в осуществлении позно-тонической деятельности мышц, установочные рефлексы: статические и статокINETические (Р. Магнус), ориентировочные рефлексы, механизм поддержания равновесия тела, проводниковую функцию среднего мозга, децеребрационную ригидность, ее механизмы;
4. мозжечок, его афферентные и эфферентные связи, коррегирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторную функцию, участие в организации двигательных программ, роль тормозящих нейронов коры мозжечка, взаимоотношения между корой мозжечка и его ядрами, а также вестибулярным ядром;
5. ретикулярная формация, особенности нейронной организации ретикулярной формации ствола мозга, особенности свойств ее нейронов, связи ретикулярной формации с основными проводящими путями головного мозга, нисходящие влияния ретикулярной формации (тормозящие и облегчающие) на рефлекторную деятельность спинного мозга, участие в поддержании и перераспределении мышечного тонуса, восходящие активирующие влияния ретикулярной формации;
6. базальные ядра, роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов, в организации и реализации двигательных программ, функции полосатого тела, его взаимодействие с черным веществом и другими структурами экстрапирамидной системы, двусторонние связи хвостатого ядра с корой больших полушарий, их значение в интегративной деятельности ЦНС.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (таблицы, методические пособия, морская свинка, дощечка размером 30x15 см, кресло Барани);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:



- исследование статических и стато-кинетических рефлексов у морской свинки:

рефлексы позы и выпрямительные рефлексы;

лифтные рефлексы и рефлексы приземления;

- исследование стато-кинетических рефлексов у человека: рефлексы вращения в кресле Барани и наблюдение нистагма головы и глаз.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие № 12.

### 1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Частная физиология ЦНС».

#### Актуальность темы:

главная функция вегетативной нервной системы (ВНС) состоит в поддержании постоянства внутренней среды или гомеостаза при различных воздействиях на организм. Наряду с этим ВНС регулирует также деятельность и других органов, которые не участвуют непосредственно в поддержании гомеостаза. Изучение ВНС необходимо студентам, поскольку в практической деятельности они будут встречать у больных нарушения вегетативных функций.

Знание функций различных отделов ЦНС - спинного мозга, ствола мозга, мозжечка, промежуточного мозга, подкорковых структур необходимо для понимания деятельности ЦНС в целом и для клинической практики. Врач должен знать ведущую роль различных отделов ЦНС в регуляции таких жизненно важных функций организма, как дыхание и кровообращение, а также их роль в обеспечении позы тела и движений.

#### 2. Цель занятия:

- обучающиеся должны показать умение излагать, объяснять и обобщать учебный материал по теме занятия;
- преподаватель должен выявить и достоверно оценить уровень знаний обучающихся;

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение симпатического и парасимпатического отделов ВНС;
- ультраструктура синапсов, механизмы и закономерности передачи возбуждения в них;
- типы рецепторов: холинорецепторы и адренорецепторы;
- морфо-функциональная организация продолговатого мозга, моста, среднего мозга, мозжечка, ретикулярной формации, таламуса базальных ядер.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- отвечать на поставленные вопросы;
- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Частная физиология ЦНС»;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной нервной системы;
2. симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы вегетативной нервной системы;
3. принципы организации афферентного и эфферентного звеньев вегетативных рефлексов;
4. вегетативные ганглии, их функции, преганглионарные и постганглионарные нервные волокна и их функциональные различия;
5. механизм передачи возбуждения в вегетативных ганглиях;
6. медиаторы вегетативной нервной системы, основные виды рецепторов (адренергические, холинэргические и др.);
7. влияние симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов вегетативной нервной системы на иннервируемые органы, синергизм и относительный антагонизм их влияния;
8. вегетативные центры, роль гипоталамуса, мозжечка, ретикулярной формации и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций;
9. участие вегетативной нервной системы в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов, вегетативные компоненты поведения;
10. спинной мозг, его роль в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма, спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса и фазных движений;
11. продолговатый мозг и мост, центры продолговатого мозга и моста, их роль в регуляции мышечного тонуса, рефлексы позы, проводниковую функцию продолговатого мозга и моста;
12. средний мозг, его роль в процессах саморегуляции функций, рефлекторную деятельность среднего мозга, функции среднего мозга, участие среднего мозга в осуществлении позно-тонической деятельности мышц, установочные рефлексы: статические и статокинетические (Р. Магнус), ориентировочные рефлексы, механизм поддержания равновесия тела, проводниковую функцию среднего мозга, децеребрационную ригидность, ее механизмы;
13. мозжечок, его афферентные и эфферентные связи, коррегирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторную функцию, участие в организации двигательных программ, роль тормозящих нейронов коры мозжечка, взаимоотношения между корой мозжечка и его ядрами, а также вестибулярным ядром;

14. ретикулярная формация, особенности нейронной организации ретикулярной формации ствола мозга, особенности свойств ее нейронов, связи ретикулярной формации с основными проводящими путями головного мозга, нисходящие влияния ретикулярной формации (тормозящие и облегчающие) на рефлекторную деятельность спинного мозга, участие в поддержании и перераспределении мышечного тонуса, восходящие активирующие влияния ретикулярной формации;

15. базальные ядра, роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов, в организации и реализации двигательных программ, функции полосатого тела, его взаимодействие с черным веществом и другими структурами экстрапирамидной системы, двусторонние связи хвостатого ядра с корой больших полушарий, их значение в интегративной деятельности ЦНС.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология анализаторов»**

Дисциплина:           НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность:       30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс:                    II  
Семестр:                III

**Уфа**

Рецензенты:

3. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
4. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## Практическое занятие № 13.

### 1. Тема: Функциональная организация сенсорных систем. Слуховой анализатор.

#### Актуальность темы:

в настоящее время понятие «анализатор» сменяется понятием «сенсорная система», которая понимается как совокупность всех структур ЦНС, связанных с рецепторами и включающих в себя механизмы регуляции деятельности анализатора с помощью обратных связей. Вся информация о внешней и внутренней среде организма, получаемая от сенсорных систем, используется для регуляции гомеостаза, адаптации, поведения и процессов познания.

Сенсорная система слуха воспринимает звуковые колебания среды и формирует звуковые ощущения. Механизмы проведения звуковых колебаний и формирование их в звуковые ощущения достаточно сложны. Понимание этих механизмов и умения выявлять нарушения в их осуществлении необходимы врачу любого профиля и специальности.

#### 2. Цели занятия:

- уметь оценивать роль и значение сенсорных систем, их основные функции, механизмы переработки информации, адаптацию и взаимодействие сенсорных систем;
- уметь определять роль и значение слуховой рецепции;
- изучить методы исследования слухового анализатора:
  1. определение остроты слуха;
  2. изучение воздушной и костной проводимости звука.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать**:

- общие принципы строения сенсорных систем;
- анатомию и гистологию слухового анализатора;
- строение внутреннего уха;
- физиологические свойства возбудимых тканей;
- механизм преобразования внешнего раздражения в электрический сигнал;
- физические единицы измерения характеристик звука.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- определять остроту слуха методом шепотной речи;
- исследовать воздушную и костную проводимость звука;
- проводить сравнение воздушной и костной проводимости звука;
- проводить исследования частотно-пороговой характеристики слуха с помощью аудиометра;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. учение И.П. Павлова об анализаторах, понятие о сенсорных системах;
2. классификация сенсорных систем (анализаторов);
3. основные свойства сенсорных систем, критерии оценки их чувствительности;
4. функциональная организация анализаторов – общие принципы строения и функции отделов;
5. периферический (рецепторный) отдел анализаторов, классификацию рецепторов, их функциональные свойства и особенности, рецепторный и генераторный потенциалы, механизмы их возникновения;
6. проводниковый отдел анализаторов, особенности проведения афферентных возбуждений, специфические и неспецифические пути, участие подкорковых образований в проведении и переработке афферентных возбуждений;
7. корковый отдел анализаторов, локализацию афферентных функций, моно- и полимодальные нейроны, процессы высшего коркового анализа и синтеза афферентных возбуждений;
8. кодирование информации в различных отделах анализаторов;
9. слуховая сенсорная система, её физиологическую роль в организме;
10. критерии оценки звукового раздражителя: сила, высота, громкость, тембр;
11. строение и функции наружного и среднего уха;
12. внутреннее ухо – строение, функции, механизм передачи звуковых колебаний в улитке, электрические явления в улитке;
13. проводниковый и корковый отделы слухового анализатора;
14. центральные механизмы анализа звуков, теории восприятия звуков (Г. Гельмгольц, Г. Бекеш и др.), бинауральный слух.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**



6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, наборы камертонов, секундомер, метровая линейка, вата);

6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- определение ост роты слуха разговорной и шепотной речью;
- исследование воздушной проводимости звука;
- исследование костной проводимости звука (опыт Вебера);
- сравнение воздушной и костной проводимости звука (опыт Ринне);
- знакомство с методом исследования частотно-пороговых характеристик слуха с помощью аудиометра.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

### **Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**

работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие № 14.

### 1. Тема: Зрительный анализатор.

#### **Актуальность темы:**

система зрения – совокупность структур, обеспечивающих восприятие электромагнитных колебаний с длиной волны 390-760 нм, передачу и обработку зрительной информации, и формирование зрительных ощущений. Человек получает через зрение более 80% осознаваемой информации об окружающем мире.

Механизмы восприятия и формирование светового ощущения очень сложны. Понимание этих механизмов и умение выявлять их нарушения необходимы врачу любого профиля и специальности.

#### **2. Цель занятия:**

- уметь определить роль и значение зрительной системы;
- познакомиться с основными методами исследования зрительной системы, научиться определять:
  1. остроту зрения,
  2. поле зрения.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- анатомия зрительного анализатора;
- гистология сетчатки глаза;
- биохимические процессы, происходящие в сетчатке.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять остроту зрения и поле зрения у человека;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

#### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. система зрения – строение, основные функциональные элементы, их роль;
2. оптическая система глаза – строение, роль основных звеньев, рефракцию и аккомодацию, аномалии рефракции;
3. рецепторный аппарат, характеристику фоторецепторов, фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света, функции биполярных и ганглиозных клеток сетчатки;
4. проводниковый и корковый отделы зрительного анализатора, переработку информации на разных его уровнях, формирование зрительного образа, роль правого и левого полушария в зрительном восприятии;
5. теории цветового зрения (трехкомпонентная теория Ломоносова – Гельмгольца; теория Э. Геринга), современное представление о восприятии цвета, аномалии цветового восприятия;
6. центральное и периферическое зрение, поля зрения, остроту зрения, способы их определения;
7. роль зрачка в зрительном акте, регуляцию просвета зрачка, зрачковые рефлексы, их клиническое значение;
8. вспомогательный аппарат глаза, глазные мышцы и нервы, глазодвигательные рефлексы, их роль;
9. внутренние жидкие среды глаза (внутриглазная и слезная жидкости): состав, функции.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, аппарат Ротта, стандартные таблицы для определения остроты зрения (Сивцева, кольца Ландольта), указка, рулетка длиной 5 метров, периметр Форстера, набор указок с опознавательными марками, бланки-оттиски нормальных полей зрения);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого I типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - определение остроты зрения;
  - определение полей зрения.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## Практическое занятие № 15.

### 1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Физиология анализаторов».

#### Актуальность темы:

сенсорная система воспринимает информацию, вводит в мозг и анализирует её. Работа любой сенсорной системы начинается с восприятия рецепторами внешней для мозга физической и химической энергии, трансформации ее в электрические сигналы и передачи их в мозг через цепи нейронов. Процесс передачи сенсорных сигналов сопровождается многократным их преобразованием и перекодированием и завершается высшим анализом и синтезом.

Вся информация о внешней и внутренней среде организма, получаемая от сенсорных систем, используется для регуляции гомеостаза, адаптации, поведения и процессов познания. В этом и состоит физиологическая роль данных систем.

Знание физиологических механизмов, составляющих основу специфических ощущений человека, и умение проводить простые клинические пробы позволяют врачу дифференцировать физиологические и патологические явления, связанные с восприятием определенного раздражителя.

#### 2. Цель занятия:

- обучающиеся должны показать умение излагать, объяснять и обобщать учебный материал по теме занятия;
- преподаватель должен выявить и достоверно оценить уровень знаний студентов;
- проконтролировать и оценить качество овладения знаниями по разделу «Физиология анализаторов».

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- общие принципы строения сенсорных систем;
- анатомию и гистологию слухового анализатора;
- строение внутреннего уха;
- физиологические свойства возбудимых тканей;
- механизм преобразования внешнего раздражения в электрический сигнал;
- физические единицы измерения характеристик звука;
- анатомия зрительного анализатора;
- гистология сетчатки глаза;
- биохимические процессы, происходящие в сетчатке.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- отвечать на поставленные вопросы;
- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Физиология анализаторов»;
- владеть изученными методами исследования функций слухового и зрительного анализаторов;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. учение И.П. Павлова об анализаторах, понятие о сенсорных системах;
2. классификация сенсорных систем (анализаторов);
3. основные свойства сенсорных систем, критерии оценки их чувствительности;
4. функциональная организация анализаторов – общие принципы строения и функции отделов;
5. периферический (рецепторный) отдел анализаторов, классификацию рецепторов, их функциональные свойства и особенности, рецепторный и генераторный потенциалы, механизмы их возникновения;
6. проводниковый отдел анализаторов, особенности проведения афферентных возбуждений, специфические и неспецифические пути, участие подкорковых образований в проведении и переработке афферентных возбуждений;
7. корковый отдел анализаторов, локализацию афферентных функций, моно- и полимодальные нейроны, процессы высшего коркового анализа и синтеза афферентных возбуждений;
8. кодирование информации в различных отделах анализаторов;
9. слуховая сенсорная система, её физиологическая роль в организме;
10. критерии оценки звукового раздражителя: сила, высота, громкость, тембр;
11. строение и функции наружного и среднего уха;
12. внутреннее ухо – строение, функции, механизм передачи звуковых колебаний в улитке, электрические явления в улитке;
13. проводниковый и корковый отделы слухового анализатора;
14. центральные механизмы анализа звуков, теории восприятия звуков (Г. Гельмгольц, Г. Бекеш и др.), бинауральный слух;
15. систему зрения – строение, основные функциональные элементы, их роль;

16. оптическая система глаза – строение, роль основных звеньев, рефракцию и аккомодацию, аномалии рефракции;
17. рецепторный аппарат, характеристику фоторецепторов, фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света, функции биполярных и ганглиозных клеток сетчатки;
18. проводниковый и корковый отделы зрительного анализатора, переработку информации на разных его уровнях, формирование зрительного образа, роль правого и левого полушария в зрительном восприятии;
19. теории цветового зрения (трехкомпонентная теория Ломоносова – Гельмгольца; теория Э. Геринга), современное представление о восприятии цвета, аномалии цветового восприятия;
20. центральное и периферическое зрение, поля зрения, остроту зрения, способы их определения;
21. роль зрачка в зрительном акте, регуляцию просвета зрачка, зрачковые рефлексy, их клиническое значение;
22. вспомогательный аппарат глаза, глазные мышцы и нервы, глазодвигательные рефлексy, их роль;
23. внутренние жидкие среды глаза (внутриглазная и слезная жидкости): состав, функции;
24. понятие о ротовом анализаторе (И.П. Павлов);
25. рецепторы полости рта, их классификацию, функциональную взаимосвязь рецепторов слизистой оболочки полости рта;
26. обонятельный анализатор: рецепторы, их топографию, функциональную характеристику и свойства; проводниковый и корковый отделы, их особенности, свойства;
27. классификация запахов, теория их восприятия;
28. вкусовой анализатор, понятие «орган вкуса», структурно-функциональную организацию и его элементы (вкусовой сосочек, вкусовая почка);
29. рецепторный, проводниковый и корковый отделы вкусового анализатора – топографию, функциональную характеристику, свойства;
30. современное представление о механизме вкусового восприятия, вкусовые ощущения, их классификацию, зависимость вкусовых ощущений от деятельности обонятельной, тактильной, температурной и других сенсорных систем, нарушение вкусового восприятия, его виды;
31. функциональная взаимосвязь вкусового и висцерального анализаторов (гастролингвальный рефлекс);
32. рецепторный, проводниковый и центральный отделы тактильного и температурного анализаторов: топографию, функциональную организацию, свойства; роль в восприятии ощущений;
33. болевая сенсорная система; боль - определение, сущность, классификацию; физиологическое значение боли;
34. современные представления о ноцицептивной системе;
35. понятие об антиноцицептивной системе; нейрональные механизмы антиноцицепции;

36. взаимодействие ноцицептивной и антиноцицептивной систем как механизм регуляции болевой чувствительности.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

**(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология высшей нервной  
деятельности»**

Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II  
Семестр: III

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;

2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

**Практическое занятие № 16.**  
**1. Тема: Кора больших полушарий.**  
**Условные рефлексы, их торможение.**

**Актуальность темы:**

высшие психические функции человека – сознание, эмоции, мышление, память, речь и другие – выполняет кора больших полушарий головного мозга. Физиология изучает мозговые механизмы психических функций. Кроме того, кора контролирует функции низлежащих отделов ЦНС и всего организма в целом.

Одним из основных элементарных актов ВНД является условный рефлекс. Биологическое значение условных рефлексов состоит в том, что они обеспечивают более тонкое приспособление организма к окружающей обстановке. Одним из важнейших свойств условных рефлексов является их непостоянство – они могут быть заторможены, если перестали быть нужными организму вследствие изменения условий. Механизмы выработки условных рефлексов и их торможение достаточно сложны.

Знания и понимание этих вопросов необходимы врачу любого профиля и специальности.

**2. Цели занятия:**

- усвоить вопросы локализации функций в коре больших полушарий;
- изучить основные методы исследования функций коры больших полушарий;
- познакомиться с методом регистрации электроэнцефалограммы, научиться различать ритмы ЭЭГ;
- наблюдать выработку у человека условного двигательного оборонительного рефлекса;
- используя метод условных рефлексов исследовать процессы торможения в коре головного мозга и его взаимодействие с процессами возбуждения;
- познакомить обучающихся с возможностью выработки условного рефлекса у человека при словесном подкреплении, а также с некоторыми видами внутреннего торможения.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- морфологические основы динамической локализации функций в коре полушарий большого мозга;
- цитоархитектоника коры больших полушарий<sup>4</sup>
- понятие процессов возбуждения и торможения;
- рефлексы, их виды, рефлекторные дуги;
- центральное торможение, его виды.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- регистрировать и анализировать результаты записи ЭЭГ;
- определять индивидуальный профиль функциональной асимметрии полушарий моторной и сенсорной;
- вырабатывать условный двигательный оборонительный рефлекс у человека;
- вырабатывать условный рефлекс у человека при словесном подкреплении, а также некоторые виды внутреннего торможения (угасательное, дифференцировочное);
- и овладеть следующими **компетенциями:**
- **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
- **ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. роль коры в формировании системной деятельности организма, представление о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС;
2. афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры, современные представления о локализации функций в коре, полифункциональность корковых областей, колонковую организацию коры;
3. парность в деятельности коры больших полушарий, функциональную асимметрию полушарий у человека;
4. электрические явления в коре больших полушарий: происхождение ЭЭГ, основные виды волн (ритмов) ЭЭГ, их связь с функциональным состоянием;
5. методы исследования функций коры больших полушарий: стереотаксический метод, электроэнцефалография (ЭЭГ), метод вызванных потенциалов, микроэлектродный метод регистрации активности клеток коры.

6. врожденные формы поведения (безусловные рефлексы, инстинкты), их значение;
7. условный рефлекс как форму приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования, закономерности образования и проявления условных рефлексов;
8. классификация условных рефлексов, физиологические механизмы образования условных рефлексов, их структурно-функциональную основу;
9. правила образования условных рефлексов;
10. способы выработки условных рефлексов: наличные (совпадающие, отставленные, запаздывающие) и следовые;
11. отличия условных рефлексов от безусловных;
12. безусловное торможение условных рефлексов, его виды и значение;
13. условное (внутреннее, корковое) торможение условных рефлексов, его виды, современные представления о механизмах коркового торможения;
14. сон, его виды и фазы, активный и пассивный сон, теории о механизмах сна, сновидения, физиологические основы гипнотических состояний.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, электроэнцефалограф, шлем с электродами, гель, установка для выработки условного двигательного- оборонительного рефлекса);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- овладение методом регистрации и анализа ЭЭГ;

- определение индивидуального профиля моторной и сенсорной функциональной асимметрии полушарий.

- выработка условного двигательного оборонительного рефлекса у человека;

- выработка условного рефлекса у студентов на словесный раздражитель, а также некоторых видов внутреннего торможения (угасательного, дифференцировочного).

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

**(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)**

## **Практическое занятие № 17.**

### **1. Тема: Аналитико-синтетическая деятельность коры. Типы ВНД. Функциональная система поведенческого акта.**

#### **Актуальность темы:**

еще врачи античной древности обращали внимание на индивидуальные различия темперамента людей, проявляющиеся не только в их характере и поступках, но и в отношениях к болезням. Гиппократ выделил четыре типа темперамента, а И.П.Павлов соотнес их с типами ВНД. Тип нервной системы – это совокупность свойств нервных процессов, которые определяются наследственными особенностями организма и приобретенными в процессе индивидуальной жизни. Сила нервных процессов является показателем работоспособности нервных клеток и нервной системы в целом. Сильная нервная система выдержит большую по величине и длительности нагрузку, чем слабая.

Данная тема является актуальной, поскольку происхождение многих заболеваний нервной системы связано с функциональными нарушениями нормальных свойств основных нервных процессов и высшей нервной деятельности.

#### **2. Цель занятия:**

- уметь охарактеризовать понятия «анализа и синтеза» в коре больших полушарий, а также системную деятельность коры;
- с помощью личностного опросника Айзенка определить темперамент обучающихся;
- с помощью метода анамнеза по «жизненным показателям» (основным особенностям поведения) определить формулу темперамента;
- уметь дать психологическую характеристику типов темперамента;
- получение обучающимися знаний основных положений учения П.К. Анохина о функциональных системах поведенческих актов;
- знать о роли и взаимоотношениях биологических и социальных мотиваций;
- изучить физиологические основы первой и второй сигнальных систем;
- познакомиться с методами исследования особенностей восприятия, ощущений, понять их значение в познавательной деятельности;

- познакомиться с методами исследования внимания, мышления, оценить скорость протекания мыслительных процессов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- локализация функций в коре больших полушарий;
- механизм замыкания временной связи;
- динамика основных нервных процессов (явления иррадиации, концентрации и индукции возбуждения и торможения);
- первая и вторая сигнальные системы;
- высшие психические функции человека; эмоции; мотивации.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять типологические особенности человека методами тестирования;
- определять особенности психических функций человека;
- и овладеть следующими **компетенциями:**
- **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
- **ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. взаимодействие между процессами возбуждения и торможения в коре больших полушарий (иррадиация, концентрация, взаимная индукция);
2. аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий, периферический и центральный анализ, синтез;
3. системность в работе больших полушарий, динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков;
4. типы ВНД животных и человека (И.П. Павлов), их классификацию, характеристику, методики определения, роль воспитания;
5. закон силовых отношений и его изменения при различных функциональных состояниях организма, фазовые явления в коре больших полушарий;
6. учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах;
7. понятие о высших психических функциях человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление, сознание, речь);
8. понятие внимания, значение работ И.П. Павлова и А.А. Ухтомского для понимания физиологических механизмов внимания;



9. понятие восприятия, современные представления об особенностях восприятия у человека;
10. биологическая роль эмоций, вегетативные и соматические компоненты эмоций, их значение в целенаправленной деятельности человека;
11. мотивации, классификацию мотиваций, механизм их возникновения;
12. мышление, развитие абстрактного мышления у человека, роль мозговых структур в процессе мышления;
13. память, ее биологическое значение, классификацию памяти, механизмы кратковременной и долговременной памяти;
14. схема функциональной системы по П.К. Анохину, ее узловые механизмы, их роль в достижении полезного для организма приспособительного результата.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, схемы, методическое пособие, опросники Айзенка, формула темперамента);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - с помощью личностного опросника Айзенка определить темперамент обучающихся;
  - с помощью метода анамнеза по «жизненным показателям» (основным особенностям поведения) определить формулу темперамента;
  - оценка роли ощущения, восприятия в познавательной деятельности;
    - исследование внимания, мышления, оценка скорости протекания мыслительных процессов.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология крови»**

Дисциплина:           НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность:       30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс II  
Семестр IV

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## **Практическое занятие №18.**

### **1. Тема: Гемоглобин. Скорость оседания эритроцитов. Гемолиз.**

#### **Актуальность темы:**

гемоглобин является основной составной частью эритроцитов и дыхательным ферментом, обеспечивающим дыхательную функцию крови. Связываясь с газами крови и различными окислителями, гемоглобин образует физиологические и патологические соединения.

Поскольку удельный вес эритроцитов выше, по сравнению с таковым плазмы, то эритроциты в лабораторных условиях способны к оседанию. При некоторых патологических состояниях СОЭ изменяется, что имеет практическое значение в постановке диагноза.

Разрушение оболочки эритроцитов приводит к выходу гемоглобина в плазму и развитию гемолиза. Причины гемолиза различны и определяют его вид. Знания механизмов развития гемолиза позволяют предупредить и предотвратить его возникновение.

#### **2. Цель занятия:**

- изучить функции, физиологические разновидности гемоглобина, его соединения с различными газами и методы его определения;
- научиться подсчитывать цветовой показатель крови,
- изучить механизмы скорости оседания эритроцитов (СОЭ), факторы, влияющие на СОЭ;
- изучить механизмы различных видов гемолиза эритроцитов, научиться воспроизводить различные виды гемолиза;
- научиться определять границы осмотической резистентности эритроцитов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- дыхательная функция эритроцитов;
- строение гемоглобина, особенности его соединений с кислородом;
- строение мембраны клеток;
- понятие осмоса, механизмы движения жидкостей через мембрану.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять количество Hb в крови по методу Сали;
- подсчитывать цветовой показатель крови;
- определять СОЭ;
- воспроизводить некоторые виды гемолиза;
- определять минимальную и максимальную границы осмотической резистентности эритроцитов;
- и овладеть следующими **компетенциями:**
- **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований
- **ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. строение и свойства гемоглобина, его количество в крови, методы определения;
2. физиологические разновидности гемоглобина;
3. соединения гемоглобина с газами, спектр поглощения;
4. содержание гемоглобина в одном эритроците, цветовой показатель крови, его определение;
5. виды гемолиза, механизмы происхождения, понятие об аутогемолизе;
6. понятие осмотической резистентности эритроцитов, ее границы;
7. скорость оседания эритроцитов (СОЭ), механизм, факторы, влияющие на СОЭ, физиологические колебания СОЭ.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (таблицы, методические пособия, гемометр Сали, 0,1N р-р HCl, дистиллированная вода, прибор Панченкова, часовое стекло, 5% р-р цитрата Na, вата, спирт, пробирки, штатив, пипетки, растворы поваренной соли 0,9%, 0,7%, 0,48%, 0,28%, эфир, донорская кровь);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- определение СОЭ;
- воспроизведение осмотического и химического гемолиза;
- определение границ осмотической стойкости эритроцитов;
- определение содержания гемоглобина в крови по методу Сали;
- подсчет цветового показателя крови.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие № 19.**

### **1.Тема: Группы крови. Свертывание крови. Гемолиз.**

#### **Актуальность темы:**

Учение о группах крови приобретает особое значение в связи с частой необходимостью проведения гемотрансфузий. Кроме того, в современной медицине, данный вопрос учитывается при трансплантации органов и в акушерской практике.

В живом организме функционируют системы, поддерживающие жидкое состояние крови и способные реагировать при нарушении целостности кровеносного сосуда. К таким системам относятся: противосвертывающая и свертывающая системы. Последняя - обеспечивает гемостаз.

Разрушение оболочки эритроцитов приводит к выходу гемоглобина в плазму и развитию гемолиза. Причины гемолиза различны и определяют его вид. Знания механизмов развития гемолиза позволяют предупредить и предотвратить его возникновение.

#### **2. Цель занятия:**

- изучить роль групповых антигенов и антител (система АВО, резус- система и другие групповые системы) в клинической практике;
- изучить правила переливания крови;
- изучить факторы свертывания крови и его фазы;
  - изучить принцип взаимодействия тканевых и кровяных факторов свертывания крови;
- научиться определять группы крови и резус-фактор с помощью стандартных сывороток и цоликлонов;
- научиться определять время свертывания крови;
- изучить механизмы различных видов гемолиза эритроцитов, научиться воспроизводить различные виды гемолиза;
- научиться определять границы осмотической резистентности эритроцитов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- принципы взаимодействия антиген - антитело;
- особенности строения мембраны эритроцитов;
- строение, количество тромбоцитов;
- общие принципы взаимодействия прокоагулянтов и антикоагулянтов;
- строение мембраны клеток;
- понятие осмоса, механизмы движения жидкостей через мембрану.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять группу крови и резус-принадлежность с помощью стандартных сывороток;
- определять группу крови и резус-принадлежность с помощью цоликлонов;
- определять совместимость крови по Шкляру;
- определять время свертывания крови по Альтгаузену и Сухареву;
- воспроизводить некоторые виды гемолиза;
- определять минимальную и максимальную границы осмотической резистентности эритроцитов;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. группы крови (система АВ0, резус-фактор, другие системы);
2. правила переливания крови;
3. кровезамещающие растворы;
4. строение тромбоцитов, их количество, функции;
5. процесс свертывания крови (А.А. Шмидт) и его значение;
6. современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные);
7. фазы свертывания крови;
8. сосудисто-тромбоцитарный гемостаз;
9. коагуляционный гемостаз;
- 10.10.фибринолиз, его этапы;



- 11.свертывающую, противосвертывающую и фибринолитическую системы крови как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния;
- 12.факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови, регуляцию гемостаза;
- 13..наследование групп крови.
- 14.виды гемолиза, механизмы происхождения, понятие об аутогемолизе;
- 15.понятие осмотической резистентности эритроцитов, ее границы;

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, предметные стекла, стеклянные палочки, вата, спирт, стандартные сыворотки I, II, III групп, цоликлоны анти-A, анти-B, анти-D, донорская кровь I, II, III, IV групп, часовое стекло, скарификатор, капилляр Панченкова, секундомер, спирт, пробирки, штатив, пипетки, растворы поваренной соли 0,9%, 0,7%, 0,48%, 0,28%, эфир, донорская кровь).

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- определение групп крови с помощью стандартных сывороток;
- определение групп крови с помощью цоликлонов;
- определение совместимости групп крови по Шкляру;
- определение резус-фактора;
- определение времени свертывания крови по Альтгаузену и Сухареву;
  - воспроизведение осмотического и химического гемолиза;
  - определение границ осмотической стойкости эритроцитов.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

### **Практическое занятие №20.**

#### **1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Физиология системы крови»**

##### **Актуальность темы:**

кровь - одна из интегрирующих систем организма. Различные отклонения в состоянии организма и отдельных органов приводят к изменениям в системе крови и наоборот. Именно поэтому при оценке состояния здоровья или нездоровья человека тщательно исследуют параметры, характеризующие кровь (гематологические показатели).

Знания по разделу физиологии системы крови необходимы врачам любого профиля, так как интерпретировать показатели крови должен уметь каждый врач независимо от его специальности.

##### **2. Цель занятия:**

- обобщить знания обучающихся по вопросам физиологических функций системы крови и механизмов их регуляции;
- проконтролировать и оценить качество овладения знаниями и практическими навыками по разделу;
- научиться анализировать знания и умения, практические навыки по всем разделам системы крови.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- состав внутренней среды организма и ее назначение;
- биологическое назначение эритроцитов;
- особенности строения различных видов лейкоцитов;
- дыхательная функция эритроцитов;
- строение гемоглобина, особенности его соединений с кислородом;
- строение мембраны клеток;
- понятие осмоса, механизмы движения жидкостей через мембрану;
- принципы взаимодействия антиген - антитело;

- особенности строения мембраны эритроцитов;
- строение, количество тромбоцитов;
- общие принципы взаимодействия прокоагулянтов и антикоагулянтов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Кровь»;
- воспроизводить все методики, изученные на занятиях;
- отвечать на поставленные вопросы;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. понятие о системе крови, ее основные функции, состав и количество крови человека;
2. состав плазмы, гематокрит, основные физиологические константы крови и основные механизмы их регуляции, функциональные системы, обеспечивающие постоянство онкотического, осмотического давления и кислотно-основного состояния крови;
2. строение, количество и функции эритроцитов;
3. лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении, лейкоцитарной формуле, об индексе сдвига, физиологическом лейкоцитозе, функции различных видов лейкоцитов;
4. нервную и гуморальную регуляцию эритропоэза и лейкопоэза,
5. клеточный и гуморальный иммунитет;
6. строение и свойства гемоглобина, его количество в крови, методы определения;
7. физиологические разновидности гемоглобина;
8. соединения гемоглобина с газами, спектр поглощения;
9. содержание гемоглобина в одном эритроците, цветовой показатель крови, его определение;
10. виды гемолиза, механизмы происхождения, понятие об аутогемолизе;
11. понятие осмотической резистентности эритроцитов, ее границы;
12. скорость оседания эритроцитов (СОЭ), механизм, факторы, влияющие на СОЭ,
13. физиологические колебания СОЭ;
14. группы крови (система АВ0, резус-фактор, другие системы);

15. правила переливания крови;
16. кровезамещающие растворы;
17. строение тромбоцитов, их количество, функции;
18. процесс свертывания крови (А.А. Шмидт) и его значение;
19. современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные);
20. фазы свертывания крови;
21. сосудисто-тромбоцитарный гемостаз;
22. коагуляционный гемостаз;
23. фибринолиз, его этапы;
24. свертывающую, противосвертывающую и фибринолитическую системы крови как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния;
25. факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови, регуляцию гемостаза;
26. наследование групп крови.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология кровообращения»**

Дисциплина:           НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность:       30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс:                    II  
Семестр:               IV

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## **Практическое занятие №21.**

### **1. Тема: Гемодинамическая функция сердца. Физиологические свойства миокарда.**

#### **Актуальность темы:**

сердце работает циклически, при этом предсердия и желудочки сокращаются и расслабляются в определенной последовательности. Работа сердца определяется физическими и физиологическими особенностями миокарда. Специфическим свойством миокарда является автоматия. Знания фаз сердечного цикла, особенностей миокарда, происхождение экстрасистолы, необходимы врачу любого профиля для понимания механизмов функционирования сердца и патогенеза сердечных заболеваний.

#### **2. Цель занятия:**

- определить физиологические функции сердца и его отделов в обеспечении движения крови по сосудам и оценить показатели его деятельности;
- описать структуру сердечного цикла, процессы, происходящие в каждой из фаз, и закономерности, лежащие в основе движения крови из одного отдела сердца в другой и в сосудистое русло;
- интерпретировать различные показатели деятельности сердца для оценки его насосной функции;
- уметь определить, какой из узлов проводящей системы сердца является водителем ритма и почему;
- выявить причину и условия, при которых возможно возникновение внеочередных сокращений сердца;
- описать процессы, лежащие в основе сопряжения процессов возбуждения, сокращения и его расслабления, оценить, в норме ли они.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- круги кровообращения;
- анатомо-гистологическое строение сердца;
- проводящая система сердца
- биоэлектрические явления в возбудимых тканях.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- подсчитывать длительность сердечного цикла у лягушки и человека и анализировать его структуру;
- исследовать свойства проводящей системы сердца и автоматию в опыте с наложением лигатур Станиуса;
- исследовать возбудимость сердца и наблюдать экстраситолу и компенсаторную паузу;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. роль и место системы кровообращения в поддержании жизнедеятельности организма, круги кровообращения;
2. гемодинамическая функция сердца, сердечный цикл и его фазовую структуру, изменение давления и объема крови в полостях сердца в различные фазы кардиоцикла;
3. основные показатели работы сердца, систолический и минутный объем крови, сердечный, ударный индексы и др.;
4. физиологические свойства сердечной мышцы:
  - а) возбудимость и возбуждение (потенциал действия) в типичных и атипичных кардиомиоцитах;
  - б) соотношение возбудимости, возбуждения и сокращения в разные фазы сердечного цикла;
  - в) реакция сердечной мышцы на дополнительные раздражения, экстрасистолы: предсердная, желудочковая, компенсаторная пауза;
  - г) особенности сократимости сердечной мышцы, правило «все или ничего» Боудича;
  - д) особенности проводимости в миокарде;
  - е) автоматия сердца, ее природа, проводящая система сердца, градиент автоматии, современное представление о механизме автоматии;
5. механизм сокращения миокарда.



**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методические пособия, установка для регистрации механокардиограммы (рычажок Энгельмана, кимограф, штатив, серфин ), электростимулятор, электроды, препаровальные наборы, раствор Рингера, лигатуры, пипетка, вата, объект исследования – лягушка);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- подсчет продолжительности кардиоцикла у человека;

- изучение фаз сердечного цикла лягушки;

- изучение особенностей возбудимости сердца, получение экстрасистолы;

- изучение автоматии различных отделов сердца лягушки (лигатуры Станниуса).

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки: учебная комната.**

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №22.**

### **1. Тема: Регуляция деятельности сердца.**

#### **Актуальность темы:**

принято различать несколько форм регуляции деятельности сердца: авторегуляцию, представленную миогенными и нейрогенными механизмами, и экстракардиальную регуляцию – нервную и гуморальную. Каждый из механизмов по своему очень важен и необходим для сердечной деятельности. Поэтому знания данного вопроса помогут врачу любого профиля не только объяснить влияния различных факторов на работу сердца, но и обосновать тактику лечения сердечных заболеваний.

#### **2. Цель занятия:**

изучить механизмы регуляции деятельности сердца: внутриклеточные, внутрисердечные (интракардиальные), внесердечные (экстракардиальные) - рефлекторные и гуморальные, необходимые для понимания нарушений этих процессов в клинической практике.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- процессы, лежащие в основе механизма мышечного сокращения;
- уметь описать и интерпретировать процессы, лежащие в основе изменения физиологических свойств сердечной мышцы;
- путь к сердцу блуждающего и симпатического нервов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- воспроизводить рефлекс Гольца;
- наблюдать и анализировать результаты влияния вагосимпатического нерва на работу сердца лягушки;
- наблюдать и анализировать результаты влияния гуморальных факторов на работу изолированного сердца лягушки;

- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. основные механизмы регуляции деятельности сердца, их виды;
2. внутриклеточные (миогенные) механизмы саморегуляции деятельности сердца:
  - гетерометрический - «закон сердца» Старлинга;
  - гомеометрический - феномен лестницы Боудича, эффект Анрепа;
3. экстракардиальные механизмы регуляции работы сердца: нервные и гуморальные;
4. иннервация сердца блуждающим и симпатическим нервами, их путь к сердцу;
5. влияние на сердце блуждающего нерва, понятие тонуса блуждающих нервов, его происхождение и роль в регуляции деятельности сердца;
6. влияние на сердце симпатических нервов, усиливающий нерв Павлова, трофический характер его действия;
7. рефлекторная регуляция деятельности сердца, вагальные и симпатические рефлексы;
8. сосудистые рефлексогенные зоны, их роль в рефлекторной регуляции работы сердца;
9. механизм передачи нервных импульсов на сердце (опыт Леви), медиаторы, холино- и адренореактивные структуры сердца;
10. влияние коры больших полушарий головного мозга на работу сердца;
11. механизмы интракардиальной регуляции сердечной деятельности;
12. гуморальные механизмы регуляции, влияние на деятельность сердца температуры, электролитов, медиаторов, гормонов и др.

**4. Вид занятия: практическое занятие.**

**5. Продолжительность занятия: 4 академических часа.**

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методические пособия, рычажок Энгельмана, кимограф, штатив, серфин, электростимулятор, электроды,

препаровальные наборы, растворы Рингера, растворы адреналина и ацетилхолина, объект исследования – лягушка);

6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- воспроизведение у лягушки рефлекса Гольца;

- исследование влияния раздражения вагосимпатического нерва на деятельность сердца лягушки;

- исследование влияния гуморальных факторов на деятельность изолированного сердца лягушки.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №23.**

### **1.Тема: Современные методы исследования деятельности сердца.**

#### **Актуальность темы:**

во время деятельности сердца возникает ряд механических, звуковых и электрических явлений, регистрируя и анализируя которые, можно характеризовать состояние сердечно-сосудистой системы у человека. Наиболее распространенными современными методами исследования деятельности сердца являются: электрокардиография, баллистокардиография, фонокардиография. Эти методы позволяют оценить состояния проводящей системы и рабочего миокарда, его сократительную способность и звуковые явления в сердце. Поэтому изучение данного вопроса является обязательным для врача любой специальности.

#### **2. Цель занятия:**

- познакомить обучающихся с наиболее распространенными современными методами исследования деятельности сердца: электрокардиографией, баллистокардиографией, фонокардиографией;
- дать обучающимся навыки анализа полученных кривых в условиях нормы;
- помочь обучающимся осмыслить теоретические основы по генезу зубцов, интервалов и других параметров кривых ЭКГ, БКГ и ФКГ;
- посредством решения задач помочь обучающимся понять клиническое значение изучаемых методов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- строение сердца, расположение клапанов;
- проводящая система сердца;
- теорию диполя в электрокардиографии;
- электрофизиологическую сущность зубцов и интервалов ЭКГ.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- регистрировать и анализировать результаты записи ЭКГ;
- анализировать происхождение и результаты записи ФКГ и БКГ;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.**

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. современные методы исследования сердца и общий анализ их возможностей;
2. электрокардиография (ЭКГ) и методика регистрации;
3. анализ кривой ЭКГ, генез отдельных зубцов и интервалов, значение для клиники;
4. векторная теория формирования ЭКГ, электрическая ось сердца и значение ее определения;
5. баллистокардиография (БКГ), методика регистрации;
6. анализ кривой БКГ, генез отдельных зубцов и интервалов;
7. тоны сердца, их происхождение;
8. фонокардиография (ФКГ), методика регистрации, анализ кривой ФКГ.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

### **6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методические пособия, приборы для исследования: ЭКГ, БКГ, ФКГ, наборы электродов и провод заземления, кушетка, марлевые салфетки, 10% раствор поваренной соли, раствор спирта с эфиром для очищения кожи);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - регистрация ЭКГ в состоянии покоя в 12 отведениях (стандартных, однополюсных от конечностей и грудных);
  - регистрация БКГ и ФКГ;

- анализ зарегистрированных кривых.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №24**

### **1. Тема: Физиология сосудистой системы. Регуляция тонуса сосудов. Пульс. Артериальное давление.**

#### **Актуальность темы:**

сердце обеспечивает продвижение крови по замкнутой цепи сосудов. Основное назначение постоянной циркуляции крови в организме заключается в доставке к тканям и удалении от них различных веществ. Знания и понимание законов гемодинамики, механизмов регуляции кровообращения, позволят любому врачу правильно оценивать показатели гемодинамики пациента с последующим применением их в клинической практике.

#### **2. Цель занятия:**

- изучить физиологические функции системы кровообращения и оценить показатели гемодинамики человека для последующего применения этих знаний и умений при оценке состояния кровообращения в клинической практике;
- уметь описать законы, характеризующие движение крови по сосудам;
- изучить методы исследования артериального пульса, знать его свойства;
- изучить основные механизмы регуляции кровообращения, обеспечивающие приспособительные изменения тонуса сосудов, необходимые для адекватного кровоснабжения организма;
- овладеть навыками измерения артериального давления у человека аускультативным и пальпаторным методами.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- анатомические пути движения крови по сосудам и через сердце человека;
- морфологические особенности сосудистого русла, обеспечивающие их физиологические функции;
- основные законы гидродинамики и их применение для описания закономерностей гемодинамики.



Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- измерять артериальное давление по методу Рива-Роччи и Короткова, подсчитывать пульсовое и среднее давление;
- исследовать методами пальпации и пульсотометрии основные физиологические свойства артериального пульса;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. функциональная классификация различных отделов сосудистого русла;
2. основные законы гемодинамики;
3. понятие общего и периферического сопротивления сосудов;
4. факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам высокого и низкого давления;
5. изменение сопротивления в различных участках сосудистого русла;
6. линейная и объемная скорости движения крови в различных участках сосудистого русла, факторы их обуславливающие, время полного кругооборота крови;
7. кровяное давление и его величины в разных отделах сосудистой системы;
8. артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, венозное давление, факторы, определяющие величину кровяного давления, понятие о гипо- и гипертензии;
9. методы измерения кровяного давления, кривую артериального давления (волны первого, второго и третьего порядка, их происхождение);
10. артериальный пульс, его происхождение, основные свойства пульса, методы исследования, анализ сфигмограммы;
11. движение крови по венам, венный пульс, его происхождение, анализ флебограммы;
12. иннервация сосудов: сосудорасширяющие и сосудосуживающие нервы;
13. сосудодвигательный центр, его локализацию, тонус сосудодвигательного центра;
14. афферентные влияния на сосудодвигательный центр (собственные и сопряженные сосудистые рефлекссы);
15. функциональная характеристика баро- и хеморецепторов сосудистого русла, роль каротидной и аортальной рефлексогенных зон в регуляции тонуса сосудов;

16. влияние вышележащих отделов ЦНС на регуляцию тонуса сосудов (гипоталамус, кора больших полушарий);
17. гуморальные влияния на сосудистый тонус (адреналин, вазопрессин, ренин, гистамин, кинины, простагландины).

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методические пособия, пульсотонометр, тонометр, фонендоскоп, спирт, вата);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
- пальпаторное исследование артериального пульса при различных функциональных состояниях организма;
  - непрерывная регистрация пульса с помощью пульсотонометра при различных функциональных состояниях организма;
  - измерение артериального давления по методу Рива-Роччи и Короткова .
- Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.
- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №25.**

### **1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Физиология кровообращения»**

#### **Актуальность темы:**

система кровообращения, как часть системы транспорта веществ в организме, обеспечивает доставку адекватного объема крови к клеткам организма и отток соответственно уровню их метаболизма.

Этот важнейший раздел в курсе физиологии необходим для понимания условий жизнедеятельности целостного организма и отдельных его органов и тканей, так как нарушение транспорта веществ, приводит к нарушениям жизнедеятельности клеток.

Подготовка специалистов любого профиля в терапевтических и хирургических клиниках базируется на обязательном знании физиологии кровообращения. Будущий специалист должен четко знать физиологию кровообращения и механизмы его регуляции, необходимые для решения профессиональных задач, связанных с пониманием и оценкой роли кровообращения в обеспечении приспособительных реакций организма.

#### **2. Цель занятия:**

- проконтролировать и оценить качество овладения умениями и практическими навыками по разделу «Физиология кровообращения»;
- обобщить знания по различным темам раздела для оценки показателей гемодинамики, анализа механизмов деятельности сердца и сосудов, механизмов их регуляции;
- оценить умение решать ситуационные задачи и отвечать на тесты.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- круги кровообращения;
- анатомо-гистологическое строение сердца;
- проводящая система сердца

- биоэлектрические явления в возбудимых тканях;
- процессы, лежащие в основе механизма мышечного сокращения;
- уметь описать и интерпретировать процессы, лежащие в основе изменения физиологических свойств сердечной мышцы;
- путь к сердцу блуждающего и симпатического нервов;
- строение сердца, расположение клапанов;
- проводящая система сердца;
- уметь применить теорию диполя в электрокардиографии;
- знать электрофизиологическую сущность зубцов и интервалов ЭКГ;
- анатомические пути движения крови по сосудам и через сердце человека;
- морфологические особенности сосудистого русла, обеспечивающие их физиологические функции;
- основные законы гидродинамики и их применение для описания закономерностей гемодинамики.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- отвечать на поставленные вопросы, решать тесты и ситуационные задачи;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. роль и место системы кровообращения в поддержании жизнедеятельности организма, круги кровообращения;
2. гемодинамическая функция сердца, сердечный цикл и его фазовую структуру, изменение давления и объема крови в полостях сердца в различные фазы кардиоцикла;
3. основные показатели работы сердца, систолический и минутный объем крови, сердечный, ударный индексы и др.;
4. физиологические свойства сердечной мышцы:
  - а) возбудимость и возбуждение (потенциал действия) в типичных и атипичных кардиомиоцитах;
  - б) соотношение возбудимости, возбуждения и сокращения в разные фазы сердечного цикла;
  - в) реакция сердечной мышцы на дополнительные раздражения, экстрасистолы: предсердная, желудочковая, компенсаторная пауза;

- г) особенности сократимости сердечной мышцы, правило «все или ничего» Боудича;
- д) особенности проводимости в миокарде;
- е) автоматия сердца, ее природа, проводящая система сердца, градиент автоматии, современное представление о механизме автоматии;
5. механизм сокращения миокарда;
6. основные механизмы регуляции деятельности сердца, их виды;
7. внутриклеточные (миогенные) механизмы саморегуляции деятельности сердца:
- гетерометрический - «закон сердца» Старлинга;
  - гомеометрический - феномен лестницы Боудича, эффект Анрепа;
8. механизмы регуляции работы сердца: нервные и гуморальные;
9. иннервация сердца блуждающим и симпатическим нервами, их путь к сердцу;
10. влияние на сердце блуждающего нерва, понятие тонуса блуждающих нервов, его происхождение и роль в регуляции деятельности сердца;
11. влияние на сердце симпатических нервов, усиливающий нерв Павлова, трофический характер его действия;
12. рефлекторная регуляция деятельности сердца, вагальные и симпатические рефлексы;
13. сосудистые рефлексогенные зоны, их роль в рефлекторной регуляции работы сердца;
14. механизм передачи нервных импульсов на сердце (опыт Леви), медиаторы, холино- и адренореактивные структуры сердца;
15. влияние коры больших полушарий головного мозга на работу сердца;
16. механизмы интракардиальной регуляции сердечной деятельности;
17. гуморальные механизмы регуляции, влияние на деятельность сердца температуры, электролитов, медиаторов, гормонов и др.;
18. современные методы исследования сердца и общий анализ их возможностей;
19. электрокардиография (ЭКГ) и методика регистрации;
20. анализ кривой ЭКГ, генез отдельных зубцов и интервалов, значение для клиники;
21. векторную теорию формирования ЭКГ, электрическую ось сердца и значение ее определения;
22. баллистокардиография (БКГ), методика регистрации;
23. анализ кривой БКГ, генез отдельных зубцов и интервалов;
24. тоны сердца, их происхождение;
25. фонокардиографию (ФКГ), методику регистрации, анализ кривой ФКГ;
26. функциональная классификация различных отделов сосудистого русла;
27. основные законы гемодинамики;
28. понятие общего и периферического сопротивления сосудов;
29. факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам высокого и низкого давления;
30. изменение сопротивления в различных участках сосудистого русла;

31. линейная и объемная скорости движения крови в различных участках сосудистого русла, факторы их обуславливающие, время полного кругооборота крови;
32. кровяное давление и его величины в разных отделах сосудистой системы;
33. артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, венозное давление, факторы, определяющие величину кровяного давления, понятие о гипо- и гипертензии;
34. методы измерения кровяного давления, кривую артериального давления (волны первого, второго и третьего порядка, их происхождение);
35. артериальный пульс, его происхождение, основные свойства пульса, методы исследования, анализ сфигмограммы;
36. движение крови по венам, венный пульс, его происхождение, анализ флебограммы;
37. иннервация сосудов: сосудорасширяющие и сосудосуживающие нервы;
38. сосудодвигательный центр, его локализацию, тонус сосудодвигательного центра;
39. афферентные влияния на сосудодвигательный центр (собственные и сопряженные сосудистые рефлексy);
40. функциональная характеристика баро- и хеморецепторов сосудистого русла, роль каротидной и аортальной рефлексогенных зон в регуляции тонуса сосудов;
41. влияние вышележащих отделов ЦНС на регуляцию тонуса сосудов (гипоталамус, кора больших полушарий);
42. гуморальные влияния на сосудистый тонус (адреналин, вазопрессин, ренин, гистамин, кинины, простагландины).

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

\

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология дыхания»**

Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II

Семестр: IV

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года



## **Практическое занятие № 26.**

### **1. Тема: Внешнее дыхание. Регуляция дыхания.**

#### **Актуальность темы:**

система дыхания обеспечивает поступление в организм кислорода, необходимого для окислительных процессов, и выделение из организма двуокси углерода, образующегося в результате обмена веществ.

Этот важнейший раздел в курсе физиологии необходим для понимания условий жизнедеятельности целостного организма, его органов и тканей, так как нарушения в обмене O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> приводят к изменениям жизнедеятельности живого организма.

Будущий специалист должен четко знать физиологию дыхания и механизмы его регуляции, необходимые для решения профессиональных задач, связанных с пониманием и оценкой роли системы дыхания в обеспечении жизнедеятельности и приспособительных реакций организма.

#### **2. Цели занятия:**

- уметь охарактеризовать понятие системы дыхания, ее роль в организме, этапы процесса дыхания;
- уметь оценить показатели внешнего дыхания у человека для последующего использования этих знаний, умений при оценке состояния системы дыхания во врачебной практике;
- знать закономерности диффузии газов на границе легкие – кровь и кровь – ткани, а также способы транспорта газов;
- овладеть методами исследования показателей внешнего дыхания у человека;
- уметь измерить с помощью приборов (спирографа, спирометра) показатели внешнего дыхания;

- уметь оценить и дать объяснение функциональным возможностям аппарата внешнего дыхания у человека;
- уметь оценить механизмы регуляции дыхания при различных функциональных состояниях организма и состояниях окружающей среды.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- . анатомо-гистологическое строение органов дыхания (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи, легкие);
- . анатомия грудной клетки, дыхательные мышцы;
- . особенности кровообращения в легких;
- . плевра, средостение;
- . понятие парциального давления газов в воздухе и их напряжение в крови.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- анализировать биомеханику вдоха и выдоха на модели Дондерса;
- определять ЖЕЛ и ее составляющие методами спирометрии и спирографии;
- анализировать пневмограмму;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. значение дыхания для организма, основные этапы процесса дыхания, дыхательный цикл, физиологию дыхательных путей;
2. механизм вдоха и выдоха, давление в плевральной полости, его изменение при дыхании, эластические свойства легких и стенок грудной полости;
3. газообмен в легких, состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха, напряжение газов, растворенных в крови, парциальное давление газов (O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) в альвеолярном воздухе, газообмен в тканях;
4. транспорт газов (O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) кровью, факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина, содержание O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> в артериальной и венозной крови, кислородную емкость крови;
5. кривые диссоциации оксигемоглобина и их зависимость от концентрации водородных ионов и температуры;

6. регуляция дыхания, дыхательный центр, структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику;
7. влияние на частоту и глубину дыхания газового состава и рН артериальной крови;
8. центральные и периферические хеморецепторы, их значение в обеспечении газового гомеостаза, изменение вентиляции легких при гиперкапнии и гипоксии;
9. механорецепторы легких (растяжения, ирритантные, юктаальвеолярные), их роль в саморегуляции дыхания, рефлекс Геринга-Брейера;
10. значение гипоталамуса и коры больших полушарий в регуляции дыхания, условно-рефлекторную и произвольную регуляцию дыхания;
11. структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику, механизмы, обеспечивающие ритмическую смену дыхательных фаз.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оборудование (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебных фильмов, методическое пособие, таблицы, спирометр, спирограф, вата, спирт, модель Дондерса, пневмограф);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- 7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).
- 7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.
- 7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.
- 7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:
  - демонстрация преподавателем модели Дондерса для понимания роли отрицательного давления в плевральной полости в механизме вдоха и выдоха;
  - проведение спирометрии для определения ЖЕЛ;
  - проведение спирографии с последующим анализом спирограммы и расчетом дыхательных объемов и ёмкостей;
  - изучить метод регистрации дыхательных движений – пневмографию, уметь рассчитывать количество дыханий за 1 минуту при разных условиях регистрации пневмограммы.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

- 7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие № 27.**

### **1. Тема: Итоговое занятие «Физиология дыхания».**

#### **Актуальность темы:**

этот важнейший раздел в курсе физиологии необходим для понимания условий жизнедеятельности целостного организма, его органов и тканей, так как нарушения в обмене O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> приводят к изменениям жизнедеятельности живого организма.

Будущий специалист должен четко знать физиологию дыхания и механизмы его регуляции, необходимые для решения профессиональных задач, связанных с пониманием и оценкой роли системы дыхания в обеспечении жизнедеятельности и приспособительных реакций организма.

#### **2. Цель занятия:**

- обобщить знания обучающихся по вопросам «Физиология системы дыхания»;
- проконтролировать и оценить качество овладения знаниями и практическими навыками по разделу для оценки показателей дыхания;
  - уметь проанализировать знания и умения, практические навыки по всем вопросам физиологии дыхательной системы;
- с обучающиеся должны показать умение излагать, объяснять и обобщать учебный материал;
- преподаватель должен выявить и достоверно оценить уровень знаний обучающихся.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- . анатомио-гистологическое строение органов дыхания (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи, легкие);
- . анатомия грудной клетки, дыхательные мышцы;
- . особенности кровообращения в легких;
- . плевра, средостение;
- . понятие парциального давления газов в воздухе и их напряжение в крови.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- отвечать на поставленные вопросы;
- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Физиология дыхания»;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. значение дыхания для организма, основные этапы процесса дыхания, дыхательный цикл, физиологию дыхательных путей;
2. механизм вдоха и выдоха, давление в плевральной полости, его изменение при дыхании, эластические свойства легких и стенок грудной полости;
3. газообмен в легких, состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха, напряжение газов, растворенных в крови, парциальное давление газов (O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) в альвеолярном воздухе, газообмен в тканях;
4. транспорт газов (O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) кровью, факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина, содержание O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> в артериальной и венозной крови, кислородную емкость крови;
5. кривые диссоциации оксигемоглобина и их зависимость от концентрации водородных ионов и температуры;
6. регуляция дыхания, дыхательный центр, структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику;
7. влияние на частоту и глубину дыхания газового состава и рН артериальной крови;
8. центральные и периферические хеморецепторы, их значение в обеспечении газового гомеостаза, изменение вентиляции легких при гиперкапнии и гипоксии;
9. механорецепторы легких (растяжения, ирритантные, юкстаальвеолярные), их роль в саморегуляции дыхания, рефлекс Геринга-Брейера;

10. значение гипоталамуса и коры больших полушарий в регуляции дыхания, условно-рефлекторную и произвольную регуляцию дыхания;
11. структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику, механизмы, обеспечивающие ритмическую смену дыхательных фаз;
12. дыхание при физической работе, при повышенном и пониженном атмосферном давлении, резервные возможности системы дыхания, защитные дыхательные рефлексы, дыхание при речи.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология пищеварения»**

Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II  
Семестр: IV  
Количество часов - 12

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года



## Практическое занятие № 28.

### 1. Тема: Пищеварение в полости рта и желудке.

#### Актуальность темы:

ротовая полость, глотка, пищевод и желудок составляют начальные отделы ЖКТ. Их роль сводится к полной механической переработке поступившей пищи, ее продвижению и начальному гидролизу органических компонентов. Эти процессы осуществляются благодаря выделяющейся слюне и желудочному соку. Кроме пищеварительной функции, названные отделы выполняют и множество других функций: защитную, экскреторную, эндокринную и другие. Знания по данным вопросам необходимы врачу любого профиля и специальности.

#### 2. Цели занятия:

- уметь охарактеризовать роль пищеварения в организме, процессы его составляющие;
- уметь оценивать состояние секреторной функции слюнных желез;
- выявить роль слюны в пищеварительной и защитной функциях организма;
- уметь дать определение механической и химической обработке пищи;
- уметь оценивать состав желудочного сока, значение его компонентов в пищеварении;
- познакомиться с методами исследования секреторной функции слюнных желез у животных и человека;
- познакомиться с методами исследования секреторной и моторной функций желудка у человека и животных.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- анатомия и гистология отделов пищеварительной системы;
- понятие гидролиза, деполимеризации;
- ферменты, участвующие в обработке жиров, белков и углеводов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- исследовать амилалитическую активность слюны;
- исследовать слюну на наличие в ней муцина;
- исследовать переваривающую способность желудочного сока на молоко;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. значение пищеварения в жизнедеятельности организма, функции пищеварительного тракта;
2. типы пищеварения (внутриклеточное, полостное, мембранное), основные этапы;
3. пищеварение в полости рта: механическая и химическая обработка пищи, жевание, регуляцию жевания;
4. слюноотделение, количество, состав и свойства слюны, физиологическое значение, регуляцию слюноотделения;
5. глотание, его фазы, методики изучения, регуляцию,
6. пищеварение в желудке, его роль в пищеварении, секреторную деятельность желудка, состав и свойства желудочного сока, регуляцию секреции желудочных желез, определение переваривающей силы желудочного сока;
7. кривые отделения желудочного сока на различные пищевые вещества;
8. моторную и эвакуаторную деятельность желудка, ее регуляцию;
9. методики изучения функций пищеварительного тракта (И.П. Павлов – создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения);
10. методики изучения желудочной секреции у животных (фистула желудка, изолированный «желудочек», эзофаготомия);
11. методики исследования пищеварения у человека, значение для клиники;
12. современные методы изучения деятельности желудка (рентгенография, электрогастрография, эндорадиозондирование, зондирование).

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

### **6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, сырой и вареный крахмал, раствор Люголя, реактив Феллинга, молоко, желудочный сок, сода, 10% уксусная кислота, штатив с пробирками, пипетки, водяная баня, термометр, спиртовка, маркер);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

### **7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- исследование ферментативных свойств слюны - действие амилазы на сырой и вареный крахмал 30 минут;

- исследование слюны на наличие в ней муцина;

- исследование влияния желудочного сока на молоко.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №29.**

### **1. Тема: Пищеварение в кишечнике.**

#### **Актуальность темы:**

кишечник составляет конечный отдел ЖКТ. Его роль сводится к гидролизу органических веществ, всасыванию мономеров гидролитического расщепления, воды, минеральных веществ и витаминов, а также формированию и выведению каловых масс. На данном этапе пищеварения велика роль печени, поджелудочной железы и микрофлоры толстой кишки. Знания и понимание этих вопросов необходимы врачу любого профиля и специальности.

#### **2. Цель занятия:**

- уметь оценить роль поджелудочной железы и печени в процессе пищеварения;
- уметь объяснить механизмы регуляции секреции поджелудочной железы;
- уметь объяснить механизмы секреции кишечного сока, моторную деятельность тонкой кишки;
- уметь объяснить механизмы пищеварения в толстой кишке, акт дефекации;
- объяснить пути и механизмы всасывания различных веществ в отдела пищеварительного тракта;
- объяснить механизмы регуляции желчеобразования и желчевыделения;
- исследовать физико-химические свойства желчи;

- знать состав желчи и выявить её влияние на жиры;
- охарактеризовать особенности полостного и пристеночного пищеварения;
- знать характер секреции поджелудочной железы на различные пищевые вещества.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- анатомо-гистологическое строение печени, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, тонкого и толстого кишечника;
- понятие гидролиза, деполимеризации;
- знать ферменты, участвующие в гидролизе жиров, белков и углеводов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- исследовать влияние желчи на жиры;
- исследовать желчь на наличие в ней желчных кислот и желчных пигментов;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. пищеварение в тонком кишечнике, в том числе в двенадцатиперстной кишке;
2. состав и свойства поджелудочного сока, механизмы адаптации его секреции к различным пищевым веществам, регуляцию панкреатической секреции;
3. функции печени, состав и свойства желчи, значение в пищеварении, желчеобразование и желчевыделение, их регуляцию,
4. кишечная секреция, состав и свойства кишечного секрета, регуляцию кишечной секреции, полостной и мембранный (А.М. Уголев) гидролиз питательных веществ;
5. моторная деятельность тонкой кишки, регуляцию, значение для пищеварения;
6. пищеварение в толстой кишке, значение микрофлоры и газа в кишечнике, моторику толстой кишки, дефекацию;
7. всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы, регуляцию всасывания;
8. физиологические основы голода и насыщения.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал и оснащение (телевизор и DVD проигрыватель для просмотра учебного фильма, таблицы, методическое пособие, желчь, растительное масло, концентрированный раствор сахара, штатив с пробирками, воронки, предметные стекла, пипетки, лупа, фильтровальная бумага);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тестовые задания открытого и закрытого типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- влияние желчи на фильтрацию жира;

- эмульгирование жиров под влиянием желчи;

- исследование желчи на наличие в ней желчных кислот и желчных пигментов.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие №30.**

### **1. Тема: Итоговое занятие по разделу «Физиология пищеварения»**

#### **Актуальность темы:**

условием жизни является потребление энергетических и пластических веществ. Высшие животные в отличие от растений не могут их синтезировать из неорганических веществ, поэтому возникает необходимость их поступления из внешней среды. Длительное прекращение поступления или недостаточное введение в организм питательных веществ приводит к нарушению метаболизма и гомеостаза организма. Вместе с тем организм человека и высших животных не способен ассимилировать белки, жиры, углеводы и ряд других веществ пищи без их предварительной физико – химической обработки. Эту важную функцию выполняет система пищеварения.

Знание вопросов данного раздела необходимо врачам – специалистам терапевтического, хирургического и других профилей. Заболевания органов пищеварения оказывают влияние на состояние других систем организма.

#### **2. Цель занятия:**

- обобщить знания обучающихся по вопросам физиологии пищеварения;
- проконтролировать и оценить качество овладения знаниями и практическими навыками по разделу;
- уметь проанализировать знания и умения, владение практическими навыками для оценки работы пищеварительной системы;

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать**:

- анатомия и гистология отделов пищеварительной системы;
- понятие гидролиза, деполимеризации;
- ферменты, участвующие в обработке жиров, белков и углеводов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь**:

- отвечать на поставленные вопросы;
- решать ситуационные задачи и тесты по разделу «Физиология системы пищеварения»;
- и овладеть следующими **компетенциями**:

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. значение пищеварения в жизнедеятельности организма, функции пищеварительного тракта;
2. типы пищеварения (внутриклеточное, полостное, мембранное), основные этапы;
3. пищеварение в полости рта: механическая и химическая обработка пищи, жевание, регуляцию жевания;
4. слюноотделение, количество, состав и свойства слюны, физиологическое значение, регуляцию слюноотделения;
5. глотание, его фазы, методики изучения, регуляцию,
6. пищеварение в желудке, его роль в пищеварении, секреторную деятельность желудка, состав и свойства желудочного сока, регуляцию секреции желудочных желез, определение переваривающей силы желудочного сока;
7. кривые отделения желудочного сока на различные пищевые вещества;
8. моторная и эвакуаторная деятельность желудка, ее регуляцию;
9. методики изучения функций пищеварительного тракта (И.П. Павлов – создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения);
10. методики изучения желудочной секреции у животных (фистула желудка, изолированный «желудочек», эзофаготомия);
11. методики исследования пищеварения у человека, значение для клиники;



12. современные методы изучения деятельности желудка (рентгенография, электрогастрография, эндорадиозондирование, зондирование);
13. пищеварение в тонком кишечнике, в том числе в двенадцатиперстной кишке;
14. состав и свойства поджелудочного сока, механизмы адаптации его секреции к различным пищевым веществам, регуляцию панкреатической секреции;
15. функции печени, состав и свойства желчи, значение в пищеварении, желчеобразование и желчевыделение, их регуляцию,
16. кишечная секреция, состав и свойства кишечного секрета, регуляцию кишечной секреции, полостной и мембранный (А.М. Уголев) гидролиз питательных веществ;
17. моторная деятельность тонкой кишки, регуляцию, значение для пищеварения;
18. пищеварение в толстой кишке, значение микрофлоры и газа в кишечнике, моторику толстой кишки, дефекацию;
19. всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы, регуляцию всасывания;
20. физиологические основы голода и насыщения.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (наборы контрольных вопросов, ситуационных задач);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

**(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология выделения»**

Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II  
Семестр: IV

**Уфа**

Рецензенты:

1. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
2. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## **Практическое занятие № 31.**

### **1. Тема: Физиология выделения**

**Актуальность темы.** В процессе жизнедеятельности в организме человека образуются значительные количества продуктов обмена, которые должны быть удалены из организма. Органы выделения (почки, легкие, печень, желудочно-кишечный тракт, кожа) обеспечивают поддержание постоянства внутренней среды организма.

### **2. Цель занятия:**

Уметь определять роль и значение выделительной системы, охарактеризовать строение почек, нефрона. Ознакомиться с этапами и механизмами образования мочи.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие о выделительной системе;
- строение почек, особенности их кровоснабжения;
- общее представление о строении нефрона, его отделах;
- понятие о пороговых и непороговых веществах.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- рассчитывать почечный клиренс различных веществ
- исследовать потоотделение по Минору.
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт), их участие в поддержании гомеостаза организма.
2. Функции мочевыделительной системы.
3. Почка, ее строение. Особенности кровоснабжения почек.
4. Строение нефрона Клубочковая фильтрация. Фильтрационное давление. Механизм образования первичной мочи, ее состав.
5. Канальцевая реабсорбция и секреция. Конечная (вторичная) моча, ее состав.
6. Нервно-гуморальная регуляция мочеобразования и мочевыделения. Роль АДГ и альдостерона в образовании мочи.
7. Состав, свойства, количество конечной мочи.
8. Роль почек в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, рН крови, объема крови в организме.
9. Понятие о почечном клиренсе и клиренсе лекарственных средств.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (методическое пособие, таблицы, ростомер, весы, тонометр);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие № 32.**

### **1. Тема: Итоговое «Физиология выделения»**

**Актуальность темы.** В процессе жизнедеятельности в организме человека образуются значительные количества продуктов обмена, которые должны быть удалены из организма. Органы выделения (почки, легкие, печень, желудочно-кишечный тракт, кожа) обеспечивают поддержание постоянства внутренней среды организма.

#### **2. Цель занятия:**

- обобщить знания обучающихся по вопросам физиологии выделения;
- оценить качество овладения знаниями и практическими навыками по разделу.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие о выделительной системе;
- строение почек, особенности их кровоснабжения;
- общее представление о строении нефрона, его отделах;
- понятие о пороговых и непороговых веществах.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- рассчитывать почечный клиренс различных веществ
- исследовать потоотделение по Минору.
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт), их участие в поддержании гомеостаза организма.
2. Функции мочевыделительной системы.
3. Почка, ее строение. Особенности кровоснабжения почек.
4. Строение нефрона Клубочковая фильтрация. Фильтрационное давление. Механизм образования первичной мочи, ее состав.
5. Канальцевая реабсорбция и секреция. Конечная (вторичная) моча, ее состав.
6. Нервно-гуморальная регуляция мочеобразования и мочевыделения. Роль АДГ и альдостерона в образовании мочи.
7. Состав, свойства, количество конечной мочи.
8. Роль почек в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, рН крови, объема крови в организме.
9. Понятие о почечном клиренсе и клиренсе лекарственных средств.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (методическое пособие, таблицы, ростомер, весы, тонометр);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:

- компьютерное тестирование;
- письменная контрольная работа;
- контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
- устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра нормальной физиологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
к практическому занятию по модулю «Физиология обмена веществ и  
энергии»**



Дисциплина: НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика  
Курс: II  
Семестр: IV

**Уфа**

Рецензенты:

3. Николаева И.Е. – главный врач ГБУЗ Республиканского кардиологического центра;
4. Балапанов М. Х. – заведующий кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор

Авторы: зав. каф., профессор Каюмова А.Ф.

доцент Самоходова О.В.

Утверждено на заседании кафедры нормальной физиологии,  
протокол № 1 от 30 августа 2023 года

## **Практическое занятие № 33.**

### **1. Тема: Обмен веществ и энергии**

#### **Актуальность темы:**

жизнь организма с точки зрения энергетики – это непрерывная работа, направленная на поддержание стабильности макромолекул, разности концентраций веществ между водными секторами тела, передачу импульсов, синтез и обновление молекул, построение клетки, моторику и секрецию.

Обмен веществ и энергии – это совокупность физических, химических и физиологических процессов усвоения богатых энергией питательных веществ в организме человека с высвобождением энергии.

Питание человека – это процесс доставки и усвоения питательных веществ в организме для обеспечения его энергетических и пластических потребностей, а также потребностей в воде, минеральных веществах.

#### **2. Цели занятия:**

- уметь оценить роль и значение энергетического обмена;
- уметь охарактеризовать понятие энергетического баланса, основного обмена, рабочей прибавки, специфически-динамического действия пищи;
- уметь оценить роль и значение белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов в энергетическом балансе организма;
- изучить методы прямой и непрямой калориметрии;

- уметь рассчитывать основной обмен человека по таблицам и его отклонения по номограмме Рида.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие обмена веществ и энергии, анаболизм, катаболизм, анаэробный и аэробный катаболизм белков, жиров, углеводов;
- роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов;
- физиологические нормы питания;
- теплопродукция, теплообмен.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять должный основной обмен по таблицам, рабочую прибавку, валовый обмен;
- отклонение основного обмена по формуле и номограмме Рида;
- подсчитывать основной обмен методом непрямой калориметрии;
- составлять пищевой рацион;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. понятие об обмене веществ в организме, обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза, процессы ассимиляции и диссимиляции;
2. пластическая и энергетическая роль питательных веществ, баланс их прихода и расхода;
3. значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них, значение воды для организма, понятие о водном балансе;
4. физиологическая роль основных групп витаминов;
5. калорическая и физиологическая ценность различных питательных веществ;
6. прямая и непрямая калориметрии (полный и неполный газовый анализ);
7. калорический эквивалент кислорода и дыхательный коэффициент;
8. основной обмен, его величину, факторы, его определяющие;
9. специфически-динамическое действие питательных веществ;

10. рабочий обмен, энергетические затраты организма при разных видах труда;

11. физиологические основы рационального питания, теорию сбалансированного и адекватного питания, нормы питания, зависимость от возраста, видов труда и состояния организма.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

6.1. дидактический материал (методическое пособие, таблицы, ростомер, весы, тонометр);

6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

7.1. Контроль исходного уровня знаний - компьютерное тестирование (тесты I и II типов).

7.2. Разбор с преподавателем узловых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

7.3. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя:

- расчет расхода энергии методом полного газового анализа;

- расчет расхода энергии методом неполного газового анализа;

- расчет должного основного обмена по таблицам с учетом роста, веса, возраста студента;

- расчет по номограмме Рида процента отклонения величины основного обмена от нормы;

- расчет общего обмена;

- расчет калорийности пищевого рациона за сутки и состоянии энергетического баланса.

Оформление протоколов выполненных практических работ с анализом полученных результатов и выводами.

7.5. Контроль конечного уровня знаний путем решения ситуационных задач.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:** работа с основной и дополнительной литературой, просмотр учебных фильмов, выполнение практических работ и оформление протоколов с анализом полученных результатов и выводами, подведение итогов занятия.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)

## **Практическое занятие № 34.**

### **1. Тема: Итоговое «Обмен веществ и энергии»**

#### **Актуальность темы:**

жизнь организма с точки зрения энергетики – это непрерывная работа, направленная на поддержание стабильности макромолекул, разности концентраций веществ между водными секторами тела, передачу импульсов, синтез и обновление молекул, построение клетки, моторику и секрецию.

Обмен веществ и энергии – это совокупность физических, химических и физиологических процессов усвоения богатых энергией питательных веществ в организме человека с высвобождением энергии.

Питание человека – это процесс доставки и усвоения питательных веществ в организме для обеспечения его энергетических и пластических потребностей, а также потребностей в воде, минеральных веществах.

#### **2. Цели занятия:**

- уметь оценить роль и значение энергетического обмена;
- уметь охарактеризовать понятие энергетического баланса, основного обмена, рабочей прибавки, специфически-динамического действия пищи;

- уметь оценить роль и значение белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов в энергетическом балансе организма;
- изучить методы прямой и непрямой калориметрии;
- уметь рассчитывать основной обмен человека по таблицам и его отклонения по номограмме Рида.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **знать:**

- понятие обмена веществ и энергии, анаболизм, катаболизм, анаэробный и аэробный катаболизм белков, жиров, углеводов;
- роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов;
- физиологические нормы питания;
- теплопродукция, теплообмен.

Для формирования профессиональных компетенций обучающиеся должны **владеть и уметь:**

- определять должный основной обмен по таблицам, рабочую прибавку, валовый обмен;
- отклонение основного обмена по формуле и номограмме Рида;
- подсчитывать основной обмен методом непрямой калориметрии;
- составлять пищевой рацион;
- и овладеть следующими **компетенциями:**

**ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

**ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

### **3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:**

Вопросы для самоподготовки:

1. понятие об обмене веществ в организме, обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза, процессы ассимиляции и диссимиляции;
2. пластическую и энергетическую роль питательных веществ, баланс их прихода и расхода;
3. значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них, значение воды для организма, понятие о водном балансе;
4. физиологическую роль основных групп витаминов;
5. калорическую и физиологическую ценность различных питательных веществ;
6. прямую и непрямую калориметрии (полный и неполный газовый анализ);
7. калорический эквивалент кислорода и дыхательный коэффициент;

8. основной обмен, его величину, факторы, его определяющие;
9. специфически-динамическое действие питательных веществ;
10. рабочий обмен, энергетические затраты организма при разных видах труда;
11. физиологические основы рационального питания, теорию сбалансированного и адекватного питания, нормы питания, зависимость от возраста, видов труда и состояния организма.
12. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Температура тела человека, суточные колебания.
13. Терморцепторы. Центры терморегуляции.
14. Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Роль потовых желез.
15. Биологическая роль эндокринной системы, классификация эндокринных желез.
16. Жизненный цикл гормонов. Механизм влияния гормонов на клетки-мишени.
17. Гипоталамо-гипофизарная система. Функциональные связи гипоталамуса с гипофизом. Гормоны аденогипофиза и нейрогипофиза.
18. Физиологическая роль надпочечников. Гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников. Симпато-адреналовая система.
19. Щитовидная железа. Тиреоидные гормоны, их роль в регуляции обмена веществ и энергии, в росте и развитии организма.
20. Паращитовидные железы. Роль паратгормона в регуляции обмена кальция.
21. Половые гормоны. Мужские и женские половые гормоны.
22. Эндокринная функция поджелудочной железы. Роль ее гормонов в регуляции углеводного, белкового и липидного обмена.

**4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность:** 4 академических часа.

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (методическое пособие, таблицы, ростомер, весы, тонометр);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**6. Оснащение:**

- 6.1. дидактический материал (методическое пособие);
- 6.2. ТСО (компьютеры).

**7. Структура занятия:**

- контроль и коррекция знаний обучающихся по учебному материалу занятия:
- компьютерное тестирование;
  - письменная контрольная работа;
  - контроль и коррекция умений и практических навыков по разделу;
  - устный опрос и обсуждение контрольных работ.

**Место проведения самоподготовки:** учебная комната.

**Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме:**  
подведение итогов по изученному разделу.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов).

Основная:

Дополнительная:

**(См. учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины)**