

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕ-  
МИЯ»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ  
И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ

## **ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

Методические разработки  
и контрольные вопросы  
для самостоятельной подготовки студентов  
к практическим занятиям

Иваново 2007

**Составители:** **Е.К.Голубева,**  
**Т.А.Блохина,**  
**А.Н.Булыгин,**  
**Л.С.Горожанин,**  
**Н.А.Лучинина,**  
**С.Б.Назаров,**  
**О.А.Пахрова,**  
**Л.А.Полумискова,**  
**С.О.Тимошенко**

Настоящие методические разработки служат для подготовки и организации самостоятельной работы студентов на занятиях по нормальной физиологии, содержат необходимую информацию для успешного освоения тем по разделу «Общая физиология», описание методики практических лабораторных работ, вопросы и эталоны ответов для контроля степени усвоения материала.

Методические разработки предназначены для студентов 2 курса лечебного, педиатрического, и 1 стоматологического факультетов.

Рецензент **Г.Н.Кашманова**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры патофизиологии ИвГМА

## ВВЕДЕНИЕ

В медицинском вузе нормальная физиология является одной из фундаментальных дисциплин, без которой невозможно овладение ни одной медицинской специальностью. При этом наш предмет имеет ряд особенностей.

Во-первых, велик объем программного материала, который будущий врач должен освоить за довольно короткое время. Во-вторых, физиология опирается на знания, полученные студентами из курсов физики, химии, биологии, биохимии, анатомии, гистологии, а также имеет значительное философское содержание. Поэтому твердые знания по всем перечисленным предметам являются необходимым условием для успешного усвоения физиологического материала. В-третьих, являясь заключительной среди теоретических дисциплин, физиология не просто механически включает их материалы, а интегрирует их, поднимает теоретические знания студентов-медиков на новый уровень, придавая им новое качество, увязывая факты в логические причинно-следственные отношения, формируя целостный подход к организму человека. В связи с этим можно сказать, что в курсе нормальной физиологии студент проходит доклиническую школу врачебного мышления.

Предлагаемые методические разработки учитывают сложность задач, стоящих перед изучающими нормальную физиологию, и должны помочь вам в самостоятельной подготовке к практическим занятиям. Хотим обратить ваше внимание на разделы «Цель изучения темы» и «Значение темы», ориентирующие студентов на «полезный результат», ради которого изучается каждая тема, причем как бы в двух целях: ближайшей (в рамках предмета) и дальнейшей (в рамках врачебной деятельности). Рекомендации по подготовке к занятию определяют объем исходных знаний (как по смежным предметам, так и по другим разделам нашего предмета), необходимый для подготовки к занятию по данной теме. Этот раздел содержит вопросы, ориентирующие вас в материале темы (его структуре, узловых пунктах, взаимосвязях и др.).

Раздел «Дополнительный блок информации. Возрастные особенности» не освобождает вас от проработки соответствующего материала руководств и лекций, поскольку в данном разделе даются лишь основные вехи, ориентирующие студента в отношении физиологических особенностей детского организма или людей пожилого возраста.

Предлагаемый вашему вниманию выпуск посвящен той части программы, которая обозначается как «Общая физиология». В ней рассматриваются наиболее общие для всех тканей, органов и систем физиологические свойства, функции и механизмы регуляции физиологических процессов. Знания по общей физиологии являются фундаментом для освоения вопросов как частной физиологии, так и последующих теоретических и клинических дисциплин (патофизиология, фармакология, пропедевтика внутренних болезней и др.).

# ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

---

## ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### *1. Цель изучения темы - уметь объяснить:*

1. Сущность понятия «регуляция» и ее видов (в зависимости от цели и механизма).
2. Особенности нервной и гуморальной регуляции.
3. Сущность понятий «рефлекс», «рефлекторная дуга».

### *2. Значение темы*

Данная тема является основой для понимания всех последующих разделов курса нормальной физиологии, а также патологической физиологии, фармакологии, клинических дисциплин в той их части, которая касается механизмов регуляции функций, их нарушения, восстановления, действия фармакологических средств.

### *3. План занятия*

1. Знакомство с механизмом рефлекторной регуляции (на примере исследования коленного рефлекса у человека).
2. Знакомство с механизмом гуморальной регуляции (на примере действия адреналина на работу сердца лягушки).

### *4. Литература для самоподготовки*

#### *А. Основная*

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.5-18, 108-109, 178-182.
2. Физиология плода и детей / Под ред. В.Д.Глебовского.- М.: Медицина, 1988.- С.5-10.
3. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С.243.

#### *Б. Дополнительная*

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.1.- С.6-14, 86-95.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.7-17, 21-28, 98-103, 110-115.

*Время для самоподготовки - 60 мин.*

### *5. Методические рекомендации по подготовке к занятию*

При подготовке к занятию вам поможет конспект лекции по данной теме. Обратите внимание на классификацию рефлексов, на значение такого звена рефлекторной дуги, как обратная связь. Не путайте понятия «гуморальная регуляция» и «гормональная регуляция».

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- строение нервной системы (анатомия, гистология);

## **ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

---

- общие черты строения желез внутренней секреции (анатомия, гистология);
- понятие о гормонах (биология, биохимия).

### **6. Структура темы занятия**

1. Понятие “физиологическая функция”
2. Понятие “регуляция физиологических функций”
3. Виды регуляции
  - 3.1. По цели
    - 3.1.1. Гомеостатическая
    - 3.1.2. Адаптивная
  - 3.2. По типу
    - 3.2.1. По возмущению
    - 3.2.2. По отклонению
  - 3.3. Принцип обратной связи
    - 3.3.1. Положительная обратная связь
    - 3.3.2. Отрицательная обратная связь
  - 3.4. По механизму
    - 3.4.1. Нервная
    - 3.4.2. Гуморальная
4. Структура рефлекторной дуги (с физиологической точки зрения!)
  - 4.1. Рецептор
  - 4.2. Афферентное звено
  - 4.3. Центральное звено
  - 4.4. Эфферентное звено
  - 4.5. Рабочий орган
  - 4.6. Обратная связь
5. Виды рефлексов
  - 5.1. По способу замыкания рефлекторной дуги
    - 5.1.1. Моносинаптические
    - 5.1.2. Полисинаптические
  - 5.2. По уровню замыкания рефлекторной дуги
    - 5.2.1. Центральные
    - 5.2.2. Периферические
  - 5.3. По происхождению
    - 5.3.1. Условные
    - 5.3.2. Безусловные
6. Виды гуморальных регуляторов физиологических функций
  - 6.1. Ионы
  - 6.2. Продукты обмена веществ
  - 6.3. Биологически активные вещества
    - 6.3.1. Гистамин

## ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

---

6.3.2. Серотонин

6.3.3. Брадикинин

6.3.4. Оксид азота

6.3.5. Простагландины

6.4. Гормоны

7. Механизм действия гуморальных регуляторов

7.1. Рецепторы

7.1.1. Мембранные

7.1.2. Цитоплазматические

8. Различие нервной и гуморальной регуляции

8.1. Скорость реакции

8.2. Точность действия

8.3. Длительность эффекта

9. Возрастные особенности регуляции физиологических функций

### **7. Вопросы для самоконтроля**

*А. По исходным знаниям*

1. Каков общий план строения нервной системы?
2. Какие нейроны входят в состав рефлекторной дуги?
3. Что относится к жидким средам организма?
4. Охарактеризуйте химический состав плазмы крови.

*Б. По теме занятия*

1. Определите понятие «рефлекс».
2. Что понимают под рефлекторной дугой?
3. Опишите строение дуги моно- и полисинаптического спинальных рефлексов.
4. Какие виды рефлексов вы знаете?
5. Какие виды гуморальной регуляции в организме вы знаете?
6. Укажите отличия гуморальной регуляции от нервной.

### **8. Практическая работа студента на занятии**

#### **1. Знакомство с механизмом гуморальной регуляции (на примере действия адреналина на работу сердца лягушки)**

**Цель работы:** Познакомиться с механизмом гуморальной регуляции (на примере действия адреналина на работу сердца лягушки).

**Ход работы:**

Обездвиживают лягушку путем разрушения ЦНС и прикалывают к дощечке брюшком вверх. Обнажают сердце, освобождают его от перикарда. Вырезают сердце и помещают в чашку Петри с раствором Рингера. Подсчитывают число сокращений за 15 секунд. Наносят на сердце несколько капель 0,1% раствора адреналина. Снова подсчитывают число сокращений. Определяют время, через которое происходит возвращение частоты сердечных сокращений к исходному значению.

## ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Результаты оформляют в виде таблицы:

	Исходный фон	Действие адреналина				
		1мин	2мин	3мин	4мин	5мин
Частота сокращений сердца						

### Рекомендации к выводам:

Дать определение гуморальной регуляции. Перечислить ее отличия от нервной (рефлекторной).

### 2. Знакомство с механизмом рефлекторной регуляции (на примере коленного рефлекса у человека)

**Цель работы:** Познакомиться с механизмом рефлекторной регуляции (на примере коленного рефлекса у человека).

### Ход работы:

Испытуемого усаживают на стул. Просят выпрямить ноги, поставив их на пятки. Неврологическим молоточком наносят легкий удар по сухожилию четырехглавой мышцы бедра (ниже коленной чашечки).

### Рекомендации к выводам:

Нарисовать схему рефлекторной дуги с обозначением ее звеньев. Перечислить отличительные особенности нервной регуляции.

Звенья рефлекторной дуги коленного рефлекса:

- 1) проприорецепторы четырехглавой мышцы бедра;
- 2) афферентные волокна бедренного нерва;
- 3) 2-4 поясничные сегменты спинного мозга;
- 4) эфферентные волокна бедренного нерва;
- 5) четырехглавая мышца бедра;
- 6) афферентные волокна бедренного и седалищного нервов.

### 9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности регуляции физиологических процессов

В каждый возрастной период развития организма механизмы регуляции функций имеют те или иные особенности, которые будут рассматриваться в соответствующих разделах курса. В раннем онтогенезе отмечается большая чувствительность возбудимых структур к действию гуморальных раздражителей, которая на последующих этапах индивидуального развития постепенно ограничивается, и происходит усиление нервных влияний. В старческом возрасте удлиняется латентный период рефлекторных изменений деятельности ряда систем организма, снижается выраженность многих реакций, они приобретают затяжной характер. Возрастает чувствительность ряда тканей к гуморальным факторам. Ослабление нервных влияний и рост чувствительности к гуморальным факторам неодинаково выражены в разных тканях и разных клетках одной и той же ткани.

### ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

#### **1. Цель изучения темы - уметь объяснить:**

1. Роль желез внутренней секреции:
  - а) в поддержании постоянства внутренней среды организма;
  - б) в процессе адаптации к изменяющимся условиям среды;
  - в) в системном контроле различных сторон обмена веществ, регуляции роста и развития, в половом развитии.
2. Возрастные особенности деятельности желез внутренней секреции.

#### **2. Значение темы**

Материал данной темы позволяет правильно понять механизмы роста и развития организма, его адаптационных реакций, сущность патологических изменений при нарушении функций желез внутренней секреции. Этот раздел физиологии лежит в основе клинической эндокринологии, важен для акушерства и гинекологии, сексологии.

#### **3. План занятия**

1. Изучение влияния адреналина на мышцы радужной оболочки глаза лягушки.
2. Составление схем гормональной регуляции:
  - углеводного обмена (поддержание постоянства содержания глюкозы в крови);
  - фосфорно-кальциевого обмена.
3. Решение ситуационных задач.

#### **4. Литература для самоподготовки**

##### **А. Основная**

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.178-209.
2. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова.- М., 1983.- С.148.
3. Физиология плода и детей / Под ред. В.Д.Глебовского. М.: Медицина, 1988.- С.138-155.
4. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С.190-206.

##### **Б. Дополнительная**

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.1.- С.130-143, 169-199.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.242-275.



## **ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ**

---

*Время для самоподготовки - 120 минут.*

### **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

Учебно-целевые вопросы темы одновременно являются вопросами к собеседованию по данной теме. Особое внимание рекомендуем обратить на взаимосвязь механизмов нервной и гормональной регуляции функций, роль гормонов в регуляции различных сторон обмена веществ, роста и развития организма.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- особенности гуморальной регуляции функций (физиология);
- особенности гистологического строения желёз внутренней секреции (гистология);
- классификацию гормонов (биохимия);
- механизм действия гормонов (биохимия).

### **6. Структура темы занятия**

1. Структурно-функциональная организация эндокринной системы
  - 1.1. Эндокринные железы
  - 1.2. Диффузная эндокринная система (органы с эндокринной тканью и клетки с эндокринной и неэндокринной функциями)
2. Методы исследования функций желез внутренней секреции
  - 2.1. Экспериментальные методы
    - 2.1.1. Полное или частичное удаление железы
    - 2.1.2. Введение экстрактов из ткани железы или гормонов
    - 2.1.3. Сращивание двух организмов
    - 2.1.4. Изучение физиологической активности крови, притекающей и оттекающей от железы
  - 2.2. Клинические методы
    - 2.2.1. Определение содержания в крови и моче гормона или его производных
    - 2.2.2. Использование радиоактивных изотопов
    - 2.2.3. Метод функциональных проб
3. Гормоны
  - 3.1. Химическая природа
  - 3.2. Выделение
  - 3.3. Перенос
  - 3.4. Распад
  - 3.5. Основные механизмы действия
    - 3.5.1. Мембранная рецепция
    - 3.5.2. Цитоплазматическая и ядерная рецепция
4. Гипоталамо-гипофизарная система
  - 4.1. Морфо-функциональные связи гипоталамуса и гипофиза
  - 4.2. Нейросекреты гипоталамуса
    - 4.2.1. Либерины
    - 4.2.2. Стадины

- 4.3. Гипофиз
  - 4.3.1. Гормоны аденогипофиза
    - 4.3.1.1. Адrenокортикотропный гормон
    - 4.3.1.2. Тиреотропный гормон
    - 4.3.1.3. Гонадотропные гормоны
      - 4.3.1.3.1. Фолликулостимулирующий гормон
      - 4.3.1.3.2. Лютеинизирующий гормон
      - 4.3.1.3.3. Пролактин
    - 4.3.1.4. Соматотропный гормон
    - 4.3.1.5. Регуляция функции аденогипофиза
  - 4.3.2. Гормоны нейрогипофиза
    - 4.3.2.1. Антидиуретический гормон
    - 4.3.2.2. Окситоцин
    - 4.3.2.3. Регуляция функции нейрогипофиза
- 5. Щитовидная железа
  - 5.1. Тироксин и трийодтиронин
  - 5.2. Кальцитонин
  - 5.3. Регуляция деятельности щитовидной железы
- 6. Околощитовидные железы
  - 6.1. Паратгормон
  - 6.2. Регуляция деятельности паращитовидных желез
- 7. Надпочечники
  - 7.1. Гормоны коркового вещества надпочечников
    - 7.1.1. Минералокортикоиды
    - 7.1.2. Глюкокортикоиды
    - 7.1.3. Половые стероиды
    - 7.1.4. Регуляция деятельности коркового вещества надпочечников
  - 7.2. Гормоны мозгового вещества надпочечников
    - 7.2.1. Катехоламины
    - 7.2.2. Регуляция деятельности мозгового вещества надпочечников
- 8. Половые железы
  - 8.1. Мужские половые гормоны
  - 8.2. Женские половые гормоны
  - 8.3. Регуляция эндокринной функции половых желез
  - 8.4. Понятие половой зрелости, полового развития, половых процессов
- 9. Поджелудочная железа
  - 9.1. Инсулин
  - 9.2. Глюкагон
  - 9.3. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы
- 10. Эпифиз
  - 10.1. Мелатонин
- 11. Взаимосвязь желез внутренней секреции

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ**

---

- 11.1. Роль передней доли гипофиза в регуляции деятельности желез внутренней секреции
- 11.2. Роль обратной связи в механизме регуляции функций желез внутренней секреции
- 12. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем
  - 12.1. Понятие о нейросекреции
  - 12.2. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система
  - 12.3. Симпато-адреналовая система
- 13. Роль желез внутренней секреции в регуляции обмена веществ (белкового, углеводного, липидного, водно-солевого, минерального)
- 14. Участие желез внутренней секреции в регуляции роста и развития организма

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

- 1. Что понимают под гуморальной регуляцией функций? Каковы ее отличительные особенности?
- 2. Какие железы относят к железам внутренней секреции?
- 3. Назовите основные группы гормонов.

#### *Б. По теме занятия*

- 1. Какова роль гормонов в организме?
- 2. Перечислите методы исследований желез внутренней секреции в эксперименте и клинике.
- 3. Каковы взаимоотношения нервной и эндокринной систем? Дайте понятие о нейросекреции.
- 4. Какова взаимосвязь желез внутренней секреции? Каково влияние передней доли гипофиза на другие железы внутренней секреции? Покажите роль обратной связи в механизмах регуляции желез внутренней секреции.
- 5. Что такое симпато-адреналовая система? Опишите действие адреналина в организме.
- 6. Что такое гипофизарно-надпочечниковая система? Какова ее роль в защитно-приспособительных реакциях организма?
- 7. Охарактеризуйте участие гормонов в регуляции роста и развития организма.
- 8. Охарактеризуйте роль гормонов в регуляции обмена веществ (белкового, углеводного, липидного, водно-солевого, минерального).
- 9. Какова роль эпифиза в организме?
- 10. Охарактеризуйте роль гормонов пищеварительного тракта.
- 11. Каковы основные возрастные особенности функций желез внутренней секреции?

### **8. Практическая работа студента на занятии.**

#### **1. Изучение влияния адреналина на мышцы радужной оболочки глаза лягушки**

**Цель работы:** Изучить влияние адреналина на мышцы радужной оболочки глаза лягушки.

##### **Ход работы:**

Обездвиживают лягушку путем разрушения ЦНС. Помещают голову лягушки на вату часового стекла. Измеряют диаметр зрачка линейкой. Один глаз оставляют в качестве контрольного, а в другой закапывают 3–4 капли 0,1% раствора адреналина. Через 15–20 минут вновь измеряют диаметр зрачка каждого из глаз.

##### **Рекомендации к выводам:**

Описать механизм действия адреналина на мышцы радужной оболочки глаза.

#### **2. Составление схем гормональной регуляции**

**Цель работы:** Составить схемы гормональной регуляции

- углеводного обмена (поддержание постоянства содержания глюкозы в крови),
- фосфорно-кальциевого обмена.

При составлении схем гормональной регуляции рекомендуется пользоваться таблицами, практикумом, учебником, конспектами лекций. Перед занесением схем в тетрадь для протоколов их надо обсудить с преподавателем.

#### **3. Ситуационные задачи**

**Цель работы:** Решить ситуационные задачи:

1. У больной хирургического отделения на второй день после операции на щитовидной железе появились приступы судорожных сокращений скелетных мышц. При объективном исследовании обнаружено резкое снижение содержания фосфора в моче и увеличение в сыворотке крови. Содержание кальция в сыворотке крови снижено.

Какие можно сделать предположения о причине осложнения в послеоперационном периоде?

2. В детское эндокринологическое отделение поступил ребенок двух лет с признаками отставания в умственном развитии: ребенок пассивен, не говорит, движения замедлены, слабо реагирует на окружающее. Выражено отставание в росте. Лицо отечно. Кожа желтоватого цвета, утолщена. Пульс редкий.

Функцию каких желез внутренней секреции необходимо проверить в первую очередь? Объясните ваше решение.

3. В результате длительного применения гормональных препаратов у пациента развилось ожирение, повысилось кровяное давление, в крови возросло содержание натрия (гипернатриемия) на фоне гипокалиемии (уменьшение содержания калия в крови) и гипохлоремии.

Какие гормоны при избыточном содержании в организме могут вызывать подобные изменения?

### ***9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности желез внутренней секреции***

В детском возрасте особое значение имеют железы внутренней секреции, влияющие на рост и развитие организма.

В плазме крови новорождённого концентрация СТГ гипофиза в 2-3 раза выше, чем у матери. К 3-5 годам она становится такой же, как у взрослого. С 8–10 лет начинает увеличиваться и к 14 годам резко возрастает концентрация гонадотропных гормонов.

Особенно быстрый рост щитовидной железы отмечается в первые годы жизни ребенка и у подростка (в 11-15 лет ее масса достигает уровня взрослого человека). Наиболее высок уровень тиреоидных гормонов в крови новорожденного и семилетнего ребенка.

Зобная (вилочковая) железа существенно меняет свои морфофункциональные свойства с возрастом. С момента рождения до половой зрелости ее масса увеличивается, но затем начинается процесс перерождения зобной железы в жировую ткань. Гормон железы влияет на процессы роста организма, формирование скелета и иммунные свойства организма, оказывает тормозящее влияние на половое развитие.

Эпифиз оказывает тормозящее влияние на половое развитие через блокирование образования гонадотропных гормонов гипофиза.

Половые железы начинают функционировать в период полового созревания (у девочек с 8-9 лет, у мальчиков с 10-11 лет).

В пожилом возрасте снижается секреторная функция щитовидной, поджелудочной, половых желез, коры надпочечников. Одновременно как приспособительный механизм возрастает чувствительность к тропным гормонам гипофиза, а также тканей-мишеней к действию гормонов.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА**

### ***1. Цель изучения темы - уметь объяснить:***

1. Понятия «возбудимые ткани» и «возбуждение».
2. Основные свойства возбудимых тканей (возбудимость, проводимость, лабильность).
3. Критерии оценки возбудимости.
4. Фазовые изменения возбудимости при развитии потенциала действия, их связь с биофизическими процессами, протекающими на мембране.
5. Сущность законов раздражения возбудимых тканей и их значение для клиники.
6. Возрастные особенности свойств возбудимых тканей.

### ***2. Значение темы***

Изучаемый материал является фундаментальным по отношению к вопросам физиологии тех или иных структур организма, поэтому нужен для дальнейшего успешного усвоения предмета. Он также необходим в дальнейшем для изучения патологической физиологии, фармакологии, используется клиницистами для характеристики функционального состояния тканей, органов и систем организма, является основой для понимания электрофизиологических методов исследования и физиотерапевтических методов лечения.

### ***3. План занятия***

1. Сравнительная оценка возбудимости нерва и мышцы.
2. Проведение модельного эксперимента по определению хронаксии с использованием математической модели.
3. Графическое изображение изменений возбудимости в разные фазы потенциала действия.

### ***4. Литература для самоподготовки***

#### ***А. Основная***

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.19-44, 69-70.
2. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова.- М.: Высшая школа, 1983.- С.149-150.
3. Исследование физиологических процессов и систем с использованием математических методов и микро-ЭВМ: Методические разработки для самостоятельной работы студентов.- Иваново, 1987.
4. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986 – С. 210-215, 231, 234.

#### ***Б. Дополнительная***

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.— Т.1.- С.43-53.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА**

2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.– Т.1.- С.27-51.

*Время для самоподготовки - 120 минут.*

### **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

При изучении настоящей темы обратите внимание на то, что в основе всех физиологических свойств и процессов, протекающих в возбудимых тканях, лежат биофизические явления, происходящие на мембранах. Уясните для себя связь и различие понятий “раздражимость” и “возбудимость”. Вдумайтесь в смысл философского понятия “отражение” и его связь с предшествующими понятиями. Уясните для себя критерии оценки возбудимости ткани.

При работе с учебником и конспектом лекций особенно внимательно отнеситесь к рисункам и схемам, используйте также “Атлас по нормальной физиологии”.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- строение и функции биологической мембраны (биофизика, гистология);
- понятие градиента физической величины, активного и пассивного транспорта веществ (биофизика, неорганическая химия);
- понятие о биоэлектрических потенциалах, их природе, принципах измерения (биофизика);
- понятие о раздражимости (биология).

### **6. Структура темы занятия**

1. Основные отличия живых тканей от неживых
  - 1.1. Обмен веществ
  - 1.2. Раздражимость
2. Возбудимые ткани
  - 2.1. Нервная
  - 2.2. Мышечная
  - 2.3. Железистая
3. Основные свойства возбудимых тканей
  - 3.1. Возбудимость
  - 3.2. Проводимость
  - 3.3. Лабильность
4. Основные функциональные состояния возбудимых тканей
  - 4.1. Покой
  - 4.2. Возбуждение
  - 4.3. Торможение
5. Структурно-функциональные характеристики биологических мембран
  - 5.1. Ионные каналы
  - 5.2. Ионные насосы
  - 5.3. Транспорт ионов
    - 5.3.1. Пассивный

### **5.3.2. Активный**

6. Мембранный потенциал (потенциал покоя)
  - 6.1. Происхождение мембранного потенциала
  - 6.2. Измерение мембранного потенциала
7. Типы изменений мембранного потенциала
  - 7.1. Деполяризация
  - 7.2. Гиперполяризация
  - 7.3. Реполяризация
8. Виды раздражителей
  - 8.1. По силе
    - 8.1.1. Пороговый
    - 8.1.2. Допороговый
    - 8.1.3. Сверхпороговый
  - 8.2. По физической природе
    - 8.2.1. Электрический
    - 8.2.2. Химический
    - 8.2.3. Механический
    - 8.2.4. Термический
    - 8.2.5. Осмотический
  - 8.3. По биологическому значению
    - 8.3.1. Адекватный
    - 8.3.2. Неадекватный
9. Потенциал действия
  - 9.1. Фазы потенциала действия
    - 9.1.1. Фаза деполяризации
    - 9.1.2. Фаза реполяризации
    - 9.1.3. Фаза следовых потенциалов
      - 9.1.3.1. Следовая гиперполяризация
      - 9.1.3.2. Следовая деполяризация
  - 9.2. Механизмы фаз потенциала действия
    - 9.2.1. Открытие натриевых каналов (фаза деполяризации)
    - 9.2.2. Повышение калиевой проницаемости и работа натрий-калиевого насоса (фаза реполяризации)
    - 9.2.3. Повышенная активность натрий-калиевого насоса (следовая гиперполяризация)
    - 9.2.4. Сниженная активность натрий-калиевого насоса (следовая деполяризация)
10. Критерии оценки возбудимости
  - 10.1. Порог раздражения (возбуждения)
  - 10.2. Хронаксия
11. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении
  - 11.1. Период рефрактерности
    - 11.1.1. Фаза абсолютной рефрактерности
    - 11.1.2. Фаза относительной рефрактерности



## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА**

---

- 11.2. Фаза супернормальной возбудимости
- 11.3. Фаза субнормальной возбудимости
- 12. Отличия локального ответа от потенциала действия
  - 12.1. По силе вызывающего их раздражителя
  - 12.2. По способности к распространению
  - 12.3. По изменению возбудимости
  - 12.4. По способности к суммации
- 13. Проведение возбуждения
  - 13.1. По безмиелиновым нервным волокнам
  - 13.2. По миелинизированным нервным волокнам
- 14. Функциональная подвижность (лабильность)
  - 14.1. Показатель степени лабильности ткани
- 15. Законы раздражения возбудимых тканей
  - 15.1. Зависимость ответной реакции от силы раздражителя
    - 15.1.1. Закон силы
    - 15.1.2. Закон “Все или ничего”
    - 15.1.3. Закон “Силы-длительности”
      - 15.1.3.1. Полезное время
      - 15.1.3.2. Реобазис
      - 15.1.3.3. Хронаксия
    - 15.1.4. Закон аккомодации
  - 15.2. Особенности действия допороговых раздражителей
    - 15.2.1. Закон физиологического электротона
      - 15.2.1.1. Катэлектротонический и анэлектротонический потенциал
      - 15.2.1.2. Катодическая депрессия и анодическая экзальтация
  - 15.3. Особенности действия пороговых и сверхпороговых раздражителей
    - 15.3.1. Полярный закон
- 16. Парабиоз ткани
  - 16.1. Фазы развития парабиоза
    - 16.1.1. Уравнительная
    - 16.1.2. Парадоксальная
    - 16.1.3. Тормозная
    - 16.1.4. Необратимые изменения в ткани
- 17. Возрастные особенности возбудимых тканей
  - 17.1. Величина потенциала покоя
  - 17.2. Величина потенциала действия
  - 17.3. Возбудимость ткани

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

1. Какова структурно-функциональная организация биологических мембран?
2. Что называется активным и пассивным транспортом через мембрану?
3. Какова роль биологической мембраны в создании ионной асимметрии?
4. Что называется биоэлектрическим потенциалом? Какие биопотенциалы вы знаете?
5. Какова природа мембранного потенциала (потенциал покоя - ПП)?
6. Что называется поляризацией, деполяризацией, гиперполяризацией мембраны клетки?
7. Как изменяется ПП при действии порогового, допорогового и сверхпорогового раздражителей?
8. Какова природа потенциала действия (ПД)? Назовите его фазы.
9. Назовите отличия ПД от локального ответа (ЛО).
10. Что называется следовыми потенциалами?

#### *Б. По теме занятия*

1. Какие ткани относятся к возбудимым и почему?
2. Каковы основные свойства возбудимых тканей?
3. Что называется возбудимостью? Каковы критерии ее оценки?
4. Дайте понятие о пороге раздражения, реобазе, полезном времени, хронаксии.
5. Опишите фазные изменения возбудимости ткани при ее возбуждении. Дайте им объяснение.
6. Какова возбудимость нервной ткани по сравнению с мышечной?
7. Что называется проводимостью? Каков механизм проведения возбуждения по нервному волокну?
8. Сформулируйте законы раздражения возбудимых тканей (закон силы, «все или ничего», силы-длительности, аккомодации, полярный, физиологического электротона). Каково их значение для клиники?
9. Что понимается под катодической депрессией и анодической экзальтацией?
10. Что называется функциональной подвижностью (лабильностью ткани)? От чего она зависит?
11. Как изменяется лабильность ткани при изменении её возбудимости?
12. Что называется парабиозом ткани? Как при этом изменяются физиологические свойства ткани?
13. Каковы основные возрастные особенности возбудимых тканей?

### **8. Практическая работа студента на занятии**

#### **1. Сравнительная оценка возбудимости нерва и мышцы**

**Цель работы:** Провести сравнительную оценку возбудимости нерва и мышцы.

### **Ход работы:**

Обездвиживают лягушку методом разрушения ЦНС. Делают круговой разрез кожи на уровне средней трети бедра. Снимают кожу с бедра и голени. Проводят браншу ножниц под ахиллово сухожилие, отделяют его по всей длине и перерезают ниже сесамовидной кости. Захватив конец ахиллова сухожилия пинцетом, отводят икроножную мышцу в сторону, разрывая фасции, соединяющие ее с другими тканями. Переворачивают препарат дорсальной поверхностью кверху. Двумя большими пальцами рук раздвигают мышцы бедра и обнажают седалищный нерв. С помощью стеклянной палочки препарируют нерв. Перерезают конечность выше и ниже коленного сустава. Пересекают нерв в проксимальном отделе бедра. Полученный нервно-мышечный препарат помещают на препаровальную дощечку, периодически смачивая ее раствором Рингера. Соединяют электроды с электростимулятором. Подводят электроды к нерву. Включают электростимулятор. Постепенно увеличивая амплитуду импульсов, определяют величину порогового раздражителя для нерва. Критерием оценки является возникновение минимального сокращения мышцы. Затем повторяют исследование, нанося раздражение непосредственно на икроножную мышцу, и определяют ее порог раздражения.

### **Рекомендации к выводам:**

Сравнить возбудимость нерва и мышцы. Объяснить термины: возбудимость, возбуждение, порог возбуждения.

### **2. Проведение модельного эксперимента по определению хронаксии с использованием математической модели**

**Цель работы:** Провести модельный эксперимент по определению хронаксии с использованием математической модели.

**Описание модели:** Объектом исследования является математическая модель возбудимой ткани (мышечной и нервной). Программа, реализующая модель, написана на языке Java Script и запускается в среде Windows под управлением программы Internet Explorer 4.0. Работа с моделью заключается в том, что, используя разные значения силы раздражителя и его длительности, мы каждый раз оцениваем ответную реакцию ткани (ее наличие или отсутствие).

### **Ход работы:**

А. Определить реобазу. Для этого найти минимальную силу раздражителя, которая вызывает возбуждение при заведомо большой длительности воздействия (150-200 мс).

Б. Определить хронаксию. Для этого следует использовать стимул в 2 реобазы и найти его минимальную длительность, способную вызвать возбуждение.

### **Рекомендации к выводам:**

Дать определение терминов: хронаксия, реобаза, полезное время. Объяснить практическое значение хронаксиметрии.

### 3. Графическое изображение изменений возбудимости в разные фазы потенциала действия

**Цель работы:** Изобразить графически изменения возбудимости в разные фазы потенциала действия.

### **9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности возбудимых тканей**

Изменение возбудимости нервной и мышечной ткани в онтогенезе зависит от становления физико-химических свойств мембраны клеток, развития ионных каналов и механизмов ионной проницаемости.

У новорожденных активность натрий-калиевого насоса в мембране нервных и мышечных клеток сравнительно невелика. В связи с этим значительно снижены (по сравнению со взрослыми) ионные градиенты по натрию и калию между наружной и внутриклеточной средой.

Это, в свою очередь, является причиной относительно меньшей величины как мембранного потенциала, так и потенциала действия. Последний в тканях новорожденных имеет несколько большую продолжительность, а по амплитуде своей может быть даже ниже потенциала покоя. Порог раздражения и хронаксия нервных волокон новорожденного в несколько раз больше, чем у взрослого.

При старении происходит снижение проницаемости мембраны. Нарушаются механизмы активного транспорта ионов, снижается активность мембранной натрий-калиевой-АТФазы. Снижается амплитуда потенциала действия, увеличивается длительность периода реполяризации. Становится большей продолжительность фаз абсолютной и относительной рефрактерности. Возрастают порог раздражения и хронаксия мышечных клеток, снижается проводимость нервных волокон.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

### ***1. Цель изучения темы - уметь объяснить:***

1. Основные структурно-функциональные особенности нейронов, их классификацию и роль в регуляции физиологических функций.
2. Физиологическую роль синапсов; механизм передачи возбуждения через них.
3. Механизм мышечного сокращения и расслабления (скелетных мышц).
4. Типы и режимы мышечных сокращений, особенности их проявления в организме.
5. Функциональные особенности гладких мышц.
6. Возрастные особенности возбудимых структур.

### ***2. Значение темы***

Материал темы раскрывает механизмы функционирования структур, входящих в состав любой рефлекторной дуги: нейрона и синапса, и является основой для последующего изучения физиологии ЦНС, нервной регуляции физиологических процессов. Он необходим также для понимания механизма деятельности мышц, участвующих в различных формах двигательной активности, поддержания равновесия тела, а также функции многих внутренних органов, представленных в большей или меньшей мере мышечной тканью (сердце, сосуды, желудочно-кишечный тракт, мочевой пузырь и др.). Этот материал будет использован при изучении ряда вопросов патофизиологии и фармакологии (например, нарушений синаптической передачи, воздействия на нее фармакологическими средствами), а также в клинике, особенно в диагностике и лечении заболеваний, связанных с нарушением структуры и функций нервной и мышечной систем.

### ***3. План занятия***

1. Изучение зависимости амплитуды сокращения изолированной мышцы от силы действующего раздражителя.
2. Изучение механизма зубчатого и гладкого тетануса.
3. Знакомство с методом электромиографии.

### ***4. Литература для самоподготовки***

#### ***А. Основная***

1. Физиология человека / Под ред Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.45-58, 60-72, 74-79, 88-101.
2. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова.- М.: Высшая школа, 1983.- С.151-152, 154-155.
3. Физиология плода и детей / Под ред. В.Д.Глебовского.- М.: Медицина, 1988.- С.155-168, 172-173.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

4. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С. 216-233.

### *Б. Дополнительная*

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.1.- С.95-104, 106-107, 146-160, 163-165.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.51-60, 63-88.

*Время для самоподготовки - 180 минут.*

### **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

Для успешного овладения материалом данной темы повторите по курсу гистологии вопросы, касающиеся строения нейронов и миоцитов, обратив внимание на те их структуры, которые имеют особое функциональное значение. При этом надо представлять не только свойства отдельно взятых нейронов, синапсов или мышечных клеток, но и их взаимодействие в составе рефлекторных механизмов. Обратите внимание на особенности суммации мышечных сокращений в целостном организме (понятия временной и пространственной суммации) в отличие от эксперимента на изолированной мышце.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- особенности строения нейронов, синапсов и мышечных клеток (гистология);
- биофизическую и физиологическую сущность процесса возбуждения (биофизика, физиология);
- методы регистрации биоэлектрической активности клеток и органов (биофизика).

### **6. Структура темы занятия**

1. Рецепторы как приборы, воспринимающие действие раздражителя
2. Классификация рецепторов
  - 2.1. По локализации раздражителя
    - 2.1.1. Экстерорецепторы
    - 2.1.2. Интерорецепторы
      - 2.1.2.1. Висцерорецепторы
      - 2.1.2.2. Проприорецепторы
      - 2.1.2.3. Вестибулорецепторы
  - 2.2. По природе адекватного раздражителя
    - 2.2.1. Механорецепторы
    - 2.2.2. Хеморецепторы
    - 2.2.3. Фоторецепторы
    - 2.2.4. Терморецепторы
    - 2.2.5. Осморецепторы
  - 2.3. По характеру ощущений

# **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

---

- 2.3.1. Зрительные
- 2.3.2. Слуховые
- 2.3.3. Вкусовые
- 2.3.4. Тактильные
- 2.3.5. Температурные
- 2.3.6. Рецепторы положения тела в пространстве
- 2.3.7. Боли
- 2.4. По месту возникновения возбуждения (потенциала действия)
  - 2.4.1. Первичночувствующие
  - 2.4.2. Вторичночувствующие
- 3. Механизм работы рецептора
  - 3.1. Рецепторный потенциал (РП)
    - 3.1.1. Локализация РП
    - 3.1.2. Виды РП
  - 3.2. Генераторный потенциал
  - 3.3. Потенциал действия (ПД)
    - 3.3.1. Локализация ПД
    - 3.3.2. Механизм возникновения
- 4. Нейрон как основная структурно-функциональная единица нервной системы
- 5. Классификация нейронов
  - 5.1. По функции
    - 5.1.1. Афферентные
    - 5.1.2. Вставочные
    - 5.1.3. Эфферентные
  - 5.2. По функциональному эффекту
    - 5.2.1. Возбуждающие
    - 5.2.2. Тормозные
  - 5.3. По активности
    - 5.3.1. С фоновой импульсной активностью
    - 5.3.2. “Молчащие”
- 6. Функциональные особенности нейрона
  - 6.1. Постоянная готовность к усилению активности
  - 6.2. Высокая чувствительность к гипоксии
  - 6.3. Избирательная чувствительность к различным химическим веществам
  - 6.4. Постоянная зависимость от притока глюкозы
  - 6.5. Разная возбудимость различных участков нейрона
- 7. Взаимосвязь нейрона и нейроглии
  - 7.1. Функции нейроглии
    - 7.1.1. Опорная
    - 7.1.2. Защитная
    - 7.1.3. Барьерная (ГЭБ)

# **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

---

7.1.4. Трофическая.

7.1.5. Секреторная

8. Синапс как одна из форм межклеточных контактов

9. Классификация синапсов

9.1. По функциональному значению

9.1.1. Возбуждающие

9.1.2. Тормозные

9.2. По локализации

9.2.1. Центральные

9.2.2. Периферические

9.3. По механизму передачи возбуждения

9.3.1. Химические

9.3.2. Электрические (эффасы)

9.4. Химический способ передачи возбуждения

9.4.1. Структура синапса

9.4.1.1. Пресинаптический аппарат

9.4.1.2. Синаптическая щель

9.4.1.3. Постсинаптическая мембрана

9.4.2. Медиаторы - химические посредники передачи возбуждения

9.4.2.1. Место выработки медиатора

9.4.2.2. Депо медиатора

9.4.2.3. Условия и механизм выброса медиатора в синаптическую щель

9.4.2.4. Взаимодействие медиатора с белками-рецепторами постсинаптической мембраны

9.4.2.5. Судьба медиатора

9.4.3. Возникновение возбуждения на постсинаптической мембране

9.4.3.1. Роль белков-рецепторов

9.4.3.2. Роль белков, разрушающих медиатор

9.4.3.3. Характеристика потенциала постсинаптической мембраны

9.4.3.4. Причины и место возникновения потенциала действия

9.5. Особенности химического способа передачи возбуждения по сравнению с электрическим

9.5.1. Одностороннее проведение возбуждения

9.5.2. Задержка проведения возбуждения

9.5.3. Возможность развития утомления

10. Мышцы

10.1. Классификация мышечной ткани

10.1.1. Поперечнополосатая скелетная



## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

---

- 10.1.2. Поперечнополосатая сердечная
- 10.1.3. Гладкая
- 11. Механизм сокращения миоцита скелетной мышцы
  - 11.1. Распространение возбуждения
    - 11.1.1. Клеточная мембрана миоцита
    - 11.1.2. Т-система
    - 11.1.3. Саркоплазматический ретикулум (СПР)
  - 11.2. Выход кальция из СПР
  - 11.3. Процесс сокращения
    - 11.3.1. Актиновые и миозиновые протофибриллы
    - 11.3.2. Тропонин-тропомиозиновый комплекс
    - 11.3.3. Роль кальция, АТФ
- 12. Виды сокращения мышцы
  - 12.1. Изометрическое
  - 12.2. Изотоническое
  - 12.3. Ауксотоническое (смешанное)
- 13. Режимы сокращения
  - 13.1. Одиночное
  - 13.2. Тетаническое
- 14. Характеристика одиночного мышечного сокращения
  - 14.1. По силе
    - 14.1.1. Амплитуда сокращения
  - 14.2. По продолжительности
    - 14.2.1. Цикл одиночного мышечного сокращения
  - 14.3. По фазам
    - 14.3.1. Латентный период
    - 14.3.2. Период укорочения
    - 14.3.3. Период расслабления
  - 14.4. По возбудимости
    - 14.4.1. Абсолютная рефрактерность
    - 14.4.2. Относительная рефрактерность
    - 14.4.3. Экзальтация
- 15. Характеристика тетанического сокращения в эксперименте
  - 15.1. Виды тетануса
    - 15.1.1. Гладкий
    - 15.1.2. Зубчатый
  - 15.2. Условие возникновения тетануса, его видов
  - 15.3. Амплитуда тетануса
- 16. Сокращение мышц в целостном организме
  - 16.1. Моторные единицы
    - 16.1.1. Быстрые
    - 16.1.2. Медленные
    - 16.1.3. Переходные

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

---

- 16.2. Виды тетануса в целостном организме
  - 16.2.1. Истинный
  - 16.2.2. Ложный
- 16.3. Работа и сила мышц
  - 16.3.1. Динамометрия
- 16.4. Утомление мышцы
- 17. Функциональные отличия гладких мышц
  - 17.1. Пластичность
  - 17.2. Возбудимость
  - 17.3. Проводимость
  - 17.4. Лабильность
  - 17.5. Автоматия

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

1. Назовите структурно-функциональные особенности нейронов.
2. Перечислите отличительные черты строения мышечных клеток (поперечно-полосатых, гладких, кардиомиоцитов), охарактеризуйте их сократительные элементы.
3. Дайте структурно-функциональную характеристику звеньев рефлекторной дуги.

#### *Б. По теме занятия*

1. Приведите классификацию нейронов на основе их структурно-функциональных особенностей.
2. Каковы функции нейроглии?
3. Дайте понятие синапса, классификацию синапсов по локализации, механизму передачи возбуждения, виду медиатора.
4. Дайте понятие о функциональных особенностях моторной единицы. Охарактеризуйте известные вам виды моторных единиц.
5. Объясните механизм сокращения мышц.
6. Объясните зависимость силы сокращения скелетных мышц от силы раздражителя.
7. Каковы особенности фаз возбудимости мышечной ткани при ее возбуждении (на примере скелетных мышц)?
8. Охарактеризуйте типы и режимы сокращения скелетных мышц.
9. Дайте понятие одиночного сокращения скелетных мышц и суммации сокращения, а также видов тетануса.
10. Что означает понятие оптимума и пессимума (частоты, силы) раздражения?
11. Объясните механизм различных видов тетануса в эксперименте и в целостном организме.
12. В чем сущность электромиографии? Каково ее значение в эксперименте и клинике?

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

13. Перечислите и объясните функциональные особенности гладких мышц.
14. Назовите основные возрастные структурно-функциональные особенности нейронов, синапсов и мышц.

### **8. Практическая работа студента на занятии**

#### **1. Изучение зависимости амплитуды сокращения изолированной мышцы от силы действующего раздражителя**

**Цель работы:** Изучить зависимость амплитуды сокращения изолированной мышцы от силы действующего раздражителя.

##### **Ход работы:**

Обездвиживают лягушку методом разрушения ЦНС. Готовят препарат икроножной мышцы. Укрепляют мышцу в миографе, не забывая смачивать ее раствором Рингера. Клеммы миографа соединяют с выходом электростимулятора. Писчик миографа приближают к кимографу. Устанавливают тумблер «частота» в положение 1 Гц. Включают электростимулятор. Находят порог раздражения для мышцы, который определяют по ее минимальному сокращению. Далее, увеличивая силу раздражителя, записывают сокращение мышцы на кимографе и убеждаются в том, что амплитуда сокращения возрастает пропорционально силе раздражения.

Увеличение амплитуды стимула продолжают до того момента, когда прекращается нарастание величины ответной реакции.

##### **Рекомендации к выводам:**

Вклеить полученную кимограмму в тетрадь. Сравнить параметры раздражающих импульсов, при которых возникают минимальные, средние и максимальные по амплитуде сокращения. Какой закон раздражения возбудимых тканей иллюстрируют результаты этого опыта? Почему?

#### **2. Изучение механизма зубчатого и гладкого тетануса**

**Цель работы:** Изучить механизм зубчатого и гладкого тетануса.

##### **Ход работы:**

Обездвиживают лягушку методом разрушения ЦНС. Готовят препарат икроножной мышцы. Укрепляют мышцу в миографе, не забывая смачивать ее раствором Рингера. Клеммы миографа соединяют с выходом электростимулятора. Писчик миографа приближают к кимографу. Устанавливают тумблер «частота» в положение 1 Гц. Включают электростимулятор, и раздражают мышцу одиночными стимулами, регистрируя одиночные сокращения. Подбирают такую амплитуду раздражителя, при которой амплитуда сокращений мышцы на неподвижном кимографе не ниже 1 см. Включают кимограф на малую скорость вращения и записывают 2–3 кривые одиночного мышечного сокращения. Постепенно увеличивают частоту раздражения. Регистрируют зубчатый и гладкий тетанус.

##### **Рекомендации к выводам:**

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

---

Вклеить полученную кимограмму в тетрадь. Указать частоту, при которой возникают зубчатый и гладкий тетанус, объяснить условия их возникновения.

### **3. Знакомство с методом электромиографии**

**Цель работы:** Познакомиться с методом электромиографии.

**Ход работы:**

Кожу предплечий испытуемого обрабатывают спиртом, а затем специальным гелем для уменьшения сопротивления; накладывают рабочий электрод. На предплечье второй руки накладывают электроды для заземления. Предлагают испытуемому производить сгибание пальцев руки. Наблюдают на экране осциллографа изменение биоэлектрической активности мышц.

**Рекомендации к выводам:**

Дать определение электромиографии, объяснить возникновение биопотенциалов в мышце и изменение характера электромиограммы в зависимости от мышечной активности. Каково клиническое значение этого метода?

### ***9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности возбудимых структур***

Возбудимость нейронов у новорожденного снижена. Синапсы у новорожденного ребенка относительно не развиты: недостаточно сформирован пресинаптический аппарат, замедлено поступление ионов кальция, размер синаптической щели больше, чем у взрослого человека. Это является причиной более медленной передачи возбуждения в синапсах новорожденного. Снижена и лабильность синапса. Число синаптических контактов в ЦНС меньше, чем у взрослого.

Для мышц новорожденного характерна их низкая электровозбудимость и одновременно достаточно хорошо выраженный тонус мышц, особенно сгибателей (по этой причине характерна поза новорожденного). К моменту рождения самыми развитыми оказываются мышечные волокна языка, губ, диафрагмы, межреберных мышц, что обеспечивает жизненно важные реакции новорожденного.

В пожилом возрасте отмечается прогрессирующее уменьшение числа нейронов в ЦНС, начинающееся с 35-40 лет. Снижается возбудимость нейронов, проводимость их отростков в связи с деструкцией миелиновой оболочки. Уменьшается число синаптических связей между нейронами.

В мышечной ткани развиваются атрофические процессы, снижается их электровозбудимость, повышается чувствительность к гуморальным раздражителям.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС**

### ***1. Цель изучения темы - уметь объяснить:***

1. Биофизическую сущность и физиологическую роль процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе (ЦНС).
2. Функциональную организацию нервных центров.
3. Свойства нервных центров.
4. Механизм распространения возбуждения и торможения в ЦНС.
5. Принципы координации рефлекторной деятельности ЦНС.
6. Возрастные особенности динамики процессов возбуждения и торможения в ЦНС.

### ***2. Значение темы***

Изучаемый материал является основой для понимания интегративной роли ЦНС в организме человека, особенностей нервной регуляции вегетативных и соматических функций. Знание этого материала поможет вам объяснить механизмы целенаправленной деятельности человека, его психических функций. Особо важное значение этот раздел имеет для невропатологии и психиатрии.

### ***3. План занятия***

1. Исследование рецептивного поля у человека.
2. Исследование зависимости латентного времени рефлекторной реакции от силы действующего раздражителя.
3. Исследование явления временной суммации.
4. Исследование явления спинального шока.
5. Исследование явления иррадиации возбуждения.
6. Исследование взаимного торможения рефлексов.

### ***4. Литература для самоподготовки***

#### ***А. Основная***

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С. 88-124.
2. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова.- М.: Высшая школа, 1983.- С.181-184.
3. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С. 237-242.

#### ***Б. Дополнительная***

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.1.- С.103-106, 108-116.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.115-123.

# **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС**

---

*Время для самоподготовки - 180 минут.*

## **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

Материал данной темы в учебнике изложен несколько скупое и недостаточно систематизирован, нет чёткой формулировки некоторых физиологических понятий. Например, не указано, что свойства нервных центров по существу определяются механизмами координации деятельности нейронов на базе распределения между ними процессов возбуждения и торможения. Поэтому при подготовке к занятию следует особенно тщательно поработать с конспектом соответствующих лекций. Рекомендуется самостоятельно продумать примеры, показывающие биологическое значение координации рефлекторной деятельности.

Следует также обратить внимание на роль отечественных физиологов И.М.Сеченова, Н.Е.Введенского, А.А.Ухтомского в разработке представлений о возбуждении и торможении в ЦНС.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- микроструктуру ЦНС (гистология);
- строение и функцию нейронов, их классификацию (гистология, физиология);
- механизм возникновения возбуждения (физиология);
- механизм передачи возбуждения в синапсе (физиология).

## **6. Структура темы занятия**

### **1. Понятие о центральной нервной системе (ЦНС)**

#### **1.1. Функции ЦНС**

##### **1.1.1. Рефлекторная**

##### **1.1.2. Проводниковая**

### **2. Понятие о нервном центре**

#### **2.1. Центральная зона**

#### **2.2. Периферическая зона (кайма)**

### **3. Свойства нервных центров**

#### **3.1. Одностороннее проведение возбуждения**

#### **3.2. Задержка проведения возбуждения**

#### **3.3. Суммация**

##### **3.3.1. Пространственная**

##### **3.3.2. Временная**

#### **3.4. Облегчение**

#### **3.5. Окклюзия**

#### **3.6. Мультипликация**

#### **3.7. Трансформация**

#### **3.8. Последствие**

#### **3.9. Посттетаническая потенция**

#### **3.10. Утомление**

#### **3.11. Тонус**

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС**

---

- 3.12. Избирательная чувствительность к химическим веществам
- 3.13. Чувствительность к гипоксии
- 3.14. Пластичность
- 4. Понятие о координации рефлекторной деятельности
- 5. Принципы координации рефлекторной деятельности
  - 5.1. Торможение
    - 5.1.1. По локализации
      - 5.1.1.1. Пресинаптическое
      - 5.1.1.2. Постсинаптическое
    - 5.1.2. По направлению
      - 5.1.2.1. Поступательное
      - 5.1.2.2. Возвратное
      - 5.1.2.3. Латеральное
  - 5.2. Субординация
  - 5.3. Реципрокная иннервация
  - 5.4. Иррадиация
  - 5.5. Концентрация
  - 5.6. Конвергенция
  - 5.7. Дивергенция
  - 5.8. Общий конечный путь
  - 5.9. Индукция
    - 5.9.1. Одновременная и последовательная
    - 5.9.2. Положительная и отрицательная
  - 5.10. Обратная связь
  - 5.11. Доминанта
- 6. Возрастные особенности процессов возбуждения и торможения в ЦНС.

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

- 1. Какова микроструктура ЦНС?
- 2. Каковы структурно-функциональные особенности нейрона?
- 3. Каково принципиальное строение синапса?
- 4. Что называется возбуждением? Каков его механизм?
- 5. Каковы механизмы передачи возбуждения через синапс?

#### *Б. По теме занятия*

- 1. Что называется нервным центром?
- 2. Каковы структурно-функциональные особенности нейронов, входящих в нервный центр?
- 3. Что означает понятие «возбуждение нервного центра»?
- 4. Почему и в каких случаях возбуждение нервного центра может измениться по своей интенсивности?
- 5. Что понимают под тонусом нервного центра? От чего он зависит?
- 6. Какими свойствами обладают нервные центры и чем это объясняется?

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС**

---

7. Что называется суммацией? Где она происходит? Каковы ее виды?
8. Что называется окклюзией и облегчением? Каково их физиологическое значение?
9. В чем состоит феномен последействия? Каков его механизм?
10. Что называется мультипликацией и трансформацией возбуждения? Каков их механизм?
11. Что называют посттетанической потенциацией? Каков ее механизм?
12. Каковы механизмы утомления нервного центра?
13. Чем объясняется высокая чувствительность нервных центров к гипоксии и избирательная чувствительность к различным химическим веществам?
14. Что называется пластичностью нервного центра?
15. Что понимается под процессом торможения? Каковы его механизмы?
16. Каково значение процессов торможения в ЦНС?
17. Что понимают под иррадиацией нервных процессов? Как она зависит от силы раздражителя?
18. Что понимают под индукцией нервных процессов? Какие виды индукции существуют? Каковы их механизмы?
19. В чем заключается принцип конвергенции и общего конечного пути?
20. В чем состоит принцип реципрокной иннервации?
21. Что понимается под доминантой в ЦНС?
22. Как формируется доминанта в ЦНС?
23. Каково физиологическое значение доминанты в ЦНС?
24. Каковы основные возрастные особенности процессов возбуждения и торможения в ЦНС?

### **8. Практическая работа студента на занятии**

#### **1. Проведение исследования рецептивного поля коленного рефлекса у человека**

**Цель работы:** Провести исследование рецептивного поля коленного рефлекса у человека.

##### **Ход работы:**

Нанося удары неврологическим молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра, выявить совокупность точек (см<sup>2</sup>), с которых вызывается коленный рефлекс. Проведите эту процедуру на нескольких студентах и обратите внимание на степень выраженности рефлекса.

##### **Рекомендации к выводам:**

Подумайте, на что указывает разница площади рецептивного поля у разных студентов.

#### **2. Изучение зависимости латентного времени рефлекторной реакции от силы действующего раздражителя**

**Цель работы:** Изучить зависимость латентного времени рефлекторной реакции от силы действующего раздражителя.

##### **Ход работы:**



## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС**

---

Спинальную лягушку закрепляют в штативе. Одну из задних лапок погружают в 0,1% раствор соляной кислоты и измеряют время рефлекторной реакции от момента погружения до сгибания лапки. После этого необходимо смыть кислоту с лапки лягушки, погрузив ее в воду. Затем подобную процедуру проводят, используя 0,25%, 0,5%, 1% растворы.

Результаты следует оформить в виде таблицы или графика.

### **Рекомендации к выводам:**

Вспомните свойства нервных центров и объясните разное время рефлекторной реакции в ответ на действие разных по силе раздражителей. Попытайтесь дать это объяснение на рисунке.

### **3. Изучение явления временной суммации**

**Цель работы:** Изучить явление временной суммации.

#### **Ход работы:**

На одной из задних лапок спинальной лягушки закрепляют два электрода, отходящих от электростимулятора. Используя импульсы частотой не более 3–5 Гц, подбирают пороговую величину раздражителя, вызывающую защитный рефлекс отдергивания лапки. Установив подпороговую величину (незначительно отличающуюся от пороговой), постепенно увеличивают частоту импульсов до получения рефлекторного отдергивания лапки лягушки (временная суммация).

### **Рекомендации к выводам:**

Для объяснения явления временной суммации желательно использовать рисунок.

### **4. Изучение явления спинального шока на лягушке**

**Цель работы:** Изучить явление спинального шока на лягушке.

#### **Ход работы:**

Интактную лягушку закрепляют в штативе и измеряют латентное время рефлекторной реакции в ответ на погружение одной из лапок в 0,5% раствор соляной кислоты. Затем производят перерезку спинного мозга и сразу после этого, с интервалами в 15 – 20 сек., повторяют измерение латентного времени рефлекторной реакции в течение 3–5 мин.

### **Рекомендации к выводам:**

Убедившись в развитии спинального шока и его непродолжительности, объясните механизм его возникновения и последующего восстановления рефлекторной деятельности.

### **5. Изучение явления иррадиации возбуждения**

**Цель работы:** Изучить явление иррадиации возбуждения.

#### **Ход работы:**

На одной из задних лапок спинальной лягушки закрепляют два электрода, отходящих от электростимулятора. Используя импульсы частотой не более 3–5 Гц, подбирают пороговую величину раздражителя, вызывающую защитный рефлекс отдергивания лапки. Увеличивая частоту импульсов, получают общую двигательную реакцию лягушки (иррадиация возбуждения).

## ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС

---

### **Рекомендации к выводам:**

Для объяснения явления иррадиации желательно использовать рисунок.

### **6. Изучение явления взаимного торможения спинальных рефлексов**

**Цель работы:** Изучить явление взаимного торможения спинальных рефлексов.

**Ход работы:** У спинальной лягушки измеряют латентное время рефлекторной защитной реакции (сгибание лапки в ответ на погружение ее в 0,5% раствор соляной кислоты). Эту процедуру проделывают 3–4 раза и рассчитывают среднее латентное время рефлекса. Затем погружение лапки в кислоту одновременно сопровождают сильным раздражением (пинцетом или зажимом сильно сдавливают противоположную конечность) и вновь замечают время латентного периода.

### **Рекомендации к выводам:**

Чтобы объяснить отмечаемое в опыте изменение латентного времени рефлекса, следует вспомнить принципы координации рефлекторной деятельности. Желательно использовать для объяснения этого явления рисунок.

### ***9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности процессов возбуждения и торможения в ЦНС***

У новорожденного процессы возбуждения в ЦНС преобладают над процессами торможения. Это связано с тем, что имеется еще недостаточное число тормозных синапсов на соматических эффекторных нейронах и передача медиатора через них нарушена. В то же время наблюдается быстрая истощаемость нейронов, особенно в коре больших полушарий. Ее нейроны легко впадают в состояние охранительного торможения, и ребенок спит до 20 часов в сутки. Слабость процессов торможения приводит к повышенной склонности к иррадиации возбуждения по подкорковым моторным центрам: даже обычное механическое раздражение кожи вызывает у новорожденного общую двигательную реакцию.

В пожилом возрасте ослабевают как процессы возбуждения, так и процессы торможения. Значительно снижается подвижность нервных процессов.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИЙ ЦНС, МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### ***1. Цель изучения темы - уметь объяснить:***

1. Роль ЦНС в интегративной приспособительной деятельности организма.
2. Функциональное значение различных отделов ЦНС.
3. Принципы и методы оценки функционального состояния ЦНС.
4. Возрастные особенности функций ЦНС.

### ***2. Значение темы***

Изучаемый материал служит основой для понимания как функционирования любой физиологической системы (т.к. оно происходит при участии и под контролем центральных механизмов), так и деятельности целостного организма в условиях взаимодействия с внешней средой.

Знание материала этой темы будет необходимо вам при проведении обследования, постановке диагноза и выборе лечения больных с различными нарушениями структуры и функций ЦНС.

### ***3. План занятия***

1. Оценка функционального состояния ЦНС по степени выраженности безусловных рефлексов.
2. Знакомство с методом электроэнцефалографии (ЭЭГ).

### ***4. Литература для самоподготовки***

#### ***А. Основная***

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.111-148.
2. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова.- М.: Высшая школа, 1983.- С.184-186.
3. Физиология плода и детей / Под ред. В.Д.Глебовского.- М.: Медицина, 1988.- С.168-181.
4. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С. 236, 243-246, 250-251, 260-268.

#### ***Б. Дополнительная***

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.2.- С.3-47.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.109-110, 134-193.

# **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

*Время для самоподготовки - 180 минут.*

## **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

При проработке материала занятия особенно важно вспомнить исходные анатомические и гистологические знания по данной теме. Всю информацию учебника по физиологии этого раздела следует внимательно проработать, выбрав данные о функциональном назначении нервных центров, расположенных в области каждого анатомического отдела головного мозга, и о функциональном значении проводящих путей. Обратите внимание на функциональную взаимосвязь различных отделов ЦНС.

Следует иметь в виду, что материалы, касающиеся регуляции тонуса скелетных мышц, будут рассмотрены на одном из последующих занятий.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- структурно-функциональную характеристику нейрона (гистология, физиология);
- строение головного и спинного мозга (анатомия, гистология);
- топографию проводящих путей в ЦНС (анатомия, гистология);
- механизм возбуждения и торможения (физиология);
- понятие о рефлексе, рефлекторной дуге, нервной регуляции (физиология).

## **6. Структура темы занятия**

### **1. Центральная нервная система**

#### **1.1. Интегративная деятельность ЦНС в целостном организме**

### **2. Спинной мозг**

#### **2.1. Рефлекторная функция**

##### **2.1.1. Соматические рефлексы**

###### **2.1.1.1. Защитные**

###### **2.1.1.2. Рефлексы растяжения**

###### **2.1.1.3. Сухожильные**

###### **2.1.1.4. Цепные рефлексы**

##### **2.1.2. Вегетативные рефлексы**

##### **2.1.3. Смешанные рефлексы**

#### **2.2. Проводниковая функция**

##### **2.2.1. Восходящие пути**

##### **2.2.2. Нисходящие пути**

### **3. Задний мозг**

#### **3.1. Рефлекторная функция**

##### **3.1.1. Защитные рефлексы**

##### **3.1.2. Системные рефлексы**

###### **3.1.2.1. Тонические рефлексы**

###### **3.1.2.2. Выделительные рефлексы**

###### **3.1.2.3. Дыхательные рефлексы**

###### **3.1.2.4. Пищеварительные рефлексы**

###### **3.1.2.5. Сердечно-сосудистые рефлексы**

# **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

- 3.1.3. Межсистемные рефлексy
- 3.2. Проводниковая функция
- 4. Средний мозг
  - 4.1. Рефлекторная функция
    - 4.1.1. Ориентировочные рефлексy
    - 4.1.2. Сторожевые рефлексy
    - 4.1.3. Тонические рефлексy
    - 4.1.4. Защитные рефлексy
  - 4.2. Проводниковая функция
- 5. Ретикулярная формация
- 6. Мозжечок
  - 6.1. Участие в регуляции тонуса скелетных мышц
  - 6.2. Участие в регуляции движений
  - 6.3. Участие в регуляции вегетативных функций
- 7. Промежуточный мозг
  - 7.1. Гипоталамус
    - 7.1.1. Латеральная зона
    - 7.1.2. Медиальная зона
  - 7.2. Таламус
    - 7.2.1. Специфические ядра
    - 7.2.2. Неспецифические ядра
    - 7.2.3. Ассоциативные ядра
    - 7.2.4. Моторные ядра
  - 7.3. Эпиталамус
- 8. Стриопалидарная система
- 9. Лимбическая система
  - 9.1. Древняя кора
  - 9.2. Старая кора
  - 9.3. Подкорковые структуры
  - 9.4. Функции
    - 9.4.1. Эмоциональное и мотивационное поведение
    - 9.4.2. Участие в работе обонятельного анализатора
    - 9.4.3. Участие в формировании условных рефлексов
- 10. Кора головного мозга
  - 10.1. Кортикализация функций
  - 10.2. Динамическая локализация функций в коре больших полушарий
  - 10.3. Функциональное разделение коры больших полушарий
    - 10.3.1. Сенсорная зона
    - 10.3.2. Ассоциативная зона
    - 10.3.3. Моторная зона
  - 10.4. Функциональная асимметрия коры головного мозга
- 11. Возрастные особенности функций ЦНС
- 12. Экспериментальные методы

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

- 12.1. Стереотаксический метод
- 12.2. Метод перерезок
  - 12.2.1. Последовательная перерезка структур ЦНС
  - 12.2.2. Перерезка нервных стволов
- 12.3. Метод раздражения
  - 12.3.1. Раздражение структур ЦНС
  - 12.3.2. Раздражение нервных стволов
- 12.4. Метод выключения структур ЦНС
  - 12.4.1. Удаление
  - 12.4.2. Разрушение
  - 12.4.3. Фармакологическое выключение
- 12.5. Регистрация биоэлектрической активности
  - 12.5.1. Исследование спонтанной импульсной активности мозга
  - 12.5.2. Метод вызванных потенциалов
- 12.6. Метод исследования кровообращения мозга
- 12.7. Биохимические исследования мозга
- 13. Клинические методы
  - 13.1. Клинико-патоморфологический анализ
  - 13.2. Исследование рефлекторной деятельности
  - 13.3. Электроэнцефалография
    - 13.3.1. Ритмы ЭЭГ, их интерпретация

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

1. Дайте функциональную характеристику нейронов. Приведите примеры наиболее известных мест скопления различных по функции нейронов.
2. Перечислите отделы спинного и головного мозга.
3. Назовите основные скопления серого вещества (ядра) в спинном и головном мозге.
4. Перечислите основные восходящие и нисходящие проводящие пути спинного и головного мозга.
5. Каков механизм формирования и распространения возбуждения в ЦНС?
6. Что называется торможением? Какие его виды вы знаете?
7. Каково физиологическое значение возбуждения?
8. Что называется рефлексом?
9. В чем заключается роль нервной (рефлекторной) регуляции физиологических функций?
10. Каковы особенности процесса торможения у детей (педиатрический факультет), у пожилых людей (лечебный факультет)?

#### *Б. По теме занятия*

1. Назовите основные функции спинного мозга.
2. В чем заключается суть закона Белла-Мажанди?

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

3. Какие функции выполняют мотонейроны спинного мозга? Вставочные нейроны? Клетки Реншоу?
4. В чем заключается функция основных проводящих путей спинного мозга?
5. Приведите клинически важные примеры рефлексов, замыкающихся в спинном мозге (в различных его отделах).
6. Назовите основные функции заднего мозга (продолговатого мозга и моста).
7. Приведите примеры рефлексов, замыкающихся в заднем мозге.
8. Назовите основные функции среднего мозга.
9. Приведите примеры рефлексов, замыкающихся в среднем мозге.
10. Назовите основные функции мозжечка.
11. Каковы функциональные взаимоотношения структур мозжечка между собой и со структурами ствола мозга?
12. Раскройте содержание понятий восходящих и нисходящих влияний ретикулярной формации.
13. Каково участие ретикулярной формации в регуляции вегетативных функций?
14. Назовите основные функции таламуса.
15. Назовите основные функции гипоталамуса.
16. Каковы функции лимбической системы мозга?
17. Назовите основные функции подкорковых базальных ядер.
18. Какова структурно-функциональная организация коры головного мозга?
19. Назовите основные области коры и их функциональное значение.
20. Что вы знаете о корково-подкорковых взаимоотношениях?
21. Что называется кортикализацией функций?
22. Каково у вас представление о локализации функций в коре головного мозга?
23. Как вы понимаете функциональную асимметрию коры головного мозга?
24. Что означает парность в деятельности коры головного мозга?
25. Какова роль различных отделов головного мозга в интегративной деятельности организма?
26. Каковы возрастные особенности функций ЦНС?
27. Назовите методы оценки функции различных отделов ЦНС.
28. В чем заключается сущность метода перерезок ЦНС? Что мы доказываем этим методом?
29. В чем заключается сущность метода раздражения различных отделов ЦНС? Что мы доказываем этим методом?
30. В чем заключается сущность метода разрушения (экстирпации) различных отделов ЦНС? Что мы доказываем этим методом?

## ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

31. В чем заключается сущность стереотаксической техники исследования мозга?
32. В чем заключается сущность метода ЭЭГ? О чем мы можем судить по электроэнцефалограмме?
33. В чем заключается сущность метода вызванных потенциалов? Что мы выявляем этим методом?
34. В чем заключается сущность метода оценки состояния ЦНС по степени выраженности безусловных рефлексов?
35. Каким образом мы можем выявить локализацию функций в ЦНС?
36. Каким образом можно выявить нарушение возбудимости каких-либо структур ЦНС?
37. Каким образом можно выявить нарушение проводимости каких-либо структур ЦНС?
38. Каким образом можно выявить процесс торможения в каких-либо структурах ЦНС?

### 8. Практическая работа студента на занятии

#### 1. Оценка функционального состояния ЦНС по степени выраженности безусловных рефлексов

**Цель работы:** Оценить функциональное состояние ЦНС по степени выраженности безусловных рефлексов.

#### **Ход работы:**

У испытуемого исследуют следующие рефлексы: коленный, ахиллов, сгибательный и разгибательный предплечья, роговичный, зрачковый.

Результаты заносят в таблицу.

рефлекс	уровень замыкания	степень выраженности	
		справа	слева
коленный	$L_{II} - L_{III}$		
ахиллов	$S_I - S_{II}$		
сгибательный			
предплечья	$C_{IV} - C_V$		
разгибательный			
предплечья	$C_{IV} - C_V$		
роговичный	задний мозг		
зрачковый	средний мозг		

#### **Рекомендации к выводам:**

Вспомните, почему о состоянии ЦНС судят, прежде всего, по изменению характера рефлекса.

#### 2. Знакомство с анализом электроэнцефалограммы

**Цель работы:** Познакомиться с анализом электроэнцефалограммы.

#### **Ход работы:**

На предложенной ЭЭГграмме даны: калибровочный сигнал (50мкВ) и скорость движения ленты (1,5см/с). Зная характеристику ЭЭГграммы, попы-



## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

тайтесь выявить преимущественный ритм в записях биоэлектрической активности мозга, сделанных в разных участках коры головного мозга.

### **Рекомендации к выводам:**

Выявите тот или иной ритм ЭЭГ-граммы, сделайте вывод о функциональном состоянии коры головного мозга у испытуемого. Обратите внимание на разный характер ЭЭГ в различных участках коры головного мозга. Зарисуйте в протоколе разнообразные ритмы ЭЭГ, обратите внимание на их различия.

### ***9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности функций ЦНС***

У новорожденного количество функционирующих нейронов в ЦНС значительно меньше, чем у взрослого человека. Аксоны нейронов плохо миелинизированы (особенно в больших полушариях мозга, кортикоспинальных путях). Недостаточно сформированы морфо-функциональные связи между нейронами, нервными центрами. Из-за недоразвития тормозных нейронов слабо выражен процесс торможения в ЦНС. В связи с этим рефлекторная деятельность новорожденного отличается от таковой зрелого организма. При оценке рефлекторной деятельности ЦНС следует иметь в виду, что у новорожденных хорошо выражена группа рефлексов, отсутствующих у взрослых (хоботковый, сосательный, хватательный, ползания и др.). При исследовании рефлекса Бабинского (штриховое раздражение кожи подошвы) у новорожденных, как правило, отмечается разгибание пальцев стопы, тогда как у взрослых - сгибание.

В раннем возрасте наиболее выражены рефлексы на вестибулярные, проприоцептивные, кожные, обонятельные и вкусовые раздражители. В последующие стадии развития ребенка происходит усиление одних рефлексов (а также проявление новых, например, ориентировочного рефлекса) и временное ослабление или исчезновение других.

В целом с возрастом происходит усложнение рефлекторной деятельности ребенка. В формировании интегративной деятельности ЦНС наряду с врожденными рефлекторными реакциями ведущую роль начинают играть условные рефлексы.

При оценке ЭЭГ следует помнить, что в связи с морфо-функциональной незрелостью коры больших полушарий новорожденных характерным для них является наличие низкоамплитудных волн (частотой 1-4 Гц) во всех областях коры. Иногда во время бодрствования регистрируется плоская ЭЭГ с колебаниями, не превышающими 10 мкВ. В период новорожденности устанавливаются различия ЭЭГ "сон-бодрствование", но фазы сна еще четко не выражены. С возрастом постепенно происходит нарастание частоты и стабилизации ритма ЭЭГ.

В пожилом возрасте особенно выражено начавшееся с 35-40 лет уменьшение числа нейронов в ЦНС. Связанное с этим разрастание нейроглии, с одной стороны, способствует улучшению трофики нейронов, но с дру-

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИИ ЦНС. МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

гой - ухудшает пространственные отношения в нейронных цепях и отрицательно влияет на их функцию. В сохранившихся нейронах выражены приспособительные структурные изменения, направленные на поддержание функциональных возможностей нервных клеток: увеличивается поверхность клетки, ее органелл, ядра, количество ядер, ядрышек, число контактов между клеточными элементами, изменяется соотношение в системе нейрон-глиоцит-капилляр и т.д. Указанные структурные изменения приводят к функциональным изменениям в ЦНС. Снижается возбудимость и лабильность нервных центров, ослабляется процесс торможения. Следствием этого является нарушение координации нервных процессов как между различными центрами, так и между центрами и рабочими структурами. При действии раздражителей чаще возникают генерализованные реакции с вовлечением многих центров. Это, в свою очередь, способствует более быстрому развитию утомления, замедлению восстановительных процессов в ЦНС. В пожилом возрасте отмечается прогрессирующее ослабление рефлекторной деятельности ЦНС, что связано отчасти с дегенеративными изменениями в афферентных нейронах, следствием чего является меньшее выделение ими медиатора. В связи с этим удлиняется латентное время рефлекса и длительность всей рефлекторной реакции.

Начиная с 45 лет, отмечается снижение частоты и амплитуды ритмов на ЭЭГ. В большинстве случаев это касается альфа-ритма. Отмечается его гиперсинхронизация с отчетливым веретенообразным характером, что свидетельствует о функциональном разобщении коры и подкорки. Появляются волны медленной активности в виде тета-волн. При исследовании вызванных потенциалов отмечается затягивание первичных фаз в ответах на световые раздражители.

# **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

### **1. Цель изучения темы - уметь объяснить:**

1. Роль вегетативной нервной системы (ВНС) и ее отделов в организме человека.
2. Структурно-функциональные особенности ВНС.
3. Значение различных отделов головного и спинного мозга в регуляции вегетативных функций.
4. Принципы и методы оценки тонуса и возбудимости вегетативных нервных центров.
5. Возрастные особенности тонуса и возбудимости вегетативных нервных центров.

### **2. Значение темы**

Изучаемый материал создает теоретическую базу для понимания гомеостатических функций ВНС и ее роли в процессе адаптации организма к окружающим условиям. Он помогает понять физиологические механизмы, обеспечивающие регуляцию внутренних органов человека.

Все это дает вам возможность в будущем квалифицированно проводить диагностику, профилактику и лечение заболеваний, связанных с нарушением механизмов регуляции деятельности внутренних органов.

### **3. План занятия**

1. Оценка тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по частоте пульса.
2. Оценка тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по величине зрачка.
3. Оценка возбудимости симпатического и парасимпатического отделов по орто-клиностатической пробе.

### **4. Литература для самоподготовки**

#### **А. Основная**

1. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого.- М.: Медицина, 1985.- С.158-178.
2. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1986.- С.180-189, 247.

#### **Б. Дополнительная**

1. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб., 1994.- Т.1.- С.116-128.
2. Физиология человека / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько.- М.: Медицина, 1997.- Т.1.- С.206-241.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

---

*Время для самоподготовки - 120 минут.*

### **5. Методические рекомендации по подготовке к занятию**

При изучении темы полезно составить таблицу, в которую следует вписать локализацию и функции различных отделов ВНС. Следует также зарисовать схему рефлекторной дуги вегетативного рефлекса (с учетом симпатического и парасимпатического отделов).

Для понимания принципов оценки функционального состояния ВНС необходимо вспомнить значение физиологических понятий «возбудимость», «возбуждение», «тонус нервного центра».

Обратите внимание на содержание понятий «антагонизм» и «синергизм» отделов ВНС, подберите примеры, проиллюстрируйте эти понятия.

При подготовке к занятию необходимо повторить:

- строение головного и спинного мозга (анатомия, гистология);
- структуру вегетативной нервной системы (анатомия, гистология);
- структуру рефлекторной дуги (гистология, физиология);
- структуру и функцию синапса (физиология).

### **6. Структура темы занятия**

1. Понятие вегетативной нервной системы
2. Функциональная роль вегетативной нервной системы
  - 2.1. Аfferентная иннервация внутренних органов
  - 2.2. Эfferентная иннервация внутренних органов
  - 2.3. Трофическое действие
3. Структурно-функциональные особенности вегетативной нервной системы
  - 3.1. Структурные
    - 3.1.1. Очаговое расположение центров и выход нервных волокон
    - 3.1.2. Отсутствие сегментарности иннервации
    - 3.1.3. Двухнейронное эfferентное звено рефлекса
    - 3.1.4. Низкая степень миелинизации эfferентных волокон
    - 3.1.5. Замыкание рефлекторной дуги в вегетативных ганглиях
  - 3.2. Функциональные
    - 3.2.1. Низкая скорость проведения возбуждения
    - 3.2.2. Меньшая возбудимость, лабильность
    - 3.2.3. Длительные потенциалы действия
    - 3.2.4. Выраженные следовые потенциалы
    - 3.2.5. Возможность местной регуляции
4. Отделы вегетативной нервной системы
  - 4.1. Симпатический
  - 4.2. Парасимпатический
5. Вегетативные рефлексы
  - 5.1. Особенности аfferентной части дуги рефлекса
    - 5.1.1. Принцип «двухсторонней сенсорной воронки»
  - 5.2. Вегетативные центры
    - 5.2.1. Симпатические

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

---

- 5.2.1.1. Торако-люмбальные
- 5.2.2. Парасимпатические
  - 5.2.2.1. Мезенцефальный
  - 5.2.2.2. Бульбарный
  - 5.2.2.3. Сакральный
- 5.2.3. Центры переключения в ганглиях
- 5.3. Особенности эфферентной части дуги рефлекса
  - 5.3.1. Вегетативные ганглии
    - 5.3.1.1. Паравертебральные
    - 5.3.1.2. Превертебральные
    - 5.3.1.3. Интрамуральные
  - 5.3.2. Медиаторы и рецепторы
    - 5.3.2.1. Н-холинергические рецепторы во всех вегетативных ганглиях
    - 5.3.2.2. М-холинергические рецепторы в нейроорганных синапсах парасимпатической системы
    - 5.3.2.3.  $\alpha$ -,  $\beta_1$ - и  $\beta_2$ -адренергические рецепторы в нейроорганных синапсах симпатической системы
- 5.4. Классификация рефлексов
  - 5.4.1. Висцерально-висцеральные
  - 5.4.2. Висцерально-дермальные
  - 5.4.3. Дермо-висцеральные
- 6. Роль различных отделов ЦНС в регуляции функций вегетативной нервной системы
  - 6.1. Гипоталамус
  - 6.2. Ретикулярная формация
  - 6.3. Мозжечок
  - 6.4. Кора больших полушарий головного мозга (лимбическая система)
- 7. Симпато-адреналовая система
- 8. Общие принципы работы вегетативной нервной системы
  - 8.1. Антагонизм эффектов
  - 8.2. Функциональная синергия
- 9. Методы оценки состояния вегетативной нервной системы
  - 9.1. Оценка тонуса вегетативных центров
  - 9.2. Понятие о «симпатикотонии» и «ваготонии»
  - 9.3. Оценка реактивности (возбудимости) вегетативных центров
- 10. Возрастные особенности вегетативной нервной системы

### **7. Вопросы для самоконтроля**

#### *А. По исходным знаниям*

1. Какие структуры ЦНС относятся к вегетативной нервной системе?
2. Какие структурные отличия имеют элементы рефлекторной дуги ВНС в сравнении с соматической нервной системой?

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

---

3. Где расположены ганглии симпатического и парасимпатического отделов ЦНС?
4. Какова структура гипоталамуса? С какими отделами ЦНС он связан?
5. Где расположена ретикулярная формация мозга?
6. Что входит в понятие «лимбическая система мозга»?

### *Б. По теме занятия*

1. Какими функциональными особенностями отличаются волокна ВНС?
2. Какими функциональными особенностями отличаются синапсы ВНС?
3. Какие медиаторы обеспечивают передачу возбуждения в синапсах вегетативной рефлекторной дуги?
4. Какова роль симпатического отдела ВНС в жизнедеятельности организма?
5. В каких симптомах проявляется общее возбуждение симпатической нервной системы?
6. Какова роль парасимпатического отдела ВНС в жизнедеятельности организма?
7. В каких симптомах проявляется повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС (ваготония)?
8. Какую роль в регуляции вегетативных функций играют лимбическая и моторная области коры больших полушарий головного мозга?
9. Что понимают под «антагонизмом» и «синергизмом» симпатического и парасимпатического отделов ВНС?
10. Как определить величину тонуса вегетативных центров?
11. Как оценить возбудимость вегетативных центров у исследуемого?
12. Каковы особенности функционального состояния ВНС в раннем детском и пожилом возрасте?

### **8. Практическая работа студента на занятии**

#### **1. Оценка тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по пульсу**

**Цель работы:** Оценить тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по пульсу.

##### **Ход работы:**

У исследуемого, находящегося в состоянии покоя, измерить пульс.

##### **Рекомендации к выводам:**

Следует помнить, что нормальная частота сокращений сердца взрослого человека колеблется от 60 до 80 в минуту. При брадикардии преобладает тонус парасимпатического, а при тахикардии – симпатического кардиального центра.

#### **2. Оценка тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по величине зрачка**

**Цель работы:** Оценить тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по величине зрачка.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

---

### **Ход работы:**

У исследуемого, находящегося в состоянии покоя, измерить величину (диаметр) зрачка.

### **Рекомендации к выводам:**

При нормальном дневном освещении (при отсутствии прямого попадания солнечных лучей на сетчатку глаза) величина зрачка составляет 2–3 мм. Вспомните, какую иннервацию имеет мышца, суживающая и расширяющая зрачок. Сделайте вывод о состоянии вегетативной нервной системы у исследуемого.

### **3. Оценка возбудимости симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по орто-клиностатической пробе**

#### **Цель работы:**

Оценить возбудимость симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по орто-клиностатической пробе.

#### **Ход работы:**

У испытуемого, находящегося в вертикальной позе, в состоянии покоя измеряют пульс. После этого укладывают на кушетку и вновь считают пульс. В третий раз подсчитывают пульс после возвращения испытуемого в вертикальное положение (вставать осторожно во избежание сильного головокружения и потери сознания). Сравните результаты, полученные в этих трех случаях, и сделайте выводы.

#### **Рекомендации к выводам:**

Прежде всего, задумайтесь над причиной учащения пульса при переходе из горизонтального в вертикальное положение (ортостатическая проба) и урежения пульса при переходе из вертикального в горизонтальное положение (клиностатическая проба). Следует иметь в виду, что учащение или замедление пульса колеблется индивидуально в пределах от 6 до 40 ударов в минуту, составляя в среднем 16–25 в минуту и свидетельствуя о нормальной возбудимости симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

### ***9. Дополнительный блок информации. Возрастные особенности вегетативной нервной системы***

Вегетативная нервная система, являясь частью нервной системы, претерпевает принципиально те же возрастные изменения, что и соматическая (см. предыдущий раздел).

Вместе с тем, у новорожденных достаточно хорошо выражены те вегетативные рефлексы, которые необходимы уже на ранних этапах постнатального развития (мочеиспускание, дефекация). Позднее более выраженными становятся рефлексы с других внутренних органов, с сосудов. Это, в частности, обусловлено медленным становлением тонуса блуждающего нерва, который у новорожденных практически отсутствует.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

---

У пожилых людей отмечается постепенное ослабление функций вегетативной нервной системы. При этом дегенерации подвергаются прежде всего нейроны симпатического отдела, что приводит как бы к преобладанию парасимпатических влияний на органы и ткани (хотя тонус этого отдела снижен по сравнению со зрелым организмом). Снижается возбудимость и лабильность вегетативной нервной системы (повышается чувствительность к медиаторам и другим гуморальным факторам). В связи с этим удлиняется как латентный период, так и все время протекания вегетативных рефлексов. Особенно отчетливо это проявляется при физических нагрузках. В пожилом возрасте затрудняется выработка условных вегетативных рефлексов. Снижение активности симпатического отдела приводит к нарушению трофики тканей (сухость кожи, выпадение волос, ломкость ногтей, трофические язвы).



### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

#### **1. Рефлекс – это...**

- а) ответная реакция организма на изменения, наступающие во внешней среде
- б) ответная реакция ткани на действие раздражителя
- в) ответная реакция целостного организма на действие раздражителя, реализуемая через нервную систему
- г) синоним термина «возбуждение»
- д) все перечисленное неверно

#### **2. Периферическими называются рефлексы...**

- а) наблюдающиеся на конечностях
- б) в которых участвует только спинной мозг
- в) в которых участвует только крестцовый отдел спинного мозга
- г) в которых центральная нервная система не участвует
- д) в которых нервная система вообще не участвует

#### **3. Аксон-рефлекс - это рефлекс...**

- а) в котором не участвуют тела нервных клеток
- б) в котором вообще не участвуют нервные клетки
- в) замыкающийся в спинном мозге
- г) замыкающийся в периферических ганглиях
- д) все перечисленное неверно

#### **4. Назовите звено рефлекторной дуги, необязательное для осуществления рефлекса:**

- а) рецептор
- б) центральное звено
- в) афферентное звено
- г) эфферентное звено
- д) все перечисленное неверно

#### **5. Дайте определение гуморальной регуляции:**

- а) регуляция, обеспечиваемая метаболитами, находящимися в крови
- б) регуляция, обеспечиваемая клетками крови
- в) регуляция, обеспечиваемая биологически активными веществами, находящимися в крови
- г) регуляция, обеспечиваемая гормонами, находящимися в крови
- д) регуляция, обеспечиваемая нервной системой

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**6. Какое звено рефлекторной дуги обеспечивает адекватность ответной реакции?**

- а) нервный центр
- б) обратная связь
- в) рабочий орган
- г) рецептор
- д) эфферентное звено

**7. Что такое регуляция?**

- а) обеспечение связи между отдельными частями организма, а также между организмом и внешней средой
- б) обеспечение взаимосвязи внутренних органов
- в) согласование деятельности центральной и периферической нервной системы
- г) обеспечение взаимосвязи желез внутренней секреции
- д) обеспечение реакции организма на внешнее воздействие

**8. Что понимают под саморегуляцией?**

- а) форму регуляции, механизмы которой запускаются отклонением параметров регулируемой функции
- б) форму регуляции, механизмы которой направлены на обеспечение приспособления организма к условиям существования
- в) все механизмы регуляции функций организма
- г) регуляцию, осуществляемую посредством метаболитов
- д) все перечисленное неверно

### Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

**9. Выберите из предложенных терминов те, которые могут заменить термин «регуляция»:**

- а) координация
- б) контроль
- в) согласование
- г) управление

**10. В зависимости от цели регуляция может быть:**

- а) гомеостатической
- б) динамической
- в) адаптивной
- г) нервной

**11. По механизму различают следующие виды регуляции:**

- а) гомеостатическую
- б) нервную
- в) центральную
- г) гуморальную

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**12. Выберите из перечисленных ниже звенья рефлекторной дуги:**

- а) рецептор
- б) спинальный ганглий
- в) рабочий орган
- г) периферический ганглий

**13. Каковы особенности нервной регуляции по сравнению с гуморальной?**

- а) осуществляется быстрее
- б) более продолжительное действие
- в) более локализована
- г) более продолжительный латентный период

**14. В чем состоит физиологическое значение регуляции?**

- а) в поддержании гомеостаза
- б) в обеспечении ответной реакции органа на воздействие
- в) в обеспечении приспособления организма к различным условиям существования
- г) в обеспечении взаимосвязи между нервной системой и железами внутренней секреции

**15. Перечислите отличительные особенности гуморальной регуляции:**

- а) более продолжительный латентный период
- б) широкий спектр действия
- в) продолжительность действия
- г) большая эффективность

**16. Назовите виды гуморальной регуляции:**

- а) регуляция с участием медиаторов
- б) гормональная регуляция
- в) медикаментозная регуляция
- г) регуляция с участием метаболитов и ионов

**17. Где располагается центральное звено рефлекторной дуги?**

- а) в спинном мозге
- б) в головном мозге
- в) в периферических ганглиях
- г) в белом веществе спинного и головного мозга

**18. Что называют нервным центром?**

- а) совокупность нейронов, участвующих в реализации какого-либо рефлекса
- б) совокупность тел нейронов, без которых данная функция не может быть реализована
- в) совокупность тел нейронов, располагающихся вблизи от рабочего органа
- г) совокупность тел нейронов, участвующих в регуляции какой-либо функции

**19. Назовите логически правильные классификации рефлексов:**

- а) условные, безусловные
- б) центральные, полисинаптические

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- в) центральные, периферические
- г) моносинаптические, периферические

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 12, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**20. Регуляция функций способствует поддержанию гомеостаза, потому что она обеспечивает адаптацию организма к условиям окружающей среды.**

**21. Нервная регуляция более точная, чем гуморальная, потому что она реализуется за счет распространения возбуждения по всей центральной нервной системе.**

**22. Гуморальная регуляция более длительная, чем нервная, потому что она осуществляется только гормонами.**

**23. Обратная связь не является обязательным звеном рефлекторной дуги, потому что она не участвует в передаче информации в ЦНС.**

**24. Нервная регуляция наиболее важна для организма, потому что она осуществляется быстро и точно.**

**25. На обмен веществ в большей степени влияют гуморальные факторы, потому что механизмы гуморальной регуляции филогенетически более ранние, чем нервные механизмы.**

**26. Понятие «гуморальная регуляция» более широкое, чем «гормональная», потому что гуморальная регуляция реализуется посредством не только гормонов, но также других биологически активных веществ.**

**27. Нервно-гуморальная регуляция физиологических функций важна для организма, потому что она обеспечивает постоянство параметров внутренней среды, а также приспособление к условиям существования.**

**28. Гуморальная регуляция более важна для организма, чем нервная, потому что она оказывает большее влияние на обмен веществ и процессы роста и развития.**

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: « ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

**1. Какие железы называют эндокринными?**

- а) железы, вырабатывающие ферменты
- б) железы, продуцирующие гормоны, которые поступают непосредственно в кровь
- в) железы, имеющие выводные протоки
- г) железы желудочно-кишечного тракта
- д) железы, секреты которых участвуют в регуляции обмена веществ

**2. Где образуется адренокортикотропный гормон?**

- а) в щитовидной железе
- б) в передней доле гипофиза
- в) в мозговом веществе надпочечников
- г) в коре надпочечников
- д) в гипоталамусе

**3. Каков механизм действия АДГ?**

- а) увеличение реабсорбции воды в собирательных трубочках
- б) повышение тонуса гладкой мускулатуры сфинктера мочевого пузыря
- в) повышение онкотического давления крови
- г) увеличение реабсорбции натрия и воды в почечных канальцах
- д) уменьшение фильтрации

**4. Где образуется инсулин?**

- а) в юктагломерулярном аппарате
- б) в  $\beta$ - клетках островков Лангерганса поджелудочной железы
- в) в тучных клетках
- г) в мозговом веществе надпочечников
- д) в  $\alpha$ -клетках островков Лангерганса поджелудочной железы

**5. Каков механизм действия инсулина на углеводный обмен?**

- а) способствует распаду гликогена
- б) активирует процессы гликонеогенеза
- в) повышает проницаемость мембраны клеток для глюкозы, способствует образованию гликогена в печени
- г) способствует всасыванию глюкозы в желудочно-кишечном тракте
- д) усиливает реабсорбцию глюкозы в канальцах почек

**6. Чем внешне проявляется удаление у животных в раннем возрасте передней доли гипофиза?**

- а) микседема

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) пучеглазие
- в) гигантизм
- г) карликовый рост при сохранении нормальных пропорций скелета
- д) нарушение роста при дисгармонии скелета

**7. В какой железе вырабатывается тироксин?**

- а) в щитовидной железе
- б) в передней доле гипофиза
- в) в гипоталамусе
- г) в эпифизе
- д) в паращитовидных железах

**8. В какой железе вырабатывается тестостерон?**

- а) в щитовидной железе
- б) в поджелудочной железе
- в) в семенниках
- г) в передней доле гипофиза
- д) в тимусе

**9. Какое заболевание связано с поражением щитовидной железы?**

- а) несахарный диабет
- б) сахарный диабет
- в) базедова болезнь
- г) бронзовая болезнь
- д) гигантизм

**10. Какое заболевание возникает при поражении задней доли гипофиза?**

- а) сахарный диабет
- б) несахарный диабет
- в) карликовость
- г) микседема
- д) бронзовая болезнь

**11. При патологии какой железы возникает сахарный диабет?**

- а) щитовидной железы
- б) задней доли гипофиза
- в) поджелудочной железы
- г) коры надпочечников
- д) мозгового вещества надпочечников

**12. Какое заболевание связано с недостаточной продукцией гормонов коры надпочечников?**

- а) базедова болезнь
- б) сахарный диабет
- в) нанизм
- г) акромегалия
- д) бронзовая болезнь

**13. Какой принцип лежит в основе регуляции деятельности желез внутренней секреции?**

- а) принцип рецепции

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) принцип саморегуляции
- в) принцип двойного контроля
- г) принцип обратной связи
- д) все перечисленное неверно

**14. Какова физиологическая роль симпато-адреналовой системы?**

- а) адаптация организма к изменяющимся условиям существования
- б) поддержание гомеостаза
- в) регуляция деятельности сердца
- г) активация синтеза гликогена в печени
- д) обеспечение взаимосвязи желез внутренней секреции и нервной системы

**15. Чем регулируется секреторная активность аденогипофиза?**

- а) адреналином
- б) вегетативной нервной системой
- в) метаболитами
- г) рилизинг-факторами гипоталамуса
- д) инсулином

Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

**16. Какие из перечисленных гормонов выделяются задней долей гипофиза?**

- а) вазопрессин
- б) соматотропный гормон
- в) окситоцин
- г) меланотонин

**17. Какие изменения будут наблюдаться в организме при введении адреналина?**

- а) синтез аммиака
- б) гипергликемия
- в) гипогликемия
- г) переход глюкозы в гликоген печени

**18. Какие гормоны вырабатываются мозговым веществом надпочечников?**

- а) глюкокортикоиды
- б) адреналин
- в) антидиуретический гормон
- г) норадреналин

**19. Какие из перечисленных гормонов имеют отношение к регуляции обмена веществ в организме?**

- а) адреналин
- б) инсулин
- в) паратгормон

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

г) глюкокортикоиды

**20. При удалении каких желез внутренней секреции наступает гибель организма?**

- а) обоих надпочечников
- б) мужских половых желез
- в) паращитовидных желез
- г) щитовидной железы

**21. Как влияет адреналин на функцию сердца?**

- а) учащает сердечные сокращения
- б) повышает проводимость миокарда
- в) усиливает сердечные сокращения
- г) понижает возбудимость миокарда

**22. Каким отделам мозга присуща нейросекреция?**

- а) кора больших полушарий
- б) гипоталамус
- в) мозжечок
- г) таламус

**23. Какие гормоны стимулируют секреторную функцию желудка и двенадцатиперстной кишки?**

- а) гастрин
- б) инсулин
- в) секретин
- г) адреналин

**24. От каких желез внутренней секреции может в значительной степени зависеть рост и половое созревание организма?**

- а) половые железы
- б) передняя доля гипофиза
- в) щитовидная железа
- г) кора надпочечников

**25. Назовите гормоны поджелудочной железы:**

- а) инсулин
- б) соматотропин
- в) глюкагон
- г) трипторонин

**26. Назовите группы гормонов надпочечников:**

- а) глюкокортикоиды
- б) минералокортикоиды
- в) половые стероиды
- г) рилизинг-факторы

**27. Каково действие паратгормона?**

- а) понижение содержания глюкозы в крови
- б) повышение содержания кальция в крови
- в) повышение содержания натрия в крови
- г) понижение содержания фосфора в крови



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**28. Какие нарушения функции организма могут развиваться при полном выключении функции щитовидной железы в детском возрасте?**

- а) нарушение роста
- б) дисгармония скелета
- в) кретинизм
- г) микседема

**29. С какими лечебными целями можно было бы использовать вытяжку, приготовленную из ткани задней доли гипофиза (питуитрин)?**

- а) уменьшение диуреза
- б) усиление родовой деятельности гладкой мускулатуры матки
- в) повышение кровяного давления
- г) увеличение секреции желудка

**30. Почему для сахарного диабета характерно резкое усиление аппетита?**

- а) нарушены процессы всасывания питательных веществ в ЖКТ
- б) глюкоза не усваивается тканями
- в) глюкоза выводится из организма
- г) белки и жиры пищи усиленно превращаются в углеводы

**31. Назовите симптомы сахарного диабета:**

- а) полиурия
- б) полидипсия
- в) полифагия
- г) глюкозурия

**32. Функции каких желез внутренней секреции регулируются гормонами передней доли гипофиза?**

- а) поджелудочной
- б) щитовидной
- в) мозгового вещества надпочечников
- г) коры надпочечников

**33. Какие из перечисленных гормонов снижают уровень глюкозы в крови?**

- а) инсулин
- б) глюкокортикоиды
- в) СТГ
- г) тироксин

**34. Какие из перечисленных гормонов повышают уровень глюкозы в крови?**

- а) адреналин
- б) глюкагон
- в) глюкокортикоиды
- г) альдостерон

**35. Назовите мужские и женские половые гормоны:**

- а) адреналин
- б) андрогены
- в) соматотропин

г) эстрогены

**36. Охарактеризуйте понятие «половая зрелость» человека.**

- а) формирование первичных и вторичных половых признаков
- б) половые циклы у женщин
- в) высокий уровень развития психики, сознания, определяющий правильное понимание вопросов брака, воспитания детей
- г) способность к половому акту и оплодотворению у мужчин

**37. Из каких периодов состоит половой цикл женщины?**

- а) предовуляционный
- б) овуляционный
- в) послеовуляционный
- г) период покоя

**38. Какова роль прогестерона в организме?**

- а) способствует имплантации яйцеклетки
- б) обеспечивает нормальное протекание беременности
- в) способствует гипертрофии молочных желез
- г) угнетает развитие половых желез и их активность

**39. Какие гормоны синтезируются в ЖКТ?**

- а) секретин
- б) ренин
- в) гастрин
- г) тимозин

**40. Какие вам известны клинические методы исследования функций желез внутренней секреции?**

- а) определение содержания в крови и моче гормона и его производных
- б) полное или частичное удаление железы
- в) метод функциональных проб
- г) введение экстрактов из ткани железы или гормонов

**41. Каковы основные механизмы восприятия действия гормонов тканями?**

- а) непосредственная рецепция
- б) мембранная рецепция
- в) опосредованная рецепция
- г) цитоплазматическая и ядерная рецепция

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 12, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**42. Слюнные железы можно назвать железами внутренней секреции, потому что их секрет содержит пищеварительные ферменты.**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

43. Заднюю долю гипофиза называют нейрогипофизом, потому что она синтезирует гормоны, влияющие на функцию ряда желез внутренней секреции.
44. При патологии передней доли гипофиза в детском возрасте нарушается рост человека, потому что в передней доле гипофиза синтезируется СТГ.
45. При патологии поджелудочной железы нарушается обмен фосфора и кальция, потому что поджелудочная железа продуцирует глюкагон.
46. Антидиуретический гормон уменьшает диурез, потому что активизирует натрий-калиевый насос эпителия почечных канальцев.
47. Клетки мозжечка обладают способностью синтезировать рилизинг-факторы, потому что мозжечок обеспечивает координацию деятельности желез внутренней секреции.
48. При патологии задней доли гипофиза развивается несахарный диабет, потому что задняя доля гипофиза выделяет АДГ, уменьшающий диурез.
49. Альдостерон уменьшает диурез, потому что реабсорбция воды прямо зависит от реабсорбции натрия, которая активируется альдостероном.
50. При увеличении секреторной активности аденогипофиза увеличивается выделение гормонов коры надпочечников, потому что аденогипофиз секретирует АКТГ, стимулирующий кору надпочечников.
51. В организме в норме поддерживается необходимый уровень гормонов, потому что их продукция регулируется по механизму обратной связи.

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА»

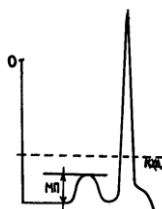
#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

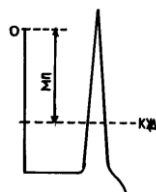
#### **1. Что называется возбудимостью?**

- а) сложный биофизический процесс, возникающий в ткани в ответ на действие порогового раздражителя и выражающийся в перезарядке мембраны
- б) способность ткани в ответ на действие достаточного по силе раздражителя отвечать возбуждением
- в) способность ткани в ответ на действие любого раздражителя отвечать возбуждением
- г) способность ткани воспроизводить максимально заданную частоту раздражителя в виде серии следующих друг за другом возбуждений без искажения ритма.
- д) все выше перечисленное неверно

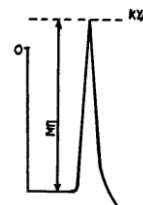
#### **2. На какой из схем правильно обозначен мембранный потенциал (потенциал покоя)?**



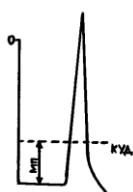
а



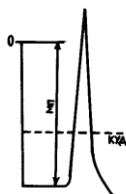
б



в



г



д

#### **3. Как изменяется мембранный потенциал (потенциал покоя) при деполяризации мембраны клетки?**

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется
- г) становится равным нулю
- д) все перечисленное неверно

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

**4. Как изменится мембранный потенциал (потенциал покоя) при гиперполяризации мембраны клетки?**

- а) уменьшится
- б) увеличится
- в) не изменится
- г) станет равным нулю
- д) все перечисленное неверно

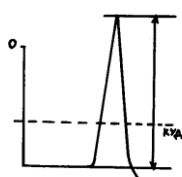
**5. Что называется порогом раздражения (возбуждения)?**

- а) минимальная сила раздражителя, способная вызвать в ткани локальный ответ
- б) минимальная сила раздражителя, способная вызвать в ткани процесс возбуждения
- в) раздражитель, способный вызвать в ткани процесс возбуждения
- г) раздражитель, способный вызвать в ткани критический уровень деполяризации
- д) все выше перечисленное неверно

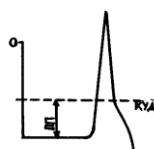
**6. Что называется критическим уровнем деполяризации?**

- а) такая степень деполяризации поверхностной мембраны клетки, при которой разность потенциалов между наружной и внутренней поверхностями мембраны равна нулю
- б) такая степень деполяризации мембраны, при которой открываются медленные натриевые каналы
- в) такая степень деполяризации ткани, при которой возникает локальный ответ
- г) такая степень деполяризации мембраны, при которой наружная поверхность мембраны становится отрицательно заряженной по отношению к внутренней
- д) все перечисленное неверно

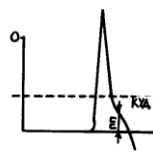
**7. На какой из схем правильно обозначен пороговый потенциал?**



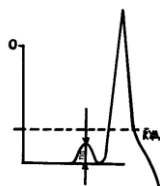
а



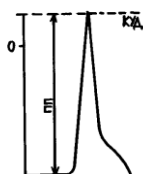
б



в



г



д

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**8. Как объяснить зависимость амплитуды локального ответа от силы действующего раздражителя?**

- а) с увеличением силы действующего раздражителя уменьшается проницаемость мембраны для ионов натрия
- б) с увеличением силы раздражителя увеличивается проницаемость мембраны для ионов калия
- в) с увеличением силы раздражителя открывается большее количество медленных натриевых каналов
- г) с увеличением силы раздражителя замедляется работа натрий-калиевого насоса
- д) все перечисленное неверно

**9. Как реагирует возбудимая ткань на воздействие постоянного тока, сила которого меньше 50% пороговой величины?**

- а) возникновением потенциала действия
- б) возникновением электротонического потенциала
- в) возникновением локального ответа
- г) реакции ткани не будет
- д) все выше перечисленное неверно

**10. Как и почему изменяется возбудимость ткани при локальном ответе?**

- а) понижается, т.к. увеличивается мембранный потенциал
- б) повышается, т.к. увеличивается мембранный потенциал
- в) понижается, т.к. возрастает пороговый потенциал
- г) повышается, т.к. уменьшается пороговый потенциал
- д) все перечисленное неверно

**11. Какова возбудимость ткани в фазу деполяризации потенциала действия?**

- а) повышена на протяжении всей фазы
- б) понижена на протяжении всей фазы
- в) нормальная
- г) равна нулю
- д) все перечисленное неверно

**12. Каков механизм фазы реполяризации?**

- а) поступление ионов калия в клетку и активация натрий-калиевого насоса
- б) поступление ионов калия и натрия в клетку
- в) выход калия из клетки и активация натрий-калиевого насоса
- г) поступление натрия в клетку и активация натрий-калиевого насоса
- д) все перечисленное неверно

**13. Как и почему изменится возбудимость ткани в фазу положительного следового потенциала?**

- а) повысится, т.к. увеличится мембранный потенциал
- б) понизится, т.к. уменьшится пороговый потенциал
- в) понизится, т.к. увеличится пороговый потенциал

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- г) повысится, т.к. уменьшится мембранный потенциал
- д) все перечисленное неверно

**14. Какова причина фазы абсолютной рефрактерности?**

- а) прекращает функционировать натрий-калиевый насос
- б) закрываются все натриевые каналы
- в) открываются все натриевые каналы
- г) закрываются все калиевые каналы
- д) открываются все калиевые каналы

**15. Лабильностью ткани называется...**

- а) способность ткани возбуждаться при действии допорогового раздражителя
- б) способность ткани возбуждаться при действии порогового и сверхпорогового раздражителя
- в) способность ткани не отвечать на действие допорогового раздражителя
- г) способность ткани воспроизводить без искажений в виде возбуждения максимально заданную частоту следующих друг за другом раздражителей
- д) все перечисленное неверно

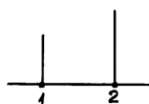
**16. Лабильность возбудимой ткани зависит от...**

- а) продолжительности фазы деполяризации
- б) продолжительности фазы реполяризации
- в) продолжительности отрицательного следового потенциала
- г) продолжительности периода рефрактерности
- д) все перечисленное неверно

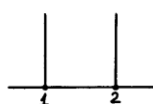
**17. При парабииозе мы отмечаем следующую последовательность фаз:**

- а) уравнивательная, парадоксальная, тормозная
- б) парадоксальная, тормозная, уравнивательная
- в) тормозная, уравнивательная, парадоксальная
- г) уравнивательная, тормозная, парадоксальная
- д) все перечисленное неверно

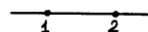
**18. На какой из приведенных схем изображена парадоксальная стадия парабииоза? (1 - слабый, 2 - сильный раздражители).**



а



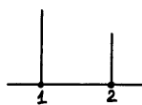
б



в



Г



Д

**19. Какова скорость проведения возбуждения по нервным волокнам типа  $A_\beta$ ?**

- а) 0,5-3 м/с
- б) 40-70 м/с
- в) 70-120 м/с
- г) 3-18 м/с
- д) 15-40 м/с

**20. Какова скорость проведения возбуждения по нервным волокнам типа С?**

- а) 0,5-3 м/с
- б) 40-70 м/с
- в) 70-120 м/с
- г) 3-18 м/с
- д) 15-40 м/с

**21. Какая формулировка более соответствует закону «все или ничего»?**

а) при действии допороговых раздражителей в возбудимой ткани не возникает ответной реакции в виде изменения натриевой проницаемости, а при действии порогового раздражителя изменяется натриевая проницаемость

б) при действии допороговых раздражителей в возбудимой ткани возникает локальный ответ, а при действии порогового раздражителя он не возникает

в) при действии допорогового раздражителя в возбудимой ткани не возникает процесс возбуждения, тогда как при действии порогового и сверхпорогового раздражителей в ткани возникает возбуждение

г) при действии допорогового раздражителя в возбудимой ткани не возникает процесс возбуждения, тогда как при действии порогового раздражителя в ткани возникает возбуждение

д) все перечисленное неверно

**22. Сформулируйте закон «силы-длительности»:**

а) чем больше сила раздражителя, тем больше величина ответной реакции

б) чем больше сила раздражителя, тем меньше времени необходимо для возникновения возбудимости при его действии

в) чем больше (в определенных пределах) сила раздражителя, тем меньше времени необходимо для возникновения возбуждения при его действии

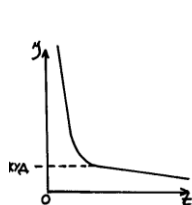


## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

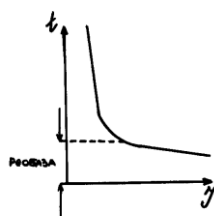
г) чем больше реобазы возбудимой ткани, тем меньше у нее будет хронаксия

д) все перечисленное неверно

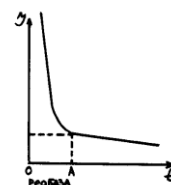
**23. Какой из приведенных графиков иллюстрирует закон «силы-длительности»?**



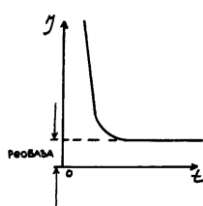
а



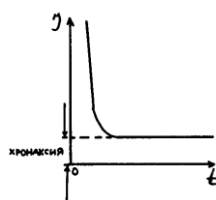
б



в



г



д

I – сила раздражителя

t – время, необходимое для возникновения возбуждения в ответ на действие раздражителя

КУД – критический уровень деполяризации

**24. Что называется хронаксией?**

а) минимальный по силе раздражитель, способный вызвать возбуждение

б) минимальное время, которое необходимо для того, чтобы постоянный ток, равный по силе одной реобазе, вызвал возбуждение

в) минимальное время, в течение которого пороговый по силе раздражитель вызывает возбуждение

г) минимальное время, которое необходимо для того, чтобы постоянный ток, равный по силе двум реобазам, вызвал возбуждение

д) все перечисленное неверно

**25. Сформулируйте полярный закон:**

а) при замыкании цепи постоянного тока возбуждение возникает под анодом, а при размыкании под катодом

б) при замыкании цепи постоянного тока возбудимость повышается под катодом, а при размыкании под анодом

в) при замыкании цепи постоянного тока возбудимость повышается под анодом, а при размыкании под катодом

г) при прохождении постоянного тока по ткани возбуждение возникает под катодом

д) все перечисленное неверно

**26. Сформулируйте закон физиологического электротона:**

- а) при замыкании и прохождении постоянного тока возбудимость и проводимость повышается под катодом и понижается под анодом, а при размыкании наоборот
- б) при замыкании и прохождении постоянного тока возбудимость и проводимость повышается под анодом и понижается под катодом, а при размыкании наоборот
- в) при замыкании цепи постоянного тока возбуждение возникает под катодом, а при размыкании под анодом; эффект замыкания сильнее эффекта размыкания
- г) раздражающее действие постоянного тока зависит не только от силы действующего раздражителя, но и от скорости его изменения
- д) все перечисленное неверно

**Инструкция**

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

**27. Какие ткани обладают возбудимостью?**

- а) нервная
- б) железистая
- в) мышечная
- г) соединительная

**28. Возбудимость ткани можно оценить по...**

- а) порогу раздражения (возбуждения)
- б) реобазе
- в) хронаксии
- г) полезному времени

**29. Подберите синонимы к понятию «пороговый раздражитель»:**

- а) порог раздражения
- б) порог возбудимости
- в) порог возбуждения
- г) порог раздражимости

**30. Трансмембранная разность потенциалов в покое обусловлена наличием...**

- а) ионной асимметрии
- б) градиента концентрации ионов калия
- в) натрий-калиевого насоса
- г) быстрых калиевых каналов

**31. При воздействии на возбудимую ткань раздражителем пороговой силы отмечается...**

- а) изменение обмена веществ
- б) изменение температуры
- в) изменение проницаемости мембраны
- г) перезарядка мембраны

**32. Потенциал действия...**

- а) в молодых клетках больше, чем в зрелых
- б) в зрелых клетках больше, чем в старых
- в) в старых клетках больше, чем в зрелых
- г) в зрелых клетках больше, чем в молодых

**33. Фаза деполяризации потенциала действия связана с...**

- а) пассивным движением натрия из клетки
- б) активным движением натрия внутрь клетки
- в) активным движением натрия и калия
- г) пассивным движением натрия внутрь клетки

**34. Фаза реполяризации потенциала действия связана с...**

- а) пассивным движением натрия внутрь клетки
- б) пассивным движением калия из клетки
- в) активным движением калия из клетки
- г) работой натрий-калиевого насоса

**35. Фаза положительного следового потенциала связана с...**

- а) пассивным движением натрия внутрь клетки
- б) пассивным движением калия из клетки
- в) пониженной активностью натрий-калиевого насоса
- г) повышенной активностью натрий-калиевого насоса

**36. Фаза супернормальной возбудимости связана с...**

- а) положительным следовым потенциалом
- б) отрицательным следовым потенциалом
- в) фазой реполяризации
- г) фазой деполяризации

**Инструкция**

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 12, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**37. Внутренняя поверхность мембраны заряжена отрицательно, потому что натрий по градиенту концентрации проникает внутрь клетки.**

**38. В состоянии покоя ионы калия движутся через мембрану возбудимой клетки по направлению изнутри наружу, потому что в состоянии покоя активность натрий-калиевого насоса особенно высока.**

**39. При достижении тканью критического уровня деполяризации возбудимость ее падает до нуля, потому что при критическом уровне деполяризации открываются все натриевые каналы.**

**40. Нервная ткань обладает большей возбудимостью, чем мышечная, потому что рефрактерный период нервной ткани короче, чем мышечной.**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

41. В фазу положительного следового потенциала возбудимость ткани повышается, потому что снижается критический уровень деполяризации.
42. Фаза реполяризации может включать в себя следовые явления, потому что возможны отклонения в работе натрий-калиевого насоса.
43. Потенциал действия подчиняется закону «все или ничего», потому что увеличение силы раздражителя более порогового значения не приводит к открытию дополнительного количества натриевых каналов.
44. Явление катодической депрессии заключается в понижении возбудимости под катодом при длительном прохождении через ткань постоянного тока, потому что при этом под катодом повышается пороговый потенциал возбудимой ткани вследствие частичной инактивации натриевых каналов.
45. В полярном законе обсуждается действие тока допороговой величины, потому что только допороговые раздражители изменяют возбудимость ткани.
46. Чем медленнее нарастает сила раздражителя, тем менее вероятно возникновение возбуждения, потому что при этом развивается явление частичной натриевой инактивации, вследствие чего значительно возрастает величина порогового потенциала.
47. При замыкании электрической цепи и прохождении по ней постоянного тока возбудимость и проводимость повышаются под катодом, потому что под ним снижается критический уровень деполяризации.
48. При замыкании цепи постоянного тока возбуждение возникает под катодом, потому что под анодом в фазу замыкания возникает пассивная гиперполяризация мембраны.
49. При размыкании цепи постоянного тока возбудимость повышается под анодом, потому что в фазу размыкания под анодом существенно повышается пороговый потенциал.

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

**1. Назовите правильную функциональную классификацию нейронов:**

- а) униполярные, биполярные
- б) чувствительные, контактные, двигательные
- в) возбуждающие, тормозные, молчащие
- г) молчащие, контактные, двигательные
- д) все перечисленное неверно

**2. Назовите логически правильную классификацию рецепторов:**

- а) экстерорецепторы, интерорецепторы
- б) механорецепторы, хеморецепторы, осморецепторы, фоторецепторы и т.д.
- в) быстроадаптирующиеся, медленноадаптирующиеся, неадаптирующиеся
- г) мономодальные, полимодальные
- д) все перечисленное верно

**3. Какова в норме амплитуда потенциала покоя нервной клетки?**

- а) от -5 до -10 мВ
- б) от -5 до +10 мВ
- в) от -50 до +20 мВ
- г) от -50 до -90 мВ
- д) от +90 до +130 мВ

**4. Какова в норме амплитуда возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП)?**

- а) от -5 до -10 мВ
- б) от -5 до +10 мВ
- в) от -50 до +20 мВ
- г) от -50 до 90 мВ
- д) от +90 до +130 мВ

**5. Какая часть нейрона обладает наибольшей возбудимостью?**

- а) аксон
- б) тело нейрона у места входа дендритов
- в) тело нейрона у места выхода аксона (аксонный холмик)
- г) дендриты
- д) все перечисленное неверно

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**6. Что называется возбуждающим постсинаптическим потенциалом (ВПСП)?**

- а) потенциал действия, возникающий на нейроне
- б) местная (локальная) гиперполяризация мембраны нейрона
- в) местная (локальная) деполяризация мембраны мышечной клетки
- г) пороговый потенциал на постсинаптической мембране нейрона
- д) местная (локальная) деполяризация мембраны нейрона

**7. Что называется тормозным постсинаптическим потенциалом (ТПСП)?**

- а) потенциал, возникающий на постсинаптической мембране
- б) локальная деполяризация мембраны нервной клетки в области постсинаптической мембраны, вызванная тормозным медиатором
- в) локальная гиперполяризация нервной клетки в области постсинаптической мембраны, вызванная тормозным медиатором
- г) локальная гиперполяризация постсинаптической мембраны мионеврального синапса
- д) все перечисленное неверно

**8. Какова роль холинэстеразы в механизме синаптической передачи возбуждения в мионевральном синапсе?**

- а) холинэстераза контактирует с медиатором ацетилхолином (АХ) и тем самым способствует открытию натриевых каналов
- б) холинэстераза контактирует с медиатором АХ, разрушая его на фрагменты, и способствует проникновению их через постсинаптическую мембрану
- в) холинэстераза способствует выходу медиатора АХ из пресинаптического аппарата
- г) холинэстераза контактирует с медиатором АХ и способствует проникновению молекулы АХ через постсинаптическую мембрану
- д) все перечисленное неверно

**9. Какова роль кальция в механизме передачи возбуждения в мионевральном синапсе?**

- а) способствует накоплению медиатора в пресинаптическом аппарате
- б) способствует выбросу медиатора в синаптическую щель
- в) способствует активации холинорецепторов
- г) способствует активации холинэстеразы
- д) все перечисленное неверно

**10. Перечислите отличительные особенности химического синапса:**

- а) задержка проведения импульса
- б) одностороннее проведение возбуждения
- в) наличие на постсинаптической мембране структур, особо чувствительных к медиатору
- г) длительное сохранение следов предшествующей активности
- д) все перечисленное верно

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- 11. Что обеспечивает передачу импульса в электрическом синапсе?**
- а) медиатор
  - б) ионы кальция
  - в) изменение натриевой проницаемости
  - г) локальные токи
  - д) все перечисленное неверно
- 12. Что называется моторной единицей (двигательной единицей - ДЕ)?**
- а) совокупность нейронов, иннервирующих одну мышцу
  - б) совокупность мышечных клеток, иннервируемых одним  $\alpha$ -мотонейроном
  - в) совокупность мышц, участвующих в одном двигательном акте
  - г) совокупность мышечных клеток, обладающих одинаковыми свойствами
  - д) все перечисленное неверно
- 13. Как изменяется длина диска А при сокращении мышцы и почему?**
- а) уменьшается, т.к. актиновые нити скользят вдоль миозиновых
  - б) увеличивается, т.к. растягиваются миозиновые нити
  - в) уменьшается, т.к. сокращаются миозиновые нити
  - г) не изменяется, т.к. длина миозиновых нитей постоянна
  - д) не изменяется, т.к. длина актиновых нитей постоянна
- 14. Как изменяется длина диска И при сокращении мышцы и почему?**
- а) уменьшается, т.к. актиновые нити скользят вдоль миозиновых
  - б) увеличивается, т.к. растягиваются миозиновые нити
  - в) уменьшается, т.к. сокращаются миозиновые нити
  - г) не изменяется, т.к. длина миозиновых нитей постоянна
  - д) не изменяется, т.к. длина актиновых нитей постоянна
- 15. Какова роль тропонин-тропомиозиновой системы в механизме мышечного сокращения?**
- а) блокирует контакт актиновых нитей с миозиновыми
  - б) блокирует поворот миозинового мостика
  - в) блокирует выход кальция из саркоплазматического ретикулума (СПР)
  - г) активирует выход кальция из СПР
  - д) активирует поворот миозинового мостика
- 16. Какова роль кальция в механизме мышечного сокращения?**
- а) блокирует актиновые нити
  - б) блокирует поворот миозинового мостика
  - в) блокирует тропонин-тропомиозиновую систему
  - г) активирует тропонин-тропомиозиновую систему
  - д) активирует поворот миозинового мостика
- 17. Для чего нужна энергия АТФ при расслаблении мышцы?**
- а) для возвращения головки миозинового мостика в исходное состояние

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) для разъединения комплекса «актин+миозин» и возврата кальция в СПР
- в) для возврата кальция в СПР из межфибриллярного пространства
- г) для блокирования ТТС
- д) для растяжения миозиновых нитей

**18. Как и почему амплитуда сокращения целостной мышцы зависит от силы действующего раздражителя?**

- а) с увеличением силы раздражителя амплитуда мышечного сокращения увеличивается, т.к. в процесс вовлекаются медленные моторные единицы
- б) с увеличением силы раздражителя уменьшается амплитуда мышечного сокращения, т.к. происходит инактивация натриевых каналов части мышечных волокон
- в) с увеличением силы раздражителя повышается амплитуда мышечного сокращения, т.к. в сократительный процесс постепенно вовлекаются мышечные волокна, обладающие все большим порогом раздражения
- г) с увеличением силы раздражителя амплитуда мышечного сокращения не изменяется, т.к. скелетная мышца представляет собой функциональный синцитий
- д) с увеличением силы раздражителя повышается амплитуда мышечного сокращения, т.к. в сократительный процесс постепенно вовлекаются мышечные клетки, обладающие меньшим порогом раздражения

**19. Чем определяется максимальная сила мышечного сокращения?**

- а) количеством мышечных волокон в целостной мышце
- б) длительностью действия раздражителя
- в) быстротой нарастания силы действующего раздражителя
- г) количеством кальция в саркоплазматическом ретикулуме
- д) все перечисленное верно

**20. Что лежит в основе ложного тетануса?**

- а) пространственная суммация одиночных сокращений отдельных моторных единиц
- б) временная суммация одиночных сокращений моторной единицы
- в) распространение возбуждения на большее количество моторных единиц
- г) изменение частоты подачи импульсов
- д) все перечисленное неверно

**21. В каком из приведенных примеров можно видеть истинный тетанус в условиях целостного организма?**

- а) гладкий тетанус в быстрых моторных единицах
- б) гладкий тетанус в медленных моторных единицах
- в) зубчатый тетанус в быстрых моторных единицах
- г) зубчатый тетанус в медленных моторных единицах
- д) все перечисленное верно



### Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

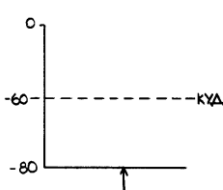
**22. Назовите правильные функциональные классификации нейронов.**

- а) чувствительные, вставочные и двигательные
- б) возбуждающие и тормозные
- в) с фоновой импульсной активностью и молчащие
- г) возбуждающие, тормозные и молчащие

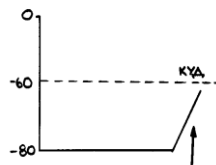
**23. Передачу возбуждения с чувствительных нейронов на двигательные осуществляют...**

- а) вставочные нейроны
- б) ассоциативные нейроны
- в) контактные нейроны
- г) интернейроны

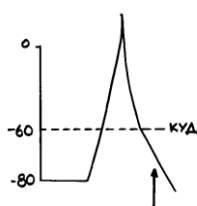
**24. На каких из ниже приведенных схем пороговый раздражитель вызовет возбуждение в нейроне? (Стрелкой помечен момент нанесения тестового раздражения).**



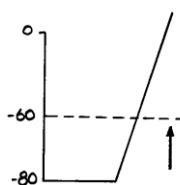
а



б



в



г

**25. Большинство мышц в организме сокращается...**

- а) в изотоническом режиме
- б) в изометрическом режиме
- в) в гетерометрическом режиме
- г) в смешанном режиме

**26. Медленные моторные единицы отличаются от быстрых...**

- а) большей длительностью сокращения
- б) меньшей силой сокращения

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- в) большей устойчивостью к утомлению
- г) более низким порогом раздражения мотонейронов, иннервирующих их

**27. В латентный период одиночного мышечного сокращения происходят следующие события:**

- а) деполяризация мембраны саркоплазматического ретикулума
- б) головка миозинового мостика плотно прилегает к миозиновой нити
- в) возбуждение распространяется по поверхностной мембране клетки и Т-системе
- г) активность тропонин-тропомиозиновой системы повышается

**28. Оптимумом силы называется такая сила раздражителя, при которой...**

- а) отмечается максимальная амплитуда одиночного мышечного сокращения
- б) в сокращение вовлекаются все мышечные волокна
- в) наблюдается максимальное по длительности сокращение
- г) отмечается наибольшая амплитуда тетануса

**29. Особенности гладких мышц по сравнению со скелетными являются:**

- а) более высокая возбудимость
- б) значительно меньшая лабильность
- в) более быстрая проводимость
- г) наличие автоматии

**30. Сила действующего на ткань раздражителя кодируется...**

- а) количеством рецепторов, вовлеченных в реакцию
- б) величиной потенциала действия, возникающего на электровозбудимой мембране
- в) частотой импульсов (ПД), возникающих на электровозбудимой мембране
- г) продолжительностью серии импульсов

**31. Скорость проведения возбуждения по нервному волокну зависит от...**

- а) длины нервного волокна
- б) толщины нервного волокна
- в) силы раздражителя
- г) наличия миелиновой оболочки

**32. В тормозном синапсе в ЦНС происходит...**

- а) выброс медиатора в синаптическую щель
- б) контакт медиатора со специфическим белком-рецептором постсинаптической мембраны
- в) формирование ТПСР на постсинаптической мембране
- г) формирование ВПСР на постсинаптической мембране

**33. Тормозной постсинаптический потенциал...**

- а) подчиняется закону силы
- б) подчиняется закону «все или ничего»

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

в) локалижен

г) распространяется по мембране без затухания

**34. Для определения величины порогового потенциала необходимо знать...**

а) значение потенциала мембраны, соответствующее пику деполяризации

б) значение потенциала покоя

в) время, необходимое для возникновения потенциала действия

г) критический уровень деполяризации

**35. Повышение возбудимости под катодом при замыкании цепи постоянного тока связано с...**

а) понижением натриевой проницаемости мембраны

б) уменьшением порогового потенциала

в) снижением критического уровня деполяризации

г) увеличением амплитуды мембранного потенциала

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**36. Поступление кальция в пресинаптический аппарат при возбуждении пресинаптической мембраны способствует выделению медиатора в синаптическую щель, потому что кальций активирует работу натрий-калиевого насоса.**

**37. Порция медиатора, выбрасываемого в синаптическую щель при однократном возбуждении пресинаптической мембраны, всегда будет одинакова, потому что везикулы с медиатором имеют строго определенный объем.**

**38. В мионевральном синапсе АХ, контактируя с холинорецепторами, вызывает лишь кратковременное открытие натриевых каналов, потому что холинэстераза, находящаяся на постсинаптической мембране, разрушает АХ и холинорецептор тотчас закрывает натриевые каналы.**

**39. Любой по амплитуде рецепторный потенциал вызовет возникновение ПД на электровозбудимой мембране, потому что локальные токи, вызванные рецепторным потенциалом, обязательно доведут степень деполяризации электровозбудимой мембраны до критического уровня деполяризации.**

**40. В электрическом синапсе возможно двустороннее проведение возбуждения, потому что как пресинаптическая, так и постсинаптическая мембраны электрического синапса способны выделять медиатор.**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

41. *Время передачи импульса через химический синапс больше, чем через электрический, потому что синаптическая щель химического синапса значительно больше, чем электрического.*
42. *Потенциал концевой пластинки непродолжителен по времени, потому что холинэстераза разрушает медиатор АХ, что приводит к закрыванию натриевых каналов, а ионная асимметрия восстанавливается за счет активации натриевого насоса.*
43. *Фоторецепторы называются мономодальными, потому что для них адекватным раздражителем является лишь один раздражитель - квант света.*
44. *Рецепторный потенциал подчиняется закону «все или ничего», потому что при достижении определенной амплитуды он превращается в потенциал действия.*
45. *При изометрическом режиме сокращения внешняя работа мышцы будет равна нулю, потому что при изометрическом режиме сокращения мышца будет укорачиваться без нагрузки.*
46. *Тетанический режим сокращения возможен лишь при условии, если к мышце будут поступать частые импульсы с межимпульсными промежутками, меньшими периода одиночного мышечного сокращения, потому что при этих условиях будет наблюдаться наложение (суммация) одиночных мышечных сокращений.*
47. *В период укорочения одиночного мышечного сокращения происходит скольжение актиновых нитей по отношению к миозиновым, потому что вышедший из саркоплазматического ретикулума кальций дезактивирует тропонин-тропомиозиновую систему.*
48. *Если из сократившейся мышцы убрать АТФ, то она не расслабится, потому что без АТФ кальций не уйдет в СПР и не произойдет разъединение комплекса «актин+миозин».*
49. *Расслабление мышцы является пассивно-активным процессом, потому что при этом энергия АТФ не расходуется.*
50. *При действии на мышцу сверхпороговых раздражителей возникает тетаническое сокращение, потому что в сократительный процесс вовлекаются при этом менее возбудимые мышечные волокна.*
51. *Амплитуда гладкого тетануса выше амплитуды зубчатого, потому что гладкий тетанус возникает в том случае, когда каждый последующий импульс приходит в фазу укорочения.*
52. *В целостном организме в быстрых моторных единицах не возникает истинный тетанус, потому что в период между поступлением к ткани двух последующих импульсов от  $\alpha$ -мотонейрона быстрые моторные единицы успевают сократиться и расслабиться.*
53. *В целостном организме истинного тетануса мышц, как правило, не отмечается, потому что существующая в норме частота разрядов мотонейронов (30-50 имп/с) вызывает поочередное сокращение разных моторных единиц.*

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

**1. Тела каких нейронов составляют основную массу серого вещества головного и спинного мозга?**

- а) чувствительных
- б) чувствительных и контактных
- в) контактных
- г) двигательных
- д) чувствительных и двигательных

**2. Что называют возбуждающим постсинаптическим потенциалом (ВПСП)?**

- а) потенциал покоя на мембране нейрона
- б) потенциал действия на мембране нейрона
- в) местную (локальную) гиперполяризацию мембраны нейрона
- г) местную (локальную) деполяризацию мембраны нейрона
- д) пороговый потенциал мембраны нейрона

**3. Что называют тормозным постсинаптическим потенциалом (ТПСП)?**

- а) местную (локальную) гиперполяризацию мембраны нейрона
- б) местную (локальную) деполяризацию мембраны нейрона
- в) потенциал действия, вызывающий торможение на мембране нейрона
- г) разновидность рецепторного потенциала, возникающего на мембране нейрона
- д) все перечисленное неверно

**4. Нервный центр – это...**

- а) любая группа нейронов, расположенных в ЦНС
- б) нейроны коры больших полушарий головного мозга
- в) понятие, равнозначное анатомическому понятию «ядро»
- г) совокупность нейронов, объединенных реализацией (регуляцией) одной общей функции
- д) совокупность нейронов, объединенных общей локализацией в ЦНС

**5. Нейроны центральной зоны нервного центра...**

- а) обязательно располагаются в середине нервного центра
- б) обладают наибольшей возбудимостью
- в) наиболее крупные по своим размерам
- г) обладают меньшей возбудимостью
- д) практически ничем не отличаются от нейронов каймы

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**6. *Нейроны периферической зоны (каймы) нервного центра...***

- а) обязательно лежат на границе (периферии) нервного центра
- б) имеют больше синаптических связей с афферентными или вставочными нейронами
- в) обладают наибольшей возбудимостью
- г) наиболее мелкие по своим размерам
- д) в ответ на раздражение афферентного нейрона на них возникает ВПСП

**7. *Нейроны центральной зоны составляют от общего числа нейронов нервного центра...***

- а) 5-10%
- б) 15-20%
- в) 40-50%
- г) 60-70%
- д) 80-85%

**8. *С какими свойствами нервных центров может быть связано усиление распространения процесса возбуждения по ЦНС?***

- а) облегчение, окклюзия, трансформация
- б) облегчение, суммация, трансформация
- в) суммация, окклюзия, последствие
- г) суммация, облегчение, отрицательная индукция
- д) все перечисленное неверно

**9. *Выберите правильное определение свойства «суммация»:***

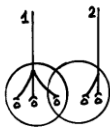
- а) сложение двух потоков возбуждения
- б) возникновение возбуждения в результате сложения двух потенциалов действия
- в) возникновение возбуждения в результате сложения эффектов от воздействия на нейрон через возбуждающий и тормозной синапс
- г) возникновение возбуждения при действии на нейрон допороговых импульсов
- д) все перечисленное неверно

**10. *Назовите виды суммации в нервных центрах:***

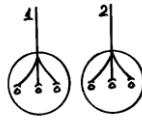
- а) полная и частичная
- б) гладкая и зубчатая
- в) одновременная и последовательная
- г) временная и одновременная
- д) временная и пространственная

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

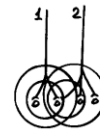
**11. Какая из схем является наиболее правильной для объяснения свойства «облегчение»?**



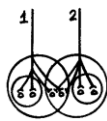
а



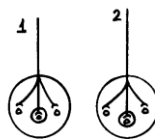
б



в

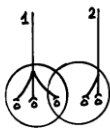


г

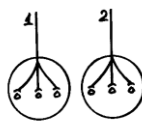


д

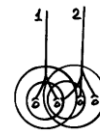
**12. На какой из схем удобнее объяснить свойство «окклюзия»?**



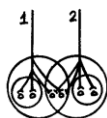
а



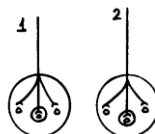
б



в

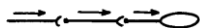


г



д

**13. На какой из схем показано свойство «мультипликация»?**



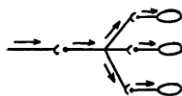
а



б



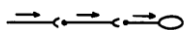
В



Г

д) на всех схемах показаны другие свойства нервных центров

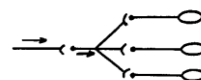
**14. На какой схеме показано свойство нервного центра «последствие»?**



а



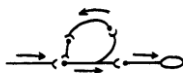
б



в



Г



Д

**15. Состояние длительной умеренной импульсной активности нервного центра без выраженного утомления называется...**

- а) облегчением
- б) окклюзией
- в) трансформацией
- г) тонусом
- д) посттетанической потенциацией

**16. Пластичность нервного центра – это...**

- а) способность к суммации
- б) способность приобретать несвойственные ему функции
- в) способность воспринимать допороговые раздражители
- г) способность увеличивать или уменьшать число нейронов центральной зоны
- д) все перечисленное неверно

**17. Дайте наиболее правильное определение торможения в нервном центре:**

- а) самопроизвольное прекращение процесса возбуждения



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) активный физиологический процесс, подавляющий процесс возбуждения
- в) активный физиологический процесс, предотвращающий развитие возбуждения
- г) активный физиологический процесс, подавляющий возбуждение или предотвращающий его развитие
- д) активный физиологический процесс, связанный с самопроизвольным прекращением возбуждения

### **18. Какова сущность пресинаптического торможения?**

- а) из пресинаптического аппарата в синаптическую щель не выделяется медиатор
- б) из пресинаптического аппарата в синаптическую щель выделяется тормозной медиатор
- в) в пресинаптическом аппарате разрушается медиатор
- г) в пресинаптическом аппарате нарушается синтез медиатора.
- д) все перечисленное неверно

### **19. Какова сущность постсинаптического торможения?**

- а) на постсинаптической мембране исчезают белки-рецепторы, чувствительные к медиатору
- б) на постсинаптической мембране исчезают белки, разрушающие медиатор
- в) на постсинаптической мембране формируется очень большой по амплитуде ВПСП
- г) на постсинаптической мембране формируется один или несколько ТПСР, гиперполяризующие ее
- д) все перечисленное неверно

### **20. Совместная работа мотонейронов, иннервирующих мышцы-сгибатели и разгибатели, - это пример принципа...**

- а) общего конечного пути
- б) конвергенции
- в) реципрокной иннервации
- г) доминанты
- д) иррадиации

### **21. В чем заключается сущность принципа конвергенции?**

- а) в том, что возбужденный центр тормозит соседние структуры
- б) в схождении на одном поливалентном или полимодальном нейроне афферентных импульсов
- в) в схождении на одном моновалентном нейроне афферентных импульсов, идущих с разных рецептивных полей
- г) в схождении на одном мотонейроне импульсов, идущих от коры и различных подкорковых структур
- д) все перечисленное неверно

### **22. Иррадиацией возбуждения называется процесс...**

- а) концентрации возбуждения в одном центре

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) возникновения возбуждения в ранее заторможенном центре
- в) возникновения торможения в ранее возбужденном центре
- г) возникновения торможения вокруг возбужденного центра
- д) распространения возбуждения из одного центра на другие

**23. Какой принцип координации лежит в основе целенаправленной деятельности?**

- а) принцип иррадиации
- б) принцип общего конечного пути
- в) принцип доминанты
- г) принцип динамического стереотипа
- д) принцип конвергенции

**24. Дайте определение индукции:**

- а) возникновение в нервном центре или в соседнем с ним противоположного процесса (возбуждения или торможения)
- б) схождение афферентной импульсации в одном нервном центре
- в) состояние повышенной возбудимости нервного центра
- г) распространение возбуждения из одного нервного центра на другие
- д) концентрация эфферентной импульсации на одном моторном центре

**25. Какой принцип координации рефлекторной деятельности обеспечивает передачу в центр информации о совершенном действии?**

- а) доминанты
- б) субординации
- в) общего конечного пути
- г) обратной связи
- д) конвергенции

**26. Схождение афферентной импульсации к одному участку коры головного мозга называют...**

- а) принципом конвергенции
- б) принципом общего конечного пути
- в) принципом доминанты
- г) принципом обратной связи
- д) принципом реципрокной иннервации

**27. Что понимают под принципом субординации?**

- а) наличие в ЦНС очага господствующего возбуждения
- б) распространение возбуждения из одного нервного центра на соседние
- в) одностороннее проведение возбуждения
- г) состояние повышенной возбудимости нервного центра
- д) контроль вышележащих структур ЦНС за деятельностью нижележащих

### Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**28. Нейроны центральной зоны нервного центра...**

- а) располагаются в центре (в середине нервного центра)
- б) имеют на своей мембране больше возбуждающих симпатических окончаний
- в) обладают наименьшей возбудимостью среди нейронов нервного центра
- г) обладают наибольшей возбудимостью среди нейронов нервного центра

**29. Назовите свойства нервных центров, препятствующие проведению возбуждения:**

- а) суммация
- б) последствие
- в) задержка проведения возбуждения
- г) окклюзия

**30. Назовите свойства нервных центров, способствующие проведению возбуждения:**

- а) облегчение
- б) тонус нервного центра
- в) суммация
- г) окклюзия

**31. Постсинаптическое торможение достигается в большинстве случаев за счет...**

- а) деполяризации постсинаптической мембраны
- б) гиперполяризации постсинаптической мембраны
- в) деполяризации пресинаптической мембраны
- г) гиперполяризации пресинаптической мембраны

**32. Какие свойства нервных центров обеспечивают вовлечение в процесс возбуждения других нейронов?**

- а) тонус
- б) суммация
- в) окклюзия
- г) мультипликация

**33. Назовите виды торможения:**

- а) химическое
- б) пресинаптическое
- в) электрическое
- г) постсинаптическое

**34. С чем связан механизм постсинаптического торможения?**

- а) с выходом калия из постсинаптической структуры
- б) с выходом иона кальция из постсинаптической структуры
- в) с поступлением хлора в постсинаптическую структуру
- г) с поступлением иона натрия в постсинаптическую структуру

**35. Каков механизм пресинаптического торможения?**

- а) активация натриевых каналов

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- б) инактивация натриевых каналов в результате длительной деполяризации
- в) активация кальциевых каналов
- г) активация калиевых каналов

**36. Назовите свойства нервных центров, обусловленные особенностями передачи возбуждения в синапсах:**

- а) одностороннее проведение возбуждения
- б) трансформация ритма
- в) задержка проведения возбуждения
- г) суммация

**37. Что понимают под торможением?**

- а) активный физиологический процесс, препятствующий возникновению возбуждения
- б) временное прекращение импульсной активности нервного центра
- в) активный физиологический процесс, подавляющий возбуждение
- г) уменьшение числа возбужденных нейронов в нервном центре против ожидаемого при одновременном возбуждении нескольких афферентных входов

**38. Назовите виды суммации:**

- а) временная
- б) одновременная
- в) пространственная
- г) последовательная

**39. Какое свойство нервных центров лежит в основе явления облегчения?**

- а) положительная трансформация
- б) окклюзия
- в) индукция
- г) пространственная суммация

**40. Увеличение числа возбужденных нейронов в нервном центре при облегчении происходит за счет вовлечения в процесс...**

- а) нейронов центральной зоны данного нервного центра
- б) нейронов каймы данного нервного центра
- в) нейронов соседнего нервного центра
- г) нейронов центральной и периферической зоны данного нервного центра

**41. Какие разновидности трансформации ритма возбуждения вы знаете?**

- а) положительная
- б) мультисенсорная
- в) отрицательная
- г) мультибиологическая

**42. С чем связана положительная трансформация ритма возбуждения?**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- а) с различной длиной коллатеральных нервных волокон, по которым идут импульсы
- б) с различным количеством синапсов в коллатералиях, по которым идут импульсы
- в) с различной степенью миелинизации коллатеральных нервных волокон, по которым идут импульсы
- г) с различной возбудимостью коллатеральных волокон, по которым идут импульсы

**43. Назовите механизмы, обеспечивающие поддержание тонуса нервного центра:**

- а) афферентная импульсация
- б) действие гуморальных факторов
- в) автоматизация
- г) последствие

**44. Каковы причины утомления нервного центра?**

- а) снижение возбудимости пресинаптической мембраны
- б) истощение запаса медиатора
- в) инактивация натриевых каналов пресинаптической мембраны
- г) понижение возбудимости постсинаптической мембраны

**45. Какие виды индукции вам известны?**

- а) положительная
- б) одновременная
- в) отрицательная
- г) последовательная

**46. Какие нейроны участвуют в реализации принципа конвергенции?**

- а) двигательные
- б) чувствительные
- в) полимодальные
- г) ассоциативные

**47. Каковы механизмы формирования доминанты?**

- а) афферентная импульсация
- б) автоматия
- в) действие гуморальных факторов
- г) индукция

**48. Какими свойствами обладает доминанта?**

- а) повышенная возбудимость
- б) стойкость возбуждения
- в) торможение других нервных центров
- г) векторность

**49. С чем связана отрицательная трансформация ритма?**

- а) с наличием рефрактерного периода возбудимости нейронов при их возбуждении
- б) с различным числом синапсов в коллатералиях
- в) с действием серии допороговых импульсов

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

г) со схождением афферентных импульсов на одном мотонейроне

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 12, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**50. Возбуждение через нервный центр может передаваться в различных направлениях, потому что в ЦНС преобладают химические синапсы.**

**51. В нервном центре возникает задержка проведения импульса, потому что нейроны в нервном центре соединены посредством химических синапсов.**

**52. При действии серии допороговых импульсов на постсинаптической мембране возникает ВПСП, способный вызвать ПД, потому что в синаптической щели накапливается медиатор.**

**53. При одновременном поступлении допороговых импульсов через несколько синапсов на нейроне возникает возбуждение, потому что снижается КУД.**

**54. Нейроны центральной зоны обладают большей возбудимостью, чем нейроны каймы, потому что возбуждаются при действии раздражителя меньшей силы.**

**55. При облегчении происходит увеличение числа возбужденных нейронов по сравнению с ожидаемым, потому что возбуждаются нейроны каймы.**

**56. При одновременной подаче пороговых импульсов через два афферентных входа возможно уменьшение числа возбужденных нейронов по сравнению с ожидаемым, потому что происходит пространственная суммация на нейронах центральной зоны нервного центра.**

**57. Один афферентный стимул способен вызвать длительное возбуждение эфферентного нейрона, потому что импульсы могут циркулировать по цепи вставочных нейронов.**

**58. Количество импульсов на выходе из нервного центра может превышать количество афферентных импульсов, потому что нервный центр обладает двусторонней проводимостью.**

**59. Количество афферентных импульсов при прохождении через нервный центр может уменьшаться, потому что некоторые из них могут прийти в рефрактерный период.**

**60. Нервные центры обладают высокой чувствительностью к действию химических веществ, потому что нейроны соединены преимущественно электрическими синапсами.**

**61. При перерезке ЦНС между спинным и продолговатым мозгом сначала наблюдается арефлексия, а потом гиперрефлексия спинного мозга, потому что нарушается действие принципа соподчинения.**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

62. Благодаря наличию принципа общего конечного пути, в нервном центре происходит формирование целостного образа, потому что количество афферентных нейронов больше, чем эфферентных.
63. В норме не происходит генерализованного возбуждения ЦНС, потому что имеются тормозные нейроны.
64. Доминанта подавляет другие центры, потому что действует принцип последовательной индукции.
65. Изменение гуморального фона может привести к возникновению доминантного очага, потому что доминанта обладает низкой возбудимостью.
66. Принцип реципрокной иннервации обеспечивает целенаправленную реакцию, потому что исключает одновременное возбуждение центров-антагонистов.
67. Торможение одного центра может явиться причиной торможения другого, потому что существует принцип обратной связи.

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИЙ ЦНС, МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

**1. Назовите самый высокий уровень перерезки спинного мозга, при котором животное остается живым.**

- а) C<sub>IV</sub>
- б) C<sub>II</sub>
- в) L<sub>I</sub>
- г) L<sub>III</sub>
- д) S<sub>IV</sub>

**2. О нарушении функций какого отдела ЦНС свидетельствует исчезновение зрачкового рефлекса?**

- а) коры больших полушарий
- б) базальных ганглиев
- в) промежуточного мозга
- г) среднего мозга
- д) продолговатого мозга

**3. О нарушении функций какого отдела ЦНС свидетельствует исчезновение роговичного рефлекса?**

- а) коры больших полушарий
- б) базальных ганглиев
- в) промежуточного мозга
- г) среднего мозга
- д) продолговатого мозга

**4. Каков уровень замыкания ориентировочных рефлексов?**

- а) спинной мозг
- б) задний мозг
- в) средний мозг
- г) спинальные ганглии
- д) все перечисленное неверно

**5. Назовите защитный рефлекс, замыкающийся в среднем мозге:**

- а) кашлевой
- б) слюноотделительный
- в) роговичный
- г) зрачковый
- д) глотательный



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**6. На каком уровне замыкаются сторожевые рефлексy?**

- а) средний мозг
- б) продолговатый мозг
- в) спинной мозг
- г) кора больших полушарий
- д) промежуточный мозг

**7. Какова физиологическая роль ретикулярной формации?**

- а) создание программы двигательных актов
- б) обеспечение взаимосвязи нервной и эндокринной систем
- в) организация поведенческих реакций
- г) обеспечение оптимального уровня возбудимости различных структур ЦНС
- д) все перечисленное верно

**8. Какова функция неспецифических ядер таламуса?**

- а) обеспечение подкоркового анализа информации
- б) обеспечение оптимального уровня возбудимости коры головного мозга и некоторых подкорковых структур
- в) обеспечение интеграции анализаторов
- г) участие в обеспечении программы двигательных актов
- д) все перечисленное неверно

**9. Какая структура мозга является высшим подкорковым центром интеграции соматических и вегетативных функций?**

- а) таламус
- б) средний мозг
- в) гипоталамус
- г) полосатое тело
- д) спинной мозг

**10. При полном удалении моторной коры отмечается...**

- а) невозможность опознания образов
- б) отсутствие всех видов чувствительности
- в) паралич всех мышц
- г) отсутствие обонятельной чувствительности
- д) нарушение гомеостаза

**11. Моторные ядра таламуса участвуют в обеспечении ...**

- а) программы двигательных актов
- б) взаимодействия анализаторов
- в) различных видов чувствительности
- г) взаимосвязи соматической и вегетативной нервной системы
- д) оптимального уровня возбудимости коры головного мозга и некоторых подкорковых структур

**12. Животное называется спинальным, если у него...**

- а) ЦНС перерезана между спинным и продолговатым мозгом
- б) ЦНС перерезана между продолговатым и средним мозгом
- в) ЦНС перерезана выше среднего мозга

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- г) перерезаны задние корешки спинного мозга
- д) все перечисленное неверно

### **13. У мезенцефального животного...**

- а) нормально функционируют все отделы ЦНС
- б) сохранены функции только спинного мозга
- в) сохранены функции только спинного, заднего и среднего мозга
- г) нарушены функции коры головного мозга
- д) нарушены функции среднего мозга

### **14. Метод вызванных потенциалов заключается в ...**

- а) раздражении определенных участков мозга и регистрации в них импульсной активности
- б) раздражении определенных участков мозга и регистрации биопотенциалов на рабочем органе
- в) раздражении определенных рецепторов или афферентных нервов и регистрации ответной импульсной активности мозга
- г) регистрации фоновой импульсной активности мозга
- д) все перечисленное верно

### Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

### **15. Назовите уровень замыкания коленного рефлекса:**

- а) S<sub>I</sub>-S<sub>II</sub>
- б) L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>
- в) C<sub>IV</sub>-C<sub>V</sub>
- г) T<sub>II</sub>-T<sub>III</sub>

### **16. Назовите уровень замыкания сгибательного рефлекса предплечья:**

- а) S<sub>I</sub>-S<sub>II</sub>
- б) L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>
- в) T<sub>II</sub>-T<sub>III</sub>
- г) C<sub>IV</sub>-C<sub>V</sub>

### **17. Назовите рефлекс, замыкающиеся на уровне спинного мозга:**

- а) сухожильные
- б) вегетативные
- в) рефлекс растяжения
- г) ориентировочные

### **18. Отраженная боль – это пример...**

- а) проводниковой функции спинного мозга
- б) интегративной функции спинного мозга
- в) рефлекторной функции спинного мозга
- г) все перечисленное неверно

### **19. Назовите жизненно важные центры продолговатого мозга:**

- а) центр голода
- б) сосудодвигательный центр

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- в) пневмотаксический центр
- г) дыхательный центр

**20. Какие группы рефлексов характеризуют рефлекторную функцию заднего мозга?**

- а) защитные
- б) сторожевые
- в) системные
- г) ориентировочные

**21. Назовите функции мозжечка:**

- а) обеспечение гомеостаза
- б) участие в регуляции движений
- в) обеспечение взаимосвязи нервной системы и желез внутренней секреции
- г) участие в регуляции тонуса скелетных мышц

**22. Каковы функции лимбической системы?**

- а) участие в работе обонятельного анализатора
- б) обеспечение эмоционального и мотивационного поведения
- в) участие в формировании условных рефлексов
- г) обеспечение оптимального уровня возбудимости различных структур ЦНС

**23. С какими структурами мозга связана ассоциативная кора?**

- а) сенсорная кора
- б) ретикулярная формация
- в) таламус
- г) мозжечок

**24. Назовите группы ядер таламуса:**

- а) специфические
- б) сенсорные
- в) ассоциативные
- г) интегративные

**25.  $\beta$ -ритм ЭЭГ ...**

- а) характеризуется частотой 13-30 Гц
- б) характеризуется частотой 4-8 Гц
- в) отмечается при эмоциональном возбуждении, умственной и нервной деятельности
- г) отмечается в состоянии сна, при умеренной гипоксии

**26.  $\alpha$ -ритм ЭЭГ ...**

- а) характеризуется частотой 8-13 Гц
- б) характеризуется частотой 0,5-3,5 Гц
- в) отмечается при отсутствии раздражителей, в состоянии умственного и физического покоя
- г) характеризуется частотой более 30 Гц

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

**27. Какие экспериментальные методы позволяют установить локализацию функций в ЦНС?**

- а) последовательная перерезка структур ЦНС
- б) клинико-патоморфологический анализ
- в) раздражение структур ЦНС
- г) исследование рефлекторной деятельности

**28. Нарушение тактильной и проприоцептивной чувствительности возникает при перерезке ...**

- а) задних корешков спинного мозга
- б) передних корешков спинного мозга
- в) задних столбов спинного мозга
- г) передних столбов спинного мозга

**29. Выявить особенности распределения нервных волокон на периферии можно с помощью...**

- а) исследования спонтанной импульсной активности мозга
- б) перерезки нервных стволов
- в) исследования кровообращения мозга
- г) раздражения нервных стволов

**30. Выключение структур ЦНС может достигаться с помощью...**

- а) удаления
- б) разрушения
- в) использования фармакологических препаратов
- г) перерезки нервных стволов

**31. Исследование рефлекторной деятельности ЦНС позволяет...**

- а) выявить уровень поражения ЦНС
- б) оценить возбудимость структур рефлекторной дуги
- в) оценить проводимость структур рефлекторной дуги
- г) определить размеры рецептивного поля

**32. Какие вам известны клинические методы исследования функций ЦНС?**

- а) клинико-патоморфологический анализ
- б) исследование рефлекторной деятельности
- в) электроэнцефалография
- г) биохимическое исследование мозга

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 12, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

33. При повреждении передних столбов спинного мозга нарушается тактильная чувствительность, потому что в этих структурах локализуются чувствительные нейроны.
34. Бульбарное животное не может поддерживать температуру тела, потому что центр терморегуляции располагается в среднем мозге.
35. Уровень возбудимости коры головного мозга изменяется под влиянием черной субстанции, потому что она оказывает тормозящее влияние на бледный шар.
36. При повреждении участка моторной коры возможна компенсация его функции за счет противоположного полушария, потому что на уровне коры головного мозга происходит взаимодействие анализаторов.
37. При перерезке спинного мозга ниже  $C_{IV}$  наблюдается спинальный шок, потому что прекращаются нисходящие влияния, поддерживающие возбудимость спинальных центров.
38. Нейроны гипоталамуса могут оценивать состояние внутренней среды, потому что в гипоталамусе нет гематоэнцефалического барьера.
39. При повреждении лимбической системы мозга нарушается выработка безусловных рефлексов, потому что лимбическая система является высшим подкорковым центром переключения анализаторов.
40. При повреждении лимбической системы нарушаются механизмы кратковременной памяти, потому что лимбическая система участвует в организации поведенческих реакций.
41. В гипоталамусе находятся центры «голода» и «насыщения», потому что там нет гематоэнцефалического барьера.
42. Увеличение длительности латентного периода коленного рефлекса свидетельствует о поражении только центрального звена рефлекторной дуги, потому что этот рефлекс замыкается в крестцовом отделе спинного мозга.
43.  $\beta$ -ритм ЭЭГ наблюдается в фазу медленного сна, потому что характеризуется низкой частотой и высокой амплитудой волн.
44. Рефлекторная деятельность ЦНС исследуется по совокупности рефлексов, потому что они имеют различный уровень замыкания.
45. Метод перерезок позволяет выявить особенности локализации нервных центров в ЦНС, потому что этот метод является клиническим.
46. По ЭЭГ можно оценить функцию всех отделов мозга, потому что это - метод регистрации биопотенциалов коры головного мозга.
47. При повреждении продолговатого мозга исчезает роговичный рефлекс, потому что в этом отделе мозга локализуется подкорковый зрительный центр.
48. Для исследования особенностей иннервации органов можно использовать метод фармакологического выключения, потому что этот метод позволяет оценить функцию спинного мозга.

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию по теме: «ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ»

#### Инструкция

Для следующих вопросов выберите один наиболее правильный ответ или утверждение.

**1. Какие рецепторы располагаются на постсинаптической мембране нейронов симпатических ганглиев?**

- а)  $\alpha$ -адренорецепторы
- б) Н-холинорецепторы
- в)  $\beta_1$ -адренорецепторы
- г)  $\beta_2$ -адренорецепторы
- д) М-холинорецепторы

**2. Какой медиатор выделяется в ганглиях симпатической нервной системы?**

- а) симпатин
- б) адреналин
- в) ацетилхолин
- г) глицин
- д) норадреналин

**3. Чем можно объяснить относительный антагонизм симпатического и парасимпатического отделов ВНС?**

- а) разная локализация периферических ганглиев
- б) разное расположение центральных структур
- в) разные медиаторы участвуют в передаче возбуждения с пре- на постганглионарные волокна
- г) разная длина постганглионарных волокон
- д) разные медиаторы участвуют в передаче возбуждения с постганглионарного волокна на рабочий орган

**4. Назовите отдел ЦНС, являющийся высшим центром вегетативных функций, при повреждении которого обязательно произойдут нарушения гомеостаза:**

- а) ассоциативная кора
- б) лимбическая система
- в) средний мозг
- г) гипоталамус
- д) спинной мозг

**5. Какова особенность афферентной иннервации внутренних органов?**

- а) двухнейронное строение афферентного звена рефлекторной дуги
- б) строение афферентного звена по принципу двусторонней воронки
- в) сегментарность
- г) отсутствие сегментарности

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

д) все перечисленное неверно

**6. Какова локализация второго нейрона эфферентного звена парасимпатического рефлекса?**

- а) интрамуральные ганглии
- б) паравертебральные ганглии
- в) превертебральные ганглии
- г) спинальные ганглии
- д) боковые рога спинного мозга

**7. Где локализуется высший центр регуляции функций симпатической нервной системы?**

- а) в среднем мозге
- б) в средних ядрах гипоталамуса
- в) в задних ядрах гипоталамуса
- г) в продолговатом мозге
- д) в передней доле гипофиза

**8. Какова роль ретикулярной формации в регуляции функций ВНС?**

- а) координирует вегетативные функции
- б) изменяет деятельность внутренних органов
- в) уменьшает активность парасимпатической нервной системы
- г) регулирует активность центров
- д) тормозит центры вегетативной нервной системы

**9. О чем позволяет судить клино-ортостатическая проба?**

- а) о тонусе нервных центров
- б) о реактивности вегетативных центров
- в) о соотношении тонуса вегетативных нервных центров
- г) о возбудимости только симпатических нервных центров
- д) о тонусе нервных центров ВНС

### Инструкция

Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается четыре пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все.

**10. Назовите симптомы общего возбуждения парасимпатического отдела ВНС:**

- а) гипергликемия
- б) гипогликемия
- в) мидриаз
- г) брадикардия

**11. Назовите причины, объясняющие замедленную передачу возбуждения по рефлекторной дуге вегетативной нервной системы (по сравнению с соматической нервной системой):**

- а) отсутствие (на основном протяжении) миелиновой оболочки в волокнах ВНС
- б) большее количество синапсов в рефлекторной дуге ВНС
- в) более медленное разрушение медиаторов в синапсах ВНС

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

г) меньшая толщина волокон ВНС

**12. Каковы физиологические особенности ВНС по сравнению с соматической?**

- а) низкая возбудимость
- б) более низкая лабильность
- в) замедленное проведение возбуждения
- г) укороченные следовые потенциалы

**13. Назовите симптомы общего возбуждения симпатической нервной системы:**

- а) мидриаз
- б) гипергидроз
- в) ослабление перистальтики кишечника
- г) артериальная гипертензия

**14. Каковы отличительные особенности строения ВНС по сравнению с соматической?**

- а) очаговое расположение центров
- б) сегментарный выход нервов из ЦНС
- в) двухнейронное строение эфферентного звена рефлекторной дуги
- г) расположение чувствительного нейрона вне ЦНС

**15. Соматический отдел ЦНС...**

- а) проводит анализ информации, поступающей с экстерорецепторов
- б) контролирует работу скелетных мышц
- в) проводит анализ информации, поступающей с проприорецепторов
- г) контролирует работу внутренних органов

**16. Вегетативный отдел ЦНС...**

- а) проводит анализ информации, поступающей с проприорецепторов
- б) проводит анализ информации, поступающей с интерорецепторов
- в) проводит анализ информации, поступающей с экстерорецепторов
- г) контролирует работу внутренних органов

**17. Назовите виды вегетативных рефлексов:**

- а) висцеро-висцеральные
- б) висцеро-дермальные
- в) дермо-висцеральные
- г) аксон-рефлексы

**18. Где локализуется второй нейрон эфферентного звена симпатического рефлекса?**

- а) в спинальных ганглиях
- б) в паравертебральных ганглиях
- в) в интрамуральных ганглиях
- г) в превертебральных ганглиях

**19. На основании каких признаков выделяют симптоадреналовую систему?**

- а) симпатическая иннервация мозгового вещества надпочечников
- б) адреналин является медиатором симпатической нервной системы



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- в) аналогичность эффектов симпатической нервной системы и адреналина
- г) адреналин способствует возбуждению симпатической нервной системы

**20. Какие участки коры больших полушарий имеют отношение к регуляции вегетативных функций?**

- а) кора лимбической системы
- б) лобные доли
- в) корковый отдел интероцептивного анализатора
- г) затылочные доли

**21. Какими изменениями вегетативных функций сопровождается удаление мозжечка?**

- а) угнетением периодической деятельности пищеварительного тракта
- б) увеличением частоты сердечных сокращений
- в) уменьшением секреторной функции желез желудка и кишечника
- г) увеличением моторной функции пищеварительного тракта

**22. Какие симптомы позволяют оценить тонус вегетативных центров?**

- а) амплитуда сухожильных рефлексов
- б) частота пульса
- в) латентный период мигательного рефлекса
- г) диаметр зрачка

**23. Какие функциональные пробы позволяют оценить возбудимость вегетативных центров?**

- а) клино-ортостатическая проба
- б) определение частоты пульса
- в) проба Ашнера
- г) электроэнцефалография

### Инструкция

Тестовый пункт является предложением, состоящим из двух утверждений и союза «потому что». Вначале определите, верно или неверно каждое из этих утверждений, а затем, если оба они верны, определите, верна или нет причинная зависимость между ними. При ответах на вопросы используйте следующий код: «1» - верно первое утверждение, «С» - верна связь, «2» - верно второе утверждение. Например, 1, 2, 1С2 или 0 (в последнем случае неверны оба утверждения и связь между ними).

**24. Периферические рефлекс относятся только к парасимпатическому отделу ВНС, потому что их дуга замыкается в интрамуральных ганглиях.**

**25. Антагонизм отделов ВНС относителен, потому что большинство органов имеет симпатическую иннервацию.**

**26. Симпатический и парасимпатический отделы ВНС оказывают противоположное влияние на внутренние органы, потому что в синапсах симпатических и парасимпатических периферических ганглиев выделяются разные медиаторы.**

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

27. Висцеро-дермальные рефлексy могут использоваться в диагностике заболеваний внутренних органов, потому что рецепторы этих рефлексов располагаются во внутренних органах, а эффектором являются определенные участки кожи.
28. Висцеро-висцеральные рефлексy играют большую роль в поддержании гомеостаза, потому что обеспечивают взаимосвязь организма с окружающей средой.
29. Дермо-висцеральные рефлексy обеспечивают взаимосвязь внутренних органов, потому что эта группа рефлексов может использоваться в диагностике некоторых заболеваний.
30. В действии симпатического и парасимпатического отделов ВНС отмечается антагонизм, потому что в эфферентном звене их рефлекторных дуг разное количество синапсов.
31. ВНС играет важную роль в поддержании тонуса скелетных мышц, потому что она обеспечивает необходимый уровень функциональной активности всех физиологических систем организма.
32. В формировании вегетативных реакций участвуют подкорковые ядра, потому что они имеют связи с ретикулярной формацией ствола мозга и гипоталамусом.
33. Вегетативный компонент всех сложных реакций организма обеспечивает гипоталамус, потому что он регулирует функции симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

### Эталоны ответов

*К контрольным вопросам по теме «Понятие о нервной и гуморальной регуляции физиологических процессов»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	в	8	а	15	абв	22	1
2	г	9	абвг	16	бг	23	0
3	а	10	ав	17	абв	24	2
4	д	11	бг	18	бг	25	12
5	в	12	ав	19	ав	26	1С2
6	б	13	ав	20	12	27	1С2
7	а	14	ав	21	1	28	2

*К контрольным вопросам по теме «Физиология желез внутренней секреции»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	б	14	а	27	бг	40	ав
2	б	15	г	28	абвг	41	бг
3	а	16	ав	29	абв	42	2
4	б	17	б	30	бг	43	1
5	в	18	бг	31	абвг	44	1С2
6	г	19	абвг	32	бг	45	2
7	а	20	ав	33	ав	46	1
8	в	21	абв	34	абв	47	0
9	в	22	б	35	бг	48	1С2
10	б	23	ав	36	абвг	49	1С2
11	в	24	абвг	37	абвг	50	1С2
12	д	25	ав	38	абв	51	1С2
13	г	26	абв	39	ав		

## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

*К контрольным вопросам по теме «Физиология возбудимых тканей. Общие свойства»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	б	14	в	27	абв	40	12
2	д	15	г	28	абвг	41	0
3	а	16	г	29	ав	42	1С2
4	б	17	а	30	абв	43	1С2
5	б	18	д	31	абвг	44	1С2
6	д	19	б	32	бг	45	0
7	б	20	а	33	г	46	1С2
8	в	21	в	34	бг	47	1
9	б	22	в	35	г	48	12
10	г	23	г	36	б	49	1
11	д	24	г	37	12		
12	в	25	д	38	1		
13	в	26	а	39	1С2		

*К контрольным вопросам по теме «Физиология возбудимых тканей. Физиологические свойства нейрона, синапса, скелетных мышц»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	б	15	а	29	бг	43	1С2
2	д	16	в	30	ав	44	0
3	г	17	б	31	бг	45	1
4	а	18	в	32	абв	46	1С2
5	в	19	а	33	ав	47	1С2
6	д	20	а	34	бг	48	1С2
7	в	21	г	35	б	49	1
8	д	22	абв	36	1	50	2
9	б	23	абвг	37	0	51	12
10	д	24	абв	38	1С2	52	1С2
11	г	25	г	39	0	53	1С2
12	б	26	абвг	40	1		
13	г	27	ав	41	12		
14	а	28	бг	42	1С2		

## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

*К контрольным вопросам по теме «Физиология центральной нервной системы. Возбуждение и торможение в ЦНС»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	в	18	а	35	б	52	1С2
2	г	19	г	36	ав	53	1
3	а	20	в	37	ав	54	1С2
4	г	21	б	38	ав	55	1С2
5	б	22	д	39	г	56	1
6	д	23	в	40	б	57	1С2
7	б	24	а	41	ав	58	1
8	б	25	г	42	б	59	1С2
9	г	26	а	43	абв	60	1
10	д	27	д	44	бг	61	1С2
11	г	28	бг	45	абвг	62	2
12	д	29	г	46	бг	63	1С2
13	г	30	ав	47	ав	64	1
14	д	31	б	48	абвг	65	1
15	г	32	бг	49	ав	66	2
16	б	33	бг	50	2	67	2
17	г	34	ав	51	1С2		

*К контрольным вопросам по теме «Физиология центральной нервной системы. Общая характеристика функций ЦНС, методы их исследования»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а	13	в	25	ав	37	1С2
2	г	14	в	26	ав	38	1С2
3	д	15	б	27	ав	39	0
4	в	16	г	28	ав	40	12
5	г	17	абв	29	бг	41	12
6	а	18	б	30	абв	42	0
7	г	19	бг	31	абвг	43	0
8	б	20	ав	32	абв	44	1С2
9	в	21	бг	33	0	45	1
10	в	22	абв	34	1	46	2
11	а	23	абвг	35	0	47	1
12	а	24	ав	36	12	48	12

## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

*К контрольным вопросам по теме «Физиология вегетативной нервной системы»*

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	б	10	бг	19	ав	28	1
2	в	11	абвг	20	абв	29	0
3	д	12	абв	21	ав	30	1
4	г	13	абвг	22	бг	31	2
5	б	14	ав	23	ав	32	1С2
6	а	15	абв	24	2	33	1С2
7	в	16	бг	25	1		
8	г	17	абв	26	1		
9	б	18	бг	27	1С2		

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	4
ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ .....	8
ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА .....	14
ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ .....	21
ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС .....	29
ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИЙ ЦНС, МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	35
ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ .....	43
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ПОНЯТИЕ О НЕРВНОЙ И ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» .....	49
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: « ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ» .....	53
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА» .....	60
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНА, СИНАПСА, СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ» .....	69
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗБУЖДЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС» .....	77
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИЙ ЦНС, МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ» .....	88
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ТЕМЕ: «ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ» .....	94
ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ .....	99
СОДЕРЖАНИЕ .....	103

**Голубева Елена Константиновна  
Блохина Татьяна Анатольевна  
Булыгин Алексей Николаевич  
Горожанин Лев Сергеевич  
Лучинина Надежда Александровна  
Назаров Сергей Борисович  
Пахрова Ольга Александровна  
Полумискова Лидия Александровна  
Тимошенко Светлана Олеговна**

## **ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

Методические разработки и контрольные вопросы  
для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям

Редактор А.М.Панкова

---

Лицензия № 00637 от 05.01.2000 года

Подписано в печать 18.09.2001 г. Формат 60×841/16.

Уч.-изд.л. 8,0      Заказ      Тираж 350 экз.

---

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования «Ивановская государственная медицинская академия» Росздра-  
ва

153462, г.Иваново, пр.Ф.Энгельса,

---

Отпечатано в ООО «ПолиПринт»

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Станкостроителей, 12, офис 23.  
тел.: 8-902-241-88-08, (0932) 45-38-71, факс: (0932) 29-48-35