**Практические занятия для студентов**

**медико-профилактического факультета**

**по дисциплине «Нормальная физиология»**

**Практическое занятие № 1**

Тема: **Физиология как предмет**

**Цели занятия**

1. Ознакомить с организацией практических занятий на кафедре, с оборудованием практикума, правилами техники безопасности.
2. Изучить роль нормальной физиологии в общей структуре медицинских наук, содержание предмета, его цели, задачи, основные научные направления.
3. Ознакомить с периодами развития физиологии как науки, основоположниками научных направлений, лауреатами Нобелевской премии в области физиологии.

**Учебная карта занятия**

При подготовке по теме обратить внимание на следующие основные физиологические термины и понятия: физиология человека, функция, реакция, регуляция, процесс, механизм, система в физиологии, оптимальное функционирование живой системы, физиологическая норма, компенсаторные механизмы, внутренняя среда организма, гомеостаз.

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Физиология как предмет: содержание, цели, задачи, основные научные направления. Роль нормальной физиологии в общей структуре медицинских наук.
2. История развития физиологии как науки. Основные этапы развития физиологии. Основоположники научных направлений, лауреаты Нобелевской премии в области физиологии. Связь физиологии с другими науками.
3. Правила работы и техники безопасности в биологических и клинических лабораториях.
4. Методы физиологических исследований

**Практическое занятие № 2**

Тема: **Биоэлектрические явления в мембранах клеток**

# Цели занятия

1. Изучить структуру и функции биологических мембран, роли белков, липидов, углеводов.
2. Изучить биоэлектрические процессы в возбудимых тканях: биопотенциалы и их ионные механизмы.
3. Ознакомиться с методами регистрации биоэлектрических процессов.

# Учебная карта занятия

Практикум.

**Работа 1**. Расчет параметров потенциала действия

1. По прилагаемым осциллограммам рассчитать следующие параметры внутриклеточно отводимого потенциала действия портняжной мышцы лягушки:

а) мембранный потенциал (мВ):

б) амплитуда потенциала действия (мВ):

в) амплитуда реверсии потенциала действия (мВ):

г) длительность спайка потенциала действия (мс):

д) длительность следовой электронегативности (мс):

1. По прилагаемым осциллограммам рассчитать следующие параметры внеклеточно отводимого потенциала действия портняжной мышцы лягушки:

а) амплитуда 1-ой фазы потенциала действия (мВ):

б) длительность 1-ой фазы потенциала действия (мс):

**Работа 2** . Составить таблицу ионных механизмов и изменений возбудимости в разные фазы

потенциала действия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фаза ПД | Ионный механизм | Возбудимость |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

# Просмотр видеоматериалов по теме занятия:

# 1. Потенциал покоя

# 2. Генерация потенциала действия



# Вопросы для подготовки по теме

1. Состав, строение и функции плазматических мембран, роль мембранных белков (ионные каналы, насосы, переносчики, рецепторы).
2. Понятие о возбудимых тканях. Свойства живых и возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность, их количественные характеристики. Автоматия.
3. Классификация раздражителей по силе, природе и биологическому значению.
4. Биопотенциалы:

* Потенциал покоя (мембранный потенциал), его ионные механизмы.
* Локальный ответ, критический уровень деполяризации.
* Потенциал действия, его фазы и ионные механизмы: деполяризация, реполяризация, следовые потенциалы.

1. Изменение возбудимости клетки в процессе развития потенциала действия. Соотношение фаз потенциала действия с периодами изменения возбудимости: абсолютная и относительная рефрактерность, экзальтация (супернормальный период), субнормальный период.
2. Законы раздражения: закон силы и правило «все или ничего», закон соотношения силы и длительности действия раздражителя, закон градиента.

# Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Ионные каналы клеточных мембран. Строение и функции

**Практическое занятие № 3**

Тема: **Проведение возбуждения по нервам. Нервно-мышечный синапс. Физиология мышц**

# Цели занятия

1. Изучить особенности проведения возбуждения по нервным волокнам.
2. Изучить механизм передачи возбуждения в периферических химических синапсах

# Учебная карта занятия

# Работа 1. Электромиография

# В проекции двуглавой мышцы на кожу плеча испытуемого накладываются два пластинчатых электрода на расстоянии 3-5 см друг от друга. Заземляющий электрод накладывается на правую голень. Испытуемому предлагают производить сгибание пальцев рук с легким, средним и максимальным усилием при одновременной регистрации ЭМГ-сигнала. Записать электромиограмму на электрокардиографе (I отведение). Отметить зависимость между силой напряжения мышцы и амплитудой внеклеточно-отводимых потенциалов действия. Зарисовать электромиограмму.

# Работа 2. Динамометрия.

# Цель работы: определить максимальную величину силы мышц рук и динамометрический индекс (относительную силу мышц) у человека с помощью динамометра.

В положении стоя или сидя руку с динамометром отводится в сторону под прямым углом к туловищу. Вторая рука опущена и расслаблена. По сигналу экспериментатора дважды выполняется максимальное усилие на динамометре. Сила мышц оценивается по лучшему результату. Определение ДИ кисти ведущей руки. ДИ представляет собой отношение показателя силы к величине массы тела: ДИ=Р/М, где Р – показатель мышечной силы; М – масса тела испытуемого.

Показатели динамометрического индекса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Мужчины | Женщины |
| Отличный | Более 0,8 | Более 0,6 |
| Хороший | 0,7-0,8 | 0,56-0,60 |
| Удовлетворительный | 0,60-0,69 | 0,40-0,55 |
| Плохой | Менее 0,6 | Менее 0,4 |

# Просмотр видеоматериалов по теме занятия:

# 1. Явления в нервно мышечном соединении

# 2. Электро механическое сопряжение

# E:\Универ\Методичка 2025\photo_2025-08-13_22-26-49.jpg

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Анатомо-гистологическая и функциональная классификации нервных волокон.
2. Особенности проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам.
3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
4. Строение нервно-мышечного синапса. Формирование потенциала концевой пластинки. Отличия механизма возникновения потенциала концевой пластинки от механизма формирования потенциала действия.
5. Морфофункциональные характеристики скелетной мышцы: саркомер, саркоплазматический  
   ретикулум, сократительные и регуляторные белки.  
   5.Механизм электромеханического сопряжения, теория скольжения: роль ионов кальция, регуля-  
   торных белков, сократительных белков, головок миозина и АТФ.  
   6.Режимы сокращения изолированных скелетных мышц: одиночное сокращение, зубчатый и  
   гладкий тетанус.  
   7.Типы мышечного сокращения: изотоническое, изометрическое, ауксотоническое.  
   8.Физиологические особенности гладких мышц.

# Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Этапы и механизмы синаптической передачи

**Практическое занятие № 4**

Тема: **Центральные синапсы. Свойства нервных центров. Торможение в центральной нервной системе. Координация рефлекторной деятельности**

# Цели занятия

1. Изучить особенности центральных синапсов и молекулярно-клеточные механизмы возбуждения и торможения, свойства нервных центров.
2. Выработать у студентов представление о рефлекторных механизмах регуляции функций.

# Учебная карта занятия

# Практикум.

**1.Ситуационные задачи:**

1.У работников часового завода определяли функциональное состояние зрительного анализатора по пороговой силе светового раздражителя. После 3-х часов работы порог раздражителя увеличился. Что можно сказать о возбудимости фоторецепторов?

2.Если днем пристально смотреть на окно, а затем закрыть глаза, то на протяжении некоторого времени всё ещё видишь переплёт рамы. Каким свойством нервных центров объясняется это явление и каков его механизм?

3.Почему при утомлении у человека сначала нарушается точность движений, а потом сила мышечных сокращений?

4.Ребенок, который учится играть на пианино, первое время играет не только руками, но помогает себе головой, ногами и даже языком. Объясните механизм этого явления.

5.Известный физиолог академик А.А.Ухтомский писал в одной из работ: «Возбуждение-это дикий камень, ожидающий скульптора». Как называется скульптор, шлифующий процесс возбуждения?

# 2. Просмотр видеоматериалов по теме занятия:

# Сеченовское торможение — опыт И.М.Сеченова по демонстрации центрального торможения.

# E:\Универ\Методичка 2025\photo_2025-08-13_22-26-43.jpg

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Возбуждающие и тормозные синапсы, и их медиаторы. Формирование возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП) и тормозного постсинаптического потенциала (ТПСП).
2. Функциональная роль процессов торможения. Виды торможения в центральной нервной системе: центральное (сеченовское) торможение, постсинаптическое, пресинаптическое, возвратное и реципрокное торможение.
3. Свойства нервных центров: а) односторонность, б) задержка проведения возбуждения, в) последействие, г) трансформация ритма, д) пространственная и последовательная суммация, е) посттетаническая потенциация.
4. Принципы координации рефлекторной деятельности: а) реципрокные взаимоотношения нервных центров, б) принцип доминанты, в) принцип общего конечного пути, г) принцип субординации.

**Практическое занятие № 5**

Тема: **Обзорное занятие по общей физиологии нервной системы**

# Цели занятия

1. Сформулировать и систематизировать общие представления о молекулярно-клеточных взаимодействиях в нервной системе, механизмах рефлекторной регуляции физиологических функций.

# Учебная карта занятия

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Понятие о возбудимых тканях. Свойства живых и возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность и их количественные характеристики. Автоматия.
2. Потенциал покоя, его ионные механизмы. Потенциал действия и его фазы.
3. Изменение возбудимости клетки в процессе развития потенциала действия: соотношение фаз потенциала действия с периодами изменения возбудимости.
4. Законы раздражения.
5. Строение нервно-мышечного синапса. Формирование потенциала концевой пластинки.
6. Морфофункциональные характеристики скелетной мышцы и механизм электромеханического сопряжения, теория скольжения.
7. Возбуждающие и тормозные синапсы, и их медиаторы. Формирование возбуждающего постсинаптического потенциала и тормозного постсинаптического потенциала.
8. Виды торможения в центральной нервной системе.
9. Свойства нервных центров.
10. Принципы координации рефлекторной деятельности.

**Практическое занятие № 6**

Тема: **Сенсорные функции центральной нервной системы**

Цели занятия

1. Изучить структурно-функциональные особенности сенсорных систем.
2. Изучить природу возникновения рецепторного и генераторного потенциалов, принципы кодирования сенсорной информации на уровне рецепторов, пути проведения возбуждения в сенсорных системах.

Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

**Работа 1. Тактильная чувствительность**

Сравнить ощущения, которые возникают: если слегка провести кусочком ваты по тыльной стороне кисти и по ладони (то есть по покрытому волосами и лишенному волос участку кожи). В выводе связать различные ощущения с типом рецепторов кожи.

**Работа 2. Эстезиометрия** (измерение пространственного порога тактильной чувствительности) Испытуемый закрывает глаза, экспериментатор без нажима, легко приставляет к его коже циркуль с разведенными ножками (или препаровальные иглы). Начинать следует с максимального расстояния между ножками (10-20 мм), менять это расстояние следует без всякой системы.

Требуется найти наименьшее расстояние между ножками циркуля, которое испытуемый ощутит как два прикосновения. Результаты оформить в таблице 1.

Таблица 1 – Пространственные пороги тактильной чувствительности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кожная поверхность | Пространственный порог | |
| слева | справа |
| Тыльная поверхность кисти |  |  |
| Внутренняя поверхность дистальной фаланги большого пальца |  |  |
| Тыльные поверхности предплечья |  |  |
| Внутренняя поверхность предплечья |  |  |

**Работа 3. Цветовое зрение**

Цветоощущение определяется на основании способности человека правильно читать цифры или узнавать фигуры, изображенные окрашенными в разные цвета кружочками в поле, состоящем из таких же по размерам кружочков, но отличающихся по цвету или тону. Если у испытуемого имеются те или иные аномалии цветового зрения, то при определенных сочетаниях окраски поля и вписанных в него цифр или фигур он их не различает.

**Работа 4. Определение остроты зрения**

Острота зрения человека определяется способностью его глаза различать две близко расположенные друг от друга точки как раздельные.

Для определения остроты зрения используется таблица Сивцева. Таблица состоит из нескольких рядов букв или незамкнутых окружностей, по-разному расположенных. В каждой строке знаки одинаковы по размеру, в каждой нижней строке они меньше, чем в верхней, т.е. величина знаков уменьшается сверху вниз. У каждой строки стоит число, обозначающее расстояние (в метрах), на котором нормальный глаз должен видеть детали знаков данной строки. Справа от каждой строки указана острота зрения, которая рассчитывается по формуле V = d/D, где V - острота зрения, d - расстояние исследуемого глаза от таблиц, D - расстояние, с которого данная строка правильно читается нормальным глазом.

**Работа 5. Ближайшая точка ясного видения**

Держа открытую книгу перед глазами, постепенно приближать ее до тех пор, пока глаза не перестанут различать буквы. Измерить это расстояние между книгой и глазом.

**Работа 6. Проба на косоглазие**

Пусть испытуемый пристально смотрит на Ваш правый указательный палец, который находится на расстоянии около 0,5м от его глаз. Прикройте левой рукой его правый глаз, так чтобы он мог видеть Ваш палец только левым глазом. Отнимите левую руку от правого глаза испытуемого и прикройте его левый глаз. Если в этот момент правый глаз совершит движение вправо или влево, то это свидетельствует о косоглазии, если же глаз остается неподвижным, то косоглазие отсутствует.

Вопросы для подготовки по теме

1. Понятие о сенсорных системах. Классификация рецепторов и их функции. Рецепторный и генераторный потенциалы. Виды сенсорного кодирования.
2. Специфические и неспецифические сенсорные системы.
3. Диоптрический аппарат глаза, механизмы рефракции. Понятие об остроте зрения. Механизмы аккомодации глаза.
4. Молекулярный механизм трансдукции в фоторецепторах (роль родопсина, трансдуцина, фосфодиэстеразы, цГМФ и ионов кальция). Теории восприятия цвета (трехкомпонентная теория и теория оппонентных цветов).
5. Подкорковые центры зрительной системы, зрительная кора и их функции.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Вестибулярная сенсорная система.

Ситуационные задачи:

1. У больного с повреждением специфических ядер таламуса проводили исследование чувствительности на действие различных раздражителей: звуковых, световых, тактильных и обонятельных. Укажите, к какому из перечисленных раздражителей у больного будет сохранена чувствительность и почему.
2. Для изучения особенностей функционирования соматосенсорной системы на ладонную поверхность кисти руки испытуемого, сидящего с закрытыми глазами, положили гирю массой 200 г, а затем добавляли к ней гири меньшей массы и спрашивали о его ощущениях. Выяснилось, что если к гире массой 200 г добавляли гирю массой 3 г, прирост массы испытуемый не ощущал. При

дальнейшем увеличении дополнительного груза ощущение прироста массы возникло лишь, когда дополнительный груз достиг 6 г. Объясните выявленное различие в ощущениях испытуемого.

1. Исследуя соматосенсорную чувствительность у пациента, невропатолог пришел к выводу, что у больного имеет место повреждение спинного мозга справа. Какие нарушения чувствительности и двигательной активности справа и слева позволили врачу прийти к этому заключению? Объясните причину этих нарушений.
2. Во время нейрохирургической операции больной сообщал об ощущениях, возникающих при раздражении коры большого мозга. Так, при раздражении коры одной из областей пациент ощутил прикосновение к кисти. Какая область коры большого мозга подвергалась раздражению?
3. В офтальмологической практике для выключения зрачкового рефлекса на свет и механизма аккомодации глаза используют раствор атропина, являющегося блокатором М-холинорецепторов.

а) Укажите, действие каких мышц выключает при этом атропин.

б) Почему при этом не страдают движения глазных яблок?

**Практическое занятие № 7**

Тема: **Анализаторы**

Цели занятия

1. Овладеть методами исследования и оценки функций сенсорных систем.

Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

**Работа 1. Исследование вкусового анализатора**

Приготовить рабочие растворы:

глюкозы – 1%, 0,1%, 0,01%

поваренной соли – 0,1%, 0,01%, 0,001%

лимонной кислоты – 1%, 0,1%, 0,001%

сульфата хинина – 0,1%, 0,01%, 0,001%

2-3 мл рабочего раствора дают подержать во рту 20-30 секунд, после чего испытуемый должен оценить вкус. Начинать следует с наименьшей концентрации растворов, испытуемый не должен знать, какой раствор ему дают. При необходимости растворы могут быть еще разведены в 2,5 и т.д. раз. После определения порогов вкусовой чувствительности испытуемому предлагают подержать во рту по 2 мл каждого вещества (в пороговых концентрациях) и отметить время от момента раздражения до исчезновения ощущения вкуса. Результаты отметить в таблице 2.

Таблица 2 – Пороги вкусовой чувствительности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество | Пороговая концентрация | Время адаптации |
| Раствор глюкозы |  |  |
| Раствор поваренной соли |  |  |
| Раствор лимонной кислоты |  |  |
| Раствор сульфата хинина |  |  |

**Работа 2. Вибрационная чувствительность**

Основание вибрирующего камертона приставляют к выступающему под кожей участку кости (шиловидный отросток, лодыжка). Испытуемый указывает, сколько времени продолжается ощущение вибрации. Сравнивают результаты, полученные у разных испытуемых.

**Работа 3. Точность ощущения мышечного напряжения**

Испытуемый несколько раз сжимает динамометр, наблюдая за его показаниями, после этого он закрывает глаза, сжимает динамометр и дает оценку силы сжатия. Оценить точность ощущения мышечного напряжения у разных испытуемых.

**Работа 4. Сравнение воздушной и костной проводимости (опыт Ринне)**

Звучащий низкочастотный (С 128) камертон приставляют ножкой к сосцевидному отростку. Когда звук от него перестает восприниматься исследуемым, камертон подносят к наружному слуховому проходу.

При нормальном слухе и поражении звуковоспринимающего аппарата камертон будет слышен еще в течение некоторого времени (положительный опыт Ринне). При поражении звукопроводящего аппарата бывает наоборот (отрицательный опыт Ринне).

**Работа 5. Определение латерализации звука (опыт Вебера)**

Ножку звучащего басового (с 128) камертона приставляют к середине темени.

При нормальном слухе звучание камертона определяется посередине головы или в обоих ушах. При одностороннем заболевании звукопроводящего аппарата или различной выраженности тугоухости на оба уха звук воспринимается больным или хуже слышащим ухом — латерализация слуха в больное ухо. При заболеваниях звуковоспринимающего аппарата наблюдается латерализация звука в здоровое (лучше слышащее) ухо.

Вопросы для подготовки по теме

1. Функции звукоулавливающего, звукопроводящего и рецепторного отделов слуховой системы. Механизм трансдукции во внутреннем ухе (роль пери- и эндолимфы, волосковых клеток кортиева органа, формирование рецепторного потенциала волосковых клеток).
2. Анализ высоты и силы звука, адаптация органа слуха к звукам разной интенсивности. Подкорковые центры слуховой системы, слуховая кора и их функции.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися.

1. Соматосенсорная система (механорецепция, проприоцепция, терморецепция, ноцицепция, висцероцепция).

Ситуационные задачи:

1. Если ощупывать предмет, лежащий на ладони, он лучше воспринимается, чем если бы он лежал в неподвижной ладони. Почему?
2. «Ночью все кошки серы». Это не только поговорка, но известный факт. Объясните явление с точки зрения физиологических особенностей системы зрения.
3. Человек плохо слышит. Он не слышит звук камертона. Что необходимо предпринять для уточнения причины его тугоухости — определения, звукопроводящий или звуковоспринимающий аппарат нарушен?
4. Всем хорошо известна крылатая фраза «У страха глаза велики». Во время подобных сильных эмоций очень расшираются зрачки. Объясните причину.

**Практическое занятие № 8**

Тема: **Двигательные функции центральной нервной системы**

Цели занятия

1. Выработать у студентов представление о механизмах рефлекторных, запрограммированных и произвольных движений; о роли различных отделов центральной нервной системы в управлении позными и целенаправленными двигательными функциями.
2. Научить студентов воспроизводить сухожильные рефлексы и анализировать их рефлекторные дуги.

Учебная карта занятия

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

1. Нарисуйте схему рефлекторной дуги сгибательного и перекрестного разгибательного рефлексов какой-либо конечности.

Практикум. Форма протокола

**Работа 1. Воспроизведение сухожильных и зрачкового рефлексов у человека**

Цель работы: ознакомиться с методикой исследования некоторых рефлексов у человека.

Ход работы.

Коленный рефлекс.

Испытуемый сидит на стуле, несколько отставив вперед обе ноги так, чтобы голень была под тупым углом к бедру и подошвы полностью касались пола. Рефлекс вызывается ударом молоточка по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки.

Ахиллов рефлекс.

Испытуемый становится коленями на стул, стопы свободно свисают. Рефлекс вызывается ударом молоточка по ахиллову сухожилию.

По результатам исследования коленного и ахиллова рефлексов оцените а) выраженность (силу) рефлекса: гипо-, гипер- и норморефлексия

б) симметричность рефлекса (сравните его выраженность слева и справа)

Зарисуйте схемы рефлекторных дуг исследованных рефлексов. Обозначьте сегмент спинного мозга, подпишите:

а) передние рога спинного мозга; б) задние рога;

в) альфа-мотонейрон и его аксон (эфферентный путь);

г) тело чувствительного нейрона и его акон (афферентный путь);

д) синапс между чувствительным и двигательным нейроном (обратите внимание, что это моносинаптическая рефлекторная дуга);

е) интра- и экстрафузальные мышечные волокна; ж) сухожилие четырехглавой мышцы бедра.

**Зрачковый рефлекс.** Усадить испытуемого против умеренного освещения, предложить ему фиксировать отдаленную, несколько приподнятую точку. Прикрыть глаза испытуемого ладонями. Наблюдать за изменением диаметра зрачка при засвете сначала одного глаза (прямая реакция), затем другого (содружественная реакция).

Зарисуйте в тетради рефлекторные дуги зрачковых рефлексов и подпишите их элементы.

Вопросы для подготовки по теме

1. Основные виды двигательных актов: рефлекторные, запрограммированные (автоматические), произвольные, позные и целенаправленные движения. Иерархическая организация и субординация двигательных центров.
2. Роль спинного мозга в сенсомоторной интеграции. Рефлексы регуляции длины и напряжения мышц и их рефлекторные дуги. Сгибательные и перекрестные разгибательные рефлексы. Роль проприоспинальной системы и локомоторных центров спинного мозга в осуществлении автоматических двигательных программ.
3. Двигательные центры ствола мозга. Познотонические, выпрямительные, статокинетические рефлексы.
4. Базальные ганглии, их место в организации двигательных функций. Роль черной субстанции и дофамина. Симптомы поражений базальных ядер.
5. Роль мозжечка в регуляции движений.
6. Первичная моторная, премоторная и дополнительная моторная области коры головного мозга и их функции. Соматотопическая организация моторной коры.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Нейрофизиологические механизмы регуляции взора
2. Базальные ганглии. Скелетомоторная, окуломоторная и сложная функциональные петли
3. Кора и ядра мозжечка и их взаимодействиев ходе регуляции движений. Основные связи и функции клеток коры мозжечка. Функциональные зоны мозжечка (клочково-узелковая доля, червь, промежуточные и латеральные зоны полушарий), их функциональная специализация и симптомы повреждений.

Ситуационные задачи:

1. Пациент жалуется на шаткость походки. При обследовании обнаружены пониженный тонус мышц, асинергия при движениях рук, дрожание кистей, усиливающееся при целенаправленных движениях (интенционный тремор). Нарушение функций какой структуры мозга можно предположить у пациента?
2. Два студента решили проверить в эксперименте, что тонус скелетных мышц поддерживается рефлекторно. Двух спинальных лягушек зафиксировали на штативе с помощью крючков. Нижние лапки у них были слегка согнуты, что свидетельствовало о наличии тонуса. Затем первый студент перерезал передние корешки спинного мозга, а второй — задние. У обеих лягушек лапки повисли, стали атоничными. Какой из студентов поставил опыт правильно? Обоснуйте ответ.
3. У больного травма позвоночника с полным разрывом спинного мозга в области нижнего грудного сегмента. При этом наблюдается отсутствие тонуса мышц обеих ног и их рефлекторной деятельности. а) Следствием чего являются описанные изменения сразу после травмы?

б) Что и почему произойдет с этими изменениями через 2 месяца после травмы?

1. Больной при закрытии глаз не удерживает равновесие в положении стоя и не может прикоснуться указательным пальцем к кончику носа. Поражение какого отдела ЦНС и почему может привести к такой патологии?
2. Если животное положить на бок, оно вернется в естественное для него положение. Объясните механизм.
3. У животного произведено одностороннее выключение вестибулярных рецепторов введением в наружный слуховой проход хлороформа. Какие нарушения укажут на изменение функции вестибулярного аппарата?
4. У ребенка с детским церебральным параличом имеются гиперкинезы — непроизвольные движения в виде хореи (внезапных быстрых неритмичных движений) и атетоза (медленных выворачивающих скручивающих движений). Поражение какого отдела мозга следует предположить?
5. С целью оценки рефлекторной функции спинного мозга у новорожденного ребенка был исследован подошвенный рефлекс. При этом штриховое раздражение кожи наружного края подошвы приводило к тыльному сгибанию стопы, разгибанию пальцев и их веерообразному расхождению (рефлекс Бабинского). В процессе неврологического обследования юноши на военной комиссии такое же раздражение кожи стопы привело к подошвенному сгибанию стопы и пальцев. Сделайте заключение, есть ли у испытуемых отклонение от нормы. Ответ обоснуйте.

**Практическое занятие № 9**

Тема: **Вегетативная регуляция физиологических функций**

**Цели занятия**

1. Изучить структурные и функциональные особенности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
2. Ознакомить обучающихся с методами оценки вегетативного статуса человека на уровне умений.

**Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

**Работа 1. Оценка вегетативного тонуса человека**

Цель работы: научиться оценивать реактивность вегетативной нервной системы человека по результатам функциональных вегетативных проб.

1.Орто-клиностатическая проба Шеллонга (модификация Заградского)

Ход работы

У испытуемого в положении лежа определяется частота пульса и величина артериального давления (АД) до установления их стабильного уровня. Затем испытуемый встает и стоит 10 минут в свободной позе. Сразу и в конце каждой минуты определяется частота пульса и величина АД. Затем пациент снова ложится и вновь определяется частота пульса и АД сразу и в конце каждой минуты на протяжении 5 минут. Результаты представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Орто-клиностатическая проба Шеллонга

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Исходное положение лёжа | Положение стоя | | | | | | Положение лежа | | | | | |
| сразу | в конце минуты | | | | | сразу | в конце минуты | | | | |
| 11 | 22 | 33 | 44 | 55 | 1  1 | 22 | 33 | 44 | 55 |
| Частота пульса, ударов в минуту |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| АД систолическое, мм.рт. ст. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| АД диастолическое, мм.рт. ст. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Оценка результатов

При нормотоническом типе вегетативной регуляции при вставании пульс учащается на 8-12 ударов, а АД повышается на 5-10 мм рт. ст. Отсутствие хронотропной и гипертензивной реакции свидетельствует о преобладании тонуса парасимпатической нервной системы. Реакция, превышающая указанные пределы, свидетельствует о преобладании симпатической системы. Учащение пульса более чем на 50% по сравнению с исходным уровнем является признаком вегетативной дистонии с резким преобладанием симпатического отдела.

Вывод

2.Глазосердечная проба Ашнера

Ход работы

После установления у испытуемого в положении сидя исходной стабильной частоты пульса произвести надавливание на глазные яблоки в течение 15 секунд. Начиная с 5 секунды надавливания, определить частоту пульса.

Результаты:

частота пульса в исходном положении сидя – \_\_\_\_ ударов в минуту

частота пульса после надавливания на глазные яблоки – \_\_\_\_ ударов в минуту

Оценка результатов

Если отсутствует изменение частоты пульса, рефлекс считается отрицательным (симпатотония). Урежение на 4-6 ударов в минуту свидетельствует о сбалансированности тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (нормотония). В случае урежения пульса на 7-15 ударов в минуту рефлекс считается положительным, более значительное урежение считается резко положительным. Учащение пульса рассматривается как извращенный рефлекс. Положительный рефлекс свидетельствует о повышенной реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Отрицательный или извращенный рефлекс указывает на дисбаланс в системе вегетативной регуляции.

Вывод

3.Рефлекс Ортнера

Ход работы

У испытуемого сосчитать пульс за 1 минуту в положении стоя при нормальном положении головы и при наклоне головы назад.

Результаты:

частота пульса в положении стоя при нормальном положении головы – \_\_\_\_ ударов в минуту

частота пульса в положении стоя при наклоне головы назад – \_\_\_\_ ударов в минуту

Оценка результатов

В случае нормотонии при наклоне головы назад происходит урежение ритма на 4-8 ударов в минуту. Более выраженная реакция свидетельствует о ваготонии.

Вывод

Расчет вегетативного индекса Кердо

Ход работы

4. У испытуемого в положении сидя определяют частоту пульса и АД. Вегетативный индекс Кердо (ВИК) определяют по формуле: ВИК = (1 – ДД / ЧСС) × 100, где ДД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ЧСС – частота сердечных сокращений за 1 минуту.

Результаты:

ВИК = (1 – ДД / ЧСС) × 100 =

Оценка результатов

Положительное значение ВИК означает преобладание тонуса симпатической нервной системы, отрицательное значение ВИК – преобладание тонуса парасимпатической нервной системы. ВИК, равный нулю, характеризует нормотонический тип вегетативной регуляции.

Вывод

5. **Дермографизм**

1. Провести по коже тупым предметом. Наблюдать изменение окраски.

2. При механическом раздражении кожи наблюдается рефлекторное изменение состояния сосудов – сужение (белый дермографизм), расширение (красный дермографизм) в зависимости от реактивности организма

3. Оценить , на основании полученных результатов, преобладание тонуса симпатической или парасимпатической системы.

Белый дермографизм указывает на преобладание тонуса симпатической нервной системы, если же появляется красный— преобладание тонуса парасимпатической. Продолжается около 30 мин-часа.

При нормотонической реакции проявляеся через 10—20 секунд после легкого воздействия и продолжается 2—3 мин.

Вывод

**6. Оценка вегетативного тонуса испытуемого по совокупности проведенных проб.**

Представить полученные результаты в виде таблицы 2.

Таблица 2 **– Оценка вегетативного тонуса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип регуляции | Вегетативные пробы | | | | |
| **Шеллонга** | **Ашнера** | **Ортнера** | **ВИК** | **Дермографизм** |
| **Нормотонический** |  |  |  |  |  |
| **Симпатотонический** |  |  |  |  |  |
| **Ваготонический** |  |  |  |  |  |

**Вывод**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Организация вегетативной нервной системы: центры, ганглии, пре- и постганглионарные волокна.
2. Сравнительный анализ строения вегетативной и соматической рефлекторной дуги.
3. Центры ВНС и их тонус. Виды вегетативных рефлексов.
4. Характер симпатических и парасимпатических влияний на функции внутренних органов и организма.
5. Медиаторы вегетативной нервной системы: норадреналин и ацетилхолин, синтез и кинетика.
6. Адренергические и холинэргические рецепторы, их распределение по органам и мембранам.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Спинальные вегетативные рефлексы
2. Регуляция вегетативных функций на уровне ствола головного мозга

**Практическое занятие № 10**

Тема: **Обзорное занятие по частной физиологии центральной нервной системы**

Цели занятия

* 1. Обобщить и закрепить знания студентов о функциях двигательной и сенсорной систем.

Учебная карта занятия Вопросы для подготовки по теме

1. Понятие о сенсорных системах, их отличия от анализаторов. Классификация рецепторов и их функции. Рецепторный и генераторный потенциалы. Виды сенсорного кодирования.
2. Соматосенсорная система (механорецепция, проприоцепция, терморецепция, ноцицепция, висцероцепция). Специфические и неспецифические сенсорные системы. Функции проводящих путей спинного мозга, ретикулярной формации, таламуса, первичной, вторичной и интегративных областей соматосенсорной коры больших полушарий головного мозга.
3. Диоптрический аппарат глаза, механизмы рефракции. Понятие об остроте зрения. Механизмы аккомодации глаза.
4. Молекулярный механизм трансдукции в фоторецепторах (роль родопсина, трансдуцина, фосфодиэстеразы, цГМФ и ионов кальция). Теории восприятия цвета (трехкомпонентная теория и теория оппонентных цветов).
5. Подкорковые центры зрительной системы, зрительная кора и их функции.
6. Функции звукоулавливающего, звукопроводящего и рецепторного отделов слуховой системы. Механизм трансдукции во внутреннем ухе (роль пери- и эндолимфы, волосковых клеток кортиева органа, формирование рецепторного потенциала волосковых клеток).
7. Анализ высоты и силы звука, адаптация органа слуха к звукам разной интенсивности. Подкорковые центры слуховой системы, слуховая кора и их функции.
8. Основные виды двигательных актов: рефлекторные, запрограммированные (автоматические), произвольные, позные и целенаправленные движения. Иерархическая организация и субординация двигательных центров.
9. Роль спинного мозга в сенсомоторной интеграции. Рефлексы регуляции длины и напряжения мышц и их рефлекторные дуги. Сгибательные и перекрестные разгибательные рефлексы. Рольпроприоспинальной системы и локомоторных центров спинного мозга в осуществлении автоматических двигательных программ.
10. Двигательные центры ствола мозга, их взаимосвязь с корой мозга, базальными ганглиями, мозжечком, спинным мозгом и роль в регуляции равновесия, позы и запрограммированных движений. Познотонические, выпрямительные, статокинетические рефлексы.
11. Базальные ганглии, их место в организации двигательных функций. Скелетомоторная, окуломоторная и сложная функциональные петли. Роль черной субстанции и дофамина. Симптомы поражений базальных ядер.
12. Роль мозжечка в регуляции движений. Кора и ядра мозжечка и их взаимодействие в ходе регуляции движений. Основные связи и функции клеток коры мозжечка. Функциональные зоны мозжечка (клочково-узелковая доля, червь, промежуточные и латеральные зоны полушарий), их функциональная специализация и симптомы повреждений.
13. Первичная моторная, премоторная и дополнительная моторная области коры головного мозга и их функции. Соматотопическая организация моторной коры.

**Практическое занятие № 11**

Тема: **Условные рефлексы, научение, память**

Цели занятия

1. Сформировать представления о формах научения, видах памяти, их механизмах
2. Ознакомить студентов с некоторыми методами исследования внимания, памяти

Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

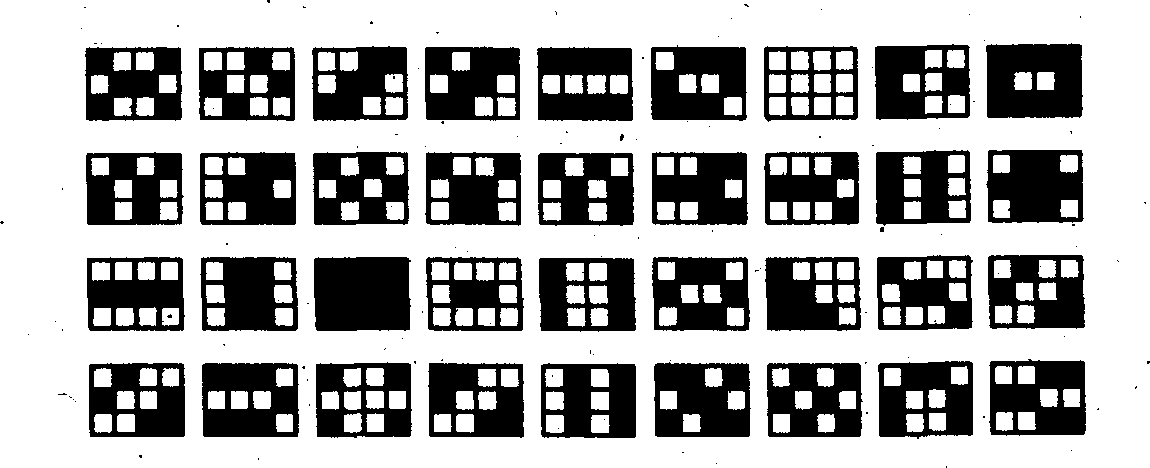
**Работа1 Методы оценки внимания**

* + 1. **Тест «Устойчивость внимания»**

Посмотрите внимательно на рисунок. Вы заметите, что изображенные на нем фигуры кажутся то выпуклыми, то вогнутыми. Представьте себе, что это крыша дома или коридор. Постарайтесь зрительно удержать одну из представляемых структур в течение 1 минуты. Попросите кого-либо зафиксировать время и сосчитайте, сколько раз удерживаемая фигура «уплывает», меняет свою форму. Если это произошло не более 11 раз за минуту, то результат говорит о повышенной устойчивости вашего внимания, 12-20 раз – о его нормальной устойчивости, более 20 – о недостаточной устойчивости.

* + 1. **Тест «Интенсивность внимания»**

Интенсивность внимания можно проверить, выполнив следующее задание. Из 36 изображенных на рисунке фигур необходимо как можно быстрее (за 2 минуты!) найти абсолютно одинаковые. При выполнении этой работы решающую роль будет играть не только ваше внимание, но и память (в данном случае зрительная).



Чем больше признаков вы сможете запомнить и оперировать ими, не глядя на фигуры, тем быстрее справитесь с заданием. Учтите, что фигуры должны быть одинаково ориентированы. Если вы справились с заданием, у вас хорошие интенсивность внимания и работоспособность.

* + 1. **Тест Мюнстерберга**

Направлен на определение избирательности внимания. Рекомендуется для использования при профотборе на специальности, требующие хорошей избирательности и концентрации внимания, а также высокой помехоустойчивости. В строках беспорядочно написанных букв имеются слова. Ваша задача – как можно быстрее просмотреть текст и выписать на лист эти слова. Время работы – 2 минуты.

бсолнцевтрпцрцэрайонзгучновостъъхэьгчяфактьузкзамстрочяпц шщкпрокуроргурсеабетеориямтоджебьамхоккейтроицафц телевизорбоАджзхюэлщьбпамятьшогхещиздвосприятие йцукендшизхьвафыпролдблюбовьабфыплослдспектакльячс бюерадостьвуфтиеждрлоррпнародшарикуыфйшрепортаж ждорлафывюфбьконкурсйфнаприличностьзжэьеюлоджия эрпплаваниеедтлжэзбьтрдшжнпркывкомедияшлдкуйфотчая джэхьгфтасенлабораториягшдшнруцтргпгатлроснованиехж шдэркентаопрукгвсмтрпсихиатриябплмстчьйфясмтщзайэъ

* + 1. **Определение объема внимания (тест Шульте).**

Испытуемый указывает и называет цифры от 1 до 25 в порядке нарастающей последовательности в заранее подготовленной таблице со случайным расположением. Определяется время и число ошибок при проведении теста. *Средняя норма 40-42 сек.*

* + 1. **Тест на переключение внимания. (Таблицы Горбова-Шульте)**

Испытуемый пишет числа от 1 до 20 и одновременно считает вслух в обратном порядке от 20 до 1. Определяется время проведения пробы и число ошибок. То же можно проделать, пользуясь двухцветными цифровыми таблицами. *Средняя норма 90 сек.*

* + 1. **Определение устойчивости внимания.**

Испытуемый последовательно отнимает от цифры 100 какое-либо число (17, 13, 7) и вслух называет остаток. Определяется равномерность темпа работы, число и характер ошибок, суммарное время, потраченное на работу. Замедление темпа к концу исследования, ошибки с пропуском десятков – показатель ослабления внимания.

Примечание. Все исследования проводятся на нескольких испытуемых.

Результаты оформить в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика внимания

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Испытуемые | Характеристика внимания | | | | | |
| объем внимания | | Переключение внимания | | устойчивость внимания | |
| время | Число ошибок | время | число ошибок | время | другие показатели |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Работа 2. Методы оценки памяти. Тест на оперативную память.**

Цель работы: определить объем оперативной памяти человека.

Ход работы.

Групповое исследование проводится в двух вариантах:

а) при слуховом; б) при зрительном предъявлении задания. При том и другом вариантах предъявляются возрастающие по количеству знаков 7 рядов однозначных цифр, начиная с четырех в первом ряду. Испытуемые воспроизводят эти ряды путем записи и по команде «пишите».

Результаты оформить в таблице 4.

Таблица 4 – Объем памяти (число цифр)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Испытуемые | Объем памяти (число цифр) | |
| при слуховом предъявлении | при зрительном предъявлении |
| 1. |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |

**Работа 3. Образование у человека условного зрачкового рефлекса на звонок и слово «звонок»**

Цель работы: показать возможность выработки условного рефлекса на гладкую мышцу (сфинктер)

зрачка и одновременное образование условного рефлекса на слова. Оснащение: звонок, настольная лампа, ручной экран.

Ход работы.

1. В качестве испытуемого выберите студента со светлой окраской радужной оболочки глаз и хорошей, четкой зрачковой реакцией на свет.
2. Испытуемый и экспериментатор садятся напротив друг друга. При этом испытуемый сидит лицом к окну или к настольной лампе, закрыв один глаз ладонью или ручным экраном.
3. Экспериментатор попеременно, то закрывая другой глаз испытуемого экраном, то открывая его, убеждается в наличии зрачкового рефлекса (при закрытии глаза – зрачок расширяется, а при отодвигании экрана в сторону от глаза – зрачок суживается). Расширенный зрачок хорошо виден в

первый момент после снятия экрана.

1. Убедитесь, что звук звонка не вызывает зрачкового рефлекса, то есть является индифферентным раздражителем для глаза (сфинктера зрачка).
2. После этого приступают к выработке условного зрачкового рефлекса на звонок. Для этого, включив звонок, сразу же закрывают глаз испытуемого экраном, т. е. почти одновременно происхо- дит воздействие двух раздражителей: звукового, не вызывающего расширения зрачка (будущий условный раздражитель), и затемнения глаза (безусловный раздражитель).
3. Повторяют сочетание раздражителей с интервалом 30–40 секунд несколько раз (10–12

сочетаний).

1. Через 10–12 сочетаний, включая звонок, не затемняют глаза. Если условный рефлекс образовался, то, несмотря на яркое освещение глаза светом, зрачок расширяется. Следовательно, звонок стал условным раздражителем.
2. Выработанный условный зрачковый рефлекс на звонок укрепляют, повторяя сочетания двух раздражителей еще несколько раз (8–10 раз).
3. Затем вместо включения звонка громко произносят слово «звонок», но не затемняют глаза. Обычно при этом можно увидеть расширение зрачка.

Результаты опыта внести в протокол и сделать выводы.

**Работа 4. Выработка условного рефлекса, дифференцировочного и угасательного торможения у человека на словесный раздражитель**

Цель работы: ознакомиться с возможностью выработки условного рефлекса у человека при словесном подкреплении и проявлением дифференцировочного и угасательного торможения.

Оснащение: секундомер.

Ход работы.

Работа проводится в виде коллективного эксперимента.

Экспериментатор должен быть хорошо виден студентам. Предварительно студентам дается только словесная инструкция: при команде «раз» вы должны поднять свою правую руку.

Словесный сигнал «раз» выступает в роли безусловного раздражителя, условным раздражителем является подъем правой руки экспериментатора, дифференцировочным раздражителем служит подъем левой руки экспериментатора. Экспериментатор быстро поднимает свою правую руку – условный раздражитель и в конце этого движения произносит команду «раз» – безусловный раздражитель.

В течение 8–9 повторений с интервалом в 15–20 секунд экспериментатор сочетает условный раздражитель – подъем руки с командой «раз».

На 9–10 пробе экспериментатор предъявляет лишь условный раздражитель – подъем руки и подсчитывает, у какого количества испытуемых выработался условный рефлекс.

Повторив еще несколько раз сочетание команды «раз» и подъем правой руки, экспериментатор внезапно поднимает левую руку – дифференцировочный раздражитель и подсчитывает, у какого количества испытуемых наблюдается дифференцировка.

После нескольких сочетаний условного и безусловного раздражителей экспериментатор последовательно предъявляет лишь условный раздражитель и подсчитывает, сколько потребовалось изолированных предъявлений условного раздражителя для полного угасания условного рефлекса.

Результаты опыта внести в протокол и сделать выводы.

Отразить в протоколе, что является в опыте условным, безусловным, дифференцировочным раздражителем, в чем выражается условный рефлекс, дифференцировка, угасание условного рефлекса. Отметить, сколько проб потребовалось для выработки условного рефлекса, дифференцировки и его угасания и у скольких испытуемых это произошло.

Вопросы для подготовки по теме

1. Характеристика сенсорной, кратковременной и долговременной памяти. Процедурная и декларативная (эпизодическая и семантическая) память.
2. Простые (неассоциативные) формы научения: габитуация и сенситизация и их механизмы.
3. Ассоциативное научение. Классическое (павловское) обусловливание и оперантное

(инструментальное) научение и их механизмы.

1. Синаптическая пластичность. Клеточные и молекулярные механизмы сенсорной, кратковременной и долговременной памяти.
2. Роль разных отделов мозга (височной доли, гиппокампа, базальных ганглиев, мозжечка) в функциях памяти и научения.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Нейрофизиологические механизмы внимания

Ситуационные задачи:

1. На опыты по изучению пищевых условных рефлексов привели двух собак. Перед началом опыта одна из них выпила большое количество воды. Затем началось исследование. Вначале у обоих собак пищевые условные рефлексы протекали нормально. Но через некоторое время у собаки, пившей воду, пищевые условные рефлексы исчезли. Никаких случайных внешних воздействий отмечено не было.

а) Какой процесс в ЦНС вызвал исчезновение пищевых условных рефлексов? б) Как называется этот процесс в данной ситуации?

в) Какой фактор вызвал исчезновение условных рефлексов?

1. Для проверки предположения о наличии у животного цветного зрения провели следующий эксперимент. Выработали пищевой условный рефлекс на включение зеленой лампочки. При включении красной лампочки первый условный рефлекс сохранялся. Затем на включение зеленой лампочки условный рефлекс подкрепляли порцией пищи, а при включении красной лампочки пищу животному не давали. Через несколько повторений этих действий пищевой условный рефлекс затормозился при включении красной лампочки, но сохранялся при включении зеленой лампочки.

а) К какому виду торможения относится дифференцировочное торможение?

б) Можно ли утверждать о наличии у животного цветового зрения?

1. У собаки выработали условный пищевой рефлекс (выделение слюны) на условный раздражитель в виде светящегося круга. При включении раздражителя в виде светящегося эллипса также выделялась слюна (пища не предъявлялась). После нескольких включений светящегося эл- липса слюна перестала выделяться.

а) Что произошло с условным рефлексом при включении светящегося эллипса?

б) Можно ли восстановить условный рефлекс при включении светящегося эллипса.

в) Как изменится поведение собаки, если постепенно светящийся эллипс приближать по форме к светящемуся кругу?

1. У собаки выработан пищевой условный рефлекс на световой раздражитель в камере с двусторонним подкреплением. С одной стороны в камеру подавалась вода, а с другой стороны подавалась пища.

а) В какую сторону и в зависимости от чего побежит собака при включении условного раздражителя?

б) Как называется состояние мозга, которое формирует соответствующее поведение?

в) Как изменится поведение экспериментальной собаки при появлении рядом другой собаки

Практическое занятие № 12

Тема: **Методы оценки интеллектуальной деятельности мозга**

Цели занятия

1. Сформировать представления о физиологических механизмах речи и сознания.
2. Изучить связь ритмов электроэнцефалограммы с функциональным состоянием мозга.
3. Ознакомить студентов с методикой типирования личности по Айзенку, определением уровня тревожности и определением основных типов нервных процессов.

Учебная карта занятия

**Работа 1. Типирование личности по Айзенку**

Цель работы: определить степень невротизма (эмоциональной лабильности) и экстраверсии при тестировании по Айзенку.

В основе метода определения экстраверсии – интроверсии лежит понимание механизма психической деятельности по К.Юнгу. Для экстравертов наибольшей значимостью обладают объективные предметы и события; для интровертов – внутренние психические процессы и собственная личность. Основа этой классификации по Айзенку – взаимодействие между активирующим влиянием ретикулярной формации и тормозным влиянием на нее коры больших полушарий.

**Личностный опросник Айзенка:**

1. Часто ли Вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы «встряхнуться» испытать возбуждение?
2. Часто ли Вы нуждаетесь в друзьях, которые Вас понимают, могут ободрить или утешить?
3. Вы человек беспечный?
4. Не находите ли Вы, что Вам очень трудно отвечать «нет»?
5. Задумываетесь ли Вы перед тем, как что-нибудь предпринять?
6. Если Вы обещаете что-то сделать, всегда ли Вы сдерживаете свои обещания (независимо от того, удобно это Вам или нет)?
7. Часто ли у Вас бывают спады и подъемы настроения?
8. Обычно Вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли Вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?
10. Сделали бы Вы почти все, что угодно, на спор?
11. Возникает ли у Вас чувство робости и смущения, когда Вы хотите завести разговор с симпатичным (ной) незнакомцем (кой)?
12. Выходите ли Вы иногда из себя, злитесь?
13. Часто ли Вы действуете под влиянием минутного настроения?
14. Часто ли Вы беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, чего не следовало бы делать или говорить?
15. Предпочитаете ли Вы обычно книги, встречам с людьми?
16. Легко ли Вас обидеть?
17. Любите ли Вы часто бывать в компании?
18. Бывают ли у Вас иногда мысли, которые Вы хотели бы скрыть от других?
19. Верно ли, что Вы иногда полны энергии так, что все горит в руках, а иногда совсем вялы?
20. Предпочитаете ли Вы иметь поменьше друзей, но зато особенно близких Вам?
21. Часто ли Вы мечтаете?
22. Когда на Вас кричат, Вы отвечаете тем же?
23. Часто ли Вас беспокоит чувство вины?
24. Все ли Ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли Вы дать волю своим чувствам и вовсю повеселиться в компании?
26. Считаете ли Вы себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли Вас человеком живым и веселым?
28. Часто ли сделав какое-нибудь важное дело, Вы испытываете чувство, что могли бы сделать его лучше?
29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других?
30. Вы иногда сплетничаете?
31. Бывает ли, что Вам не спится из-за того, что разные мысли лезут в голову?
32. Если Вы хотите узнать о чем-нибудь, то Вы предпочитаете прочитать об этом в книге, нежели спросить?
33. Бывают ли у Вас сердцебиения?
34. Нравится ли Вам работа, которая требует от Вас постоянного внимания?
35. Бывают ли у Вас приступы дрожи?
36. Всегда ли бы Вы платили на провоз багажа на транспорте, если бы не опасались проверки?
37. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
38. Раздражительны ли Вы?
39. Нравится ли Вам работа, которая требует быстроты действия?
40. Волнуетесь ли Вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы произойти?
41. Вы ходите медленно и неторопливо?
42. Вы когда ни будь опаздывали на свидание или работу?
43. Часто ли Вам снятся кошмары?
44. Верно ли что Вы так любите поговорить, что никогда не упустите возможность побеседовать с незнакомым человеком?
45. Беспокоят ли Вас какие-нибудь боли?
46. Вы бы почувствовали себя несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?
47. Можете ли Вы назвать себя нервным человеком?
48. Есть ли среди Ваших знакомых люди, которые Вам явно не нравятся?
49. Можете ли Вы сказать, что Вы весьма уверенный в себе человек?
50. Легко ли Вы обижаетесь, когда люди указывают на Ваши ошибки в работе или на Ваши личные промахи?
51. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли Вас чувство, что Вы чем-то хуже других?
53. Легко ли Вам внести оживление в довольно скучную компанию?
54. Бывает ли, что Вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли Вы о своем здоровье?
56. Любите ли Вы подшучивать над другими?
57. Страдаете ли Вы от бессонницы

Ход работы.

Испытуемый отвечает на поставленные вопросы в форме «да», «нет». Отметки ставятся в регистрационном бланке по номеру теста по трем шкалам: а) Э – экстраверсия, б) Н – невротизм, в) Л – ложь.

Результат оценивается с использованием специального ключа.

+ + - + + + - + - + + + - - - - + - + + + - + +

Э – 1 3 5 8 10 13 15 17 20 22 25 27 29 32 34 37 39 41 44 46 49 51 53 56

Н – 2 4 7 9 11 14 16 19 21 23 26 28 31 33 35 38 40 43 45 47 50 52 55 57

(все со знаком +)

+ - - + - + - - -

Л – 6 12 18 24 30 36 42 48 54

Результат: отметить число совпадений знаков ответов с ключом: а) Э – ; б) Н – ; в) Л – . Оценка тестов по шкале «Л» – при совпадении 5-ти и более знаков ответов с ключом оценка индивидуальных свойств психонервной деятельности по другим шкалам не производится.

Оценка уровня невротизма по числу совпадений знаков ответов по шкале Н:  14 – высокий, 10-

13 – средний, ≤ 9 – низкий.

Оценка экстраверсии-интроверсии по числу совпадений знаков ответов по шкале Э:  13 –

экстраверт, ≤ 12 – интроверт.

Оценка по шкале «Н» и «Э» в совокупности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Н≤12 | Э≤12 | Интроверт стабильный |
| Н13 | Э13  Э≤12 | Экстраверт стабильный  Интроверт нестабильный |
|  | Э13 | Экстраверт нестабильный |

Работа 2. Тест Ч.Д. Спилбергера (в модификации Ю.Л. Ханина)

Методика Ч.Д. Спилбергера на выявление личностной и ситуативной тревожности адаптирована на русский язык Ю.Л.Ханиным.

Большинство из известных методов измерения тревожности позволяет оценивать личностную тревожность, либо само наличие состояние тревожности. Единственной методикой, позволяющей дифференцированно измерять тревожность и как личное свойство, и как состояние, является методика, предложенная Ч.Д. Спилбергером и адаптированная на русском языке Ю.Л. Ханиным. Бланк шкал самооценки Спилбергера включает в себя 40 вопросов – рассуждений, 20 из которых предназначены для оценки уровня ситуативной и 20 – для оценки личностной тревожности.

Тестирование по методике Спилбергера - Ханина проводится с применением двух бланков: один бланк для измерения показателей ситуативной тревожности, а второй – для измерения уровня личностной тревожности.

Исследование может проводиться индивидуально или в группе.

Инструкция: прочитайте каждое из приведённый предложений и зачеркните цифру в соответствующей графе справа в зависимости от того, как вы себя чувствуете в данный момент. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных и неправильных ответов нет.

Бланк 1. Шкала ситуативной тревожности (СТ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Суждение** | **Нет, это не так** | **Пожалуй, так** | **Верно** | **Совершенн о верно** |
| **1** | Я спокоен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **2** | Мне ничто не угрожает | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **3** | Я нахожусь в напряжении | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **4** | Я внутренне скован | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **5** | Я чувствую себя свободно | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **6** | Я расстроен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **7** | Меня волнуют возможные неудачи | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **8** | Я ощущаю душевный покой | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **9** | Я встревожен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **10** | Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **11** | Я уверен в себе | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **12** | Я нервничаю | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **13** | Я не нахожу себе места | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **14** | Я взвинчен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **15** | Я не чувствую скованности, напряжённости | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **16** | Я доволен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **17** | Я озабочен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **18** | Я слишком возбуждён, и мне не по себе | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **19** | Мне радостно | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **20** | Мне приятно | 1 | 2 | 3 | 4 |

Бланк 2. Шкала личностной тревожности (ЛТ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Суждение** | **Никогда** | **Почти никогда** | **Часто** | **Почти всегда** |
| **1** | У меня бывает приподнятое настроение | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **2** | Я бываю раздражительным | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **3** | Я легко могу расстроиться | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **4** | Я хотел бы быть таким же удачливым, как и другие | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **5** | Я сильно переживаю неприятности и долго не могу о них забыть | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **6** | Я чувствую прилив сил, желание работать | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **7** | Я спокоен, хладнокровен и собран | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **8** | Меня тревожат возможные трудности | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **9** | Я слишком переживаю из-за пустяков | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **10** | Я бываю вполне счастлив | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **11** | Я всё принимаю близко к сердцу | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **12** | Мне не хватает уверенности в себе | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **13** | Я чувствую себя беззащитным | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **14** | Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **15** | У меня бывает хандра | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **16** | Я бываю доволен | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **17** | Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **18** | Бывает, что я чувствую себя неудачником | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **19** | Я уравновешенный человек | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **20** | Меня охватывает беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах | 1 | 2 | 3 | 4 |

Ключ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ситуативная тревожность** | | | | | **Личностная тревожность** | | | | |
| **СТ** | **Ответы** | | | | **ЛТ** | **Ответы** | | | |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **№** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | 4 | 3 | 2 | 1 | **1** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **2** | 4 | 3 | 2 | 1 | **2** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **3** | 1 | 2 | 3 | 4 | **3** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **4** | 1 | 2 | 3 | 4 | **4** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **5** | 4 | 3 | 2 | 1 | **5** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **6** | 1 | 2 | 3 | 4 | **6** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **7** | 1 | 2 | 3 | 4 | **7** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **8** | 4 | 3 | 2 | 1 | **8** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **9** | 1 | 2 | 3 | 4 | **9** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **10** | 4 | 3 | 2 | 1 | **10** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **11** | 4 | 3 | 2 | 1 | **11** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **12** | 1 | 2 | 3 | 4 | **12** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **13** | 1 | 2 | 3 | 4 | **13** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **14** | 1 | 2 | 3 | 4 | **14** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **15** | 4 | 3 | 2 | 1 | **15** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **16** | 4 | 3 | 2 | 1 | **16** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **17** | 1 | 2 | 3 | 4 | **17** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **18** | 1 | 2 | 3 | 4 | **18** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **19** | 4 | 3 | 2 | 1 | **19** | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **20** | 4 | 3 | 2 | 1 | **20** | 1 | 2 | 3 | 4 |

*Интерпретация результатов*

При анализе результатов надо иметь в виду, что общий итоговый показатель по каждой из подшкал может находиться в диапазоне от 20 до 80 баллов. При этом, чем выше итоговый показатель, тем выше уровень тревожности (ситуативной или личностной).

При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности:

до 30 баллов – низкая,

31 – 44 балла – умеренная; 45 и более - высокая.

Личности, относимые к категории высокотревожных, склонны воспринимать угрозу своей самооценке и жизнедеятельности в обширном диапазоне ситуаций и реагировать весьма выраженным состоянием тревожности. Если психологический тест выражает у испытуемого высокий показатель личностной тревожности, то это дает основание предполагать у него появление состояния тревожности в разнообразных ситуациях, особенно когда они касаются оценки его компетенции и престижа.

Лицам с высокой оценкой тревожности следует формировать чувство уверенности и успеха. Им необходимо смещать акцент с внешней требовательности, категоричности, высокой значимости в постановке задач на содержательное осмысление деятельности и конкретное планирование по подзадачам.

Для низкотревожных людей, напротив, требуется пробуждение активности, подчеркивание мотивационных компонентов деятельности, возбуждение заинтересованности, высвечивание чувства ответственности в решении тех или иных задач.

Состояние реактивной (ситуационной) тревоги возникает при попадании в стрессовую ситуацию и характеризуется субъективным дискомфортом, напряженностью, беспокойством и вегетативным возбуждением. Естественно, это состояние отличается неустойчивостью во времени и различной интенсивностью в зависимости от силы воздействия стрессовой ситуации. Таким образом, значение итогового показателя по данной подшкале позволяет оценить не только уровень актуальной тревоги испытуемого, но и определить, находится ли он под воздействием стрессовой ситуации и какова интенсивность этого воздействия на него.

Личностная тревожность представляет собой конституциональную черту, обусловливающую склонность воспринимать угрозу в широком диапазоне ситуаций. При высокой личностной тревожности каждая из этих ситуаций будет обладать стрессовым воздействием на субъекта и вызывать у него выраженную тревогу. Очень высокая личностная тревожность прямо коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и психосоматическими заболеваниями.

Сопоставление результатов по обеим подшкалам дает возможность оценить индивидуальную значимость стрессовой ситуации для испытуемого. Шкала Спилбергера в силу своей относительной простоты и эффективности широко применяется в клинике с различными целями: определение выраженности тревожных переживаний, оценка состояния в динамике и др.

**Работа 3. Определение индивидуально-типологических особенностей высшей нервной деятельности человека**

Цель работы: методом самопознания научиться выявлять особенности своих нервных процессов.

Ход работы:

**Определение силы нервных процессов**

Сила нервных процессов обусловливает работоспособность нервных клеток мозга, их выносливость к нагрузкам. Проявляется она в определенных качествах человека. Качеств этих много, здесь приводится 10 качеств.

Для определения силы нервных процессов оцените по пятибалльной системе следующие качества:

1. Работоспособность
2. Решительность
3. Выносливость
4. Активность
5. Целеустремленность
6. Храбрость
7. Выраженность аппетита
8. Глубина сна
9. Настойчивость
10. Выдержка

Подсчитайте количество баллов, и выведите средний показатель. Если средний балл превышает 3,5 – человек является обладателем сильного типа ВНД, если меньше 3,5 – слабого.

**Определение уравновешенности нервных процессов**

Уравновешенность нервных процессов зависит от степени соответствия силы возбуждения силе торможения, от их баланса.

Для проверки силы возбудимости оцените по пятибалльной системе степень проявления следующих качеств:

1. Смелость.
2. Инициативность.
3. Склонность к риску.
4. Склонность «выкладываться» в работе.
5. Непокорность.
6. Горячность.
7. Готовность идти на встречу трудностям.
8. Уверенность в себе.
9. Внутренняя собранность.
10. Настроение.

Из полученных данных выведите средний балл. Затем по той же методике определите силу торможения, оценивая следующие качества:

1. Осторожность.
2. Настроение.
3. Самообладание.
4. Предусмотрительность.
5. Умение выслушивать обвинения.
6. Собранность в ожидании опасности.
7. Склонность к недоверчивости.
8. Умение хранить тайну.
9. Умение сдерживаться.
10. Умение соблюдать установленные правила.

Выведите средний балл и сравните полученные данные. Если сила возбуждения превышает силу торможения на 0,3 и более – тип возбудимый, если наоборот – тормозной. Если полученные значе- ния равны в пределах тех же трех десятых – тип уравновешенный.

**Определение подвижности нервных процессов**

Определите подвижность возбуждения, оценив по пятибалльной шкале следующие качества:

1. Быстрота перехода от деятельности к покою.
2. Склонность разнообразить выполнение одного и того же дела.
3. Не злопамятность.
4. Вспыльчивость.
5. Нетерпение, желание перебивать во время беседы.
6. Быстрота перехода от одной работы к другой.
7. Быстрота реакции.
8. Находчивость.
9. Сообразительность.
10. Несдержанность в высказываниях и поступках.

Определите средний балл.

Затем проверьте инертность возбуждения по тем же критериям, что и сила, но только со знаком минус (инертность возбуждения означает его устойчивость, медленный переход к покою).

Здесь оценивается:

1. Умение довести до конца начатое.
2. Переход от деятельности к покою.
3. Терпеливость и способность не реагировать на «мелочи жизни».
4. Постоянство в привычках, привязанностях.
5. Склонность думать и говорить об одном и том же слишком долго и подробно.
6. Засыпание после сильного волнения.
7. Несдержанность в высказываниях и поступках.
8. Неуступчивость, когда требуют изменить привычное.
9. Привыкание к новым условиям.
10. Склонность к медленному темпу и однообразным делам.

Выведите средний балл. Сравните два полученных значения. Сравнение двух средних баллов покажет, каким является возбуждение – подвижным или инертным.

Затем исследуйте **подвижность тормозных процессов**. Оценке подлежат следующие особенности:

1. Быстрота двигательных и речевых реакций
2. Быстрота возбуждения (в ситуациях, когда нужно сохранить способность к спокойствию)
3. Готовность к действиям
4. Склонность к подвижному образу жизни (к переездам, экскурсиям и т. д.)
5. Умение быстро осваиваться с новой обстановкой
6. Умение оправдываться, изворачиваться
7. Общительность
8. Вспыльчивость
9. Быстрота вхождения в трудовой ритм после отдыха
10. Мнение окружающих о том, насколько деятелен, расторопен человек.

Как и в других случаях, вычислите средний балл, а далее произведите определение инертности торможения. Она проявляется по тем же показателям, только теперь, чем медленнее и труднее

«снимаются тормоза», тем выше оценка. Вновь вычислите средний балл. Сравнением двух абсолютных цифр (средних показателей подвижности и инертности тормозного процесса) определяется характеристика торможения: является ли оно подвижным (легко преодолеваемым) или инертным.

Из перечисленных выше характеристик образуются 4 основных типа ВНД, общие для человека и животных.

В отличие от животных для человека характерны 3 дополнительных типа ВНД, в основе которых лежит соотношение сигнальных систем действительности: художественный тип, мыслительный тип, средний тип. Определить свою принадлежность к тому или иному типу можно следующим образом.

Оцените по пятибалльной системе следующие качества, определяющие проявления **художественного склада**. Выведите средний балл:

1. Эмоциональность восприятия природы.
2. Образность мышления.
3. Мечтательность.
4. Выразительность мимики и пантомимики.
5. Склонность к артистической деятельности.
6. Склонность к импульсивным, предварительно необдуманным поступкам.
7. Склонность к конкретным наукам.
8. Простота и непосредственность.
9. Любовь к животным, сценическому искусству.
10. Любовь к красивой и оригинальной одежде.

**Мыслительный тип** определяется по следующим качествам:

1. Обдумывание своих поступков.
2. Склонность к сомнениям, стремление самому разобраться во всем, не доверяя чужим заключениям.
3. Склонность к абстрактным наукам.
4. Склонность к анализу и обобщениям.
5. Предусмотрительность.
6. Полнота волевого акта (осознанность желаний, способность принимать решение, исполнять его).
7. Хорошая память на факты.
8. Степень самокритичности.
9. Склонность к обсуждению сложных вопросов; размышлениям, теоретизированию.
10. Выбор друзей, избирательность отношений с другими людьми.

Снова выведите средний балл. Далее сравните полученные средние значения. Если показатели художественного типа преобладают над мыслительными на 0,3 и более баллов – тип художественный, если наоборот – мыслительный. Если же эти цифры равны в пределах тех же трех десятых – тип средний.

Вопросы для подготовки по теме

1. Ритмы электроэнцефалограммы, их связь с функциональным состоянием мозга.
2. Функциональная асимметрия головного мозга.
3. Механизмы речевой функции. Центры речи, роль зон Брока и Вернике. Виды афазий.
4. Нейрофизиологические механизмы сознания.

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Функции высших ассоциативных областей неокортекса. Фронтальная ассоциативная кора и контроль поведения. Теменная ассоциативная кора и функции восприятия.

**Практическое занятие № 13**

Тема: Обзорное занятие по интегративным функциям мозга

**Цели занятия**

1. Изучить формирование интегративных функций мозга в процессе индивидуального развития человека.

Учебная карта занятия

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Развитие механизмов восприятия и передачи сигналов в нервной системе (образование нейронных сетей, синаптогенез, миелинизация нервных волокон, передача сигналов в нервных центрах, развитие медиаторных систем).
2. Развитие специфических и неспецифической сенсорных систем.
3. Лимбическая система и формирование эмоциональных реакций.
4. Развитие механизмов памяти.
5. Этапы и механизмы возникновения речи. Функциональные системы понимания речи и управления голосом. Особенности развития речи у носителей тоновых языков.
6. Физиологические основы формирования разных видов мышления (пространственного, вербального, логико-математического, музыкального).

Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Молекулярно-клеточные механизмы синаптогенеза

**Практическое занятие № 14**

Тема: **Форменные элементы крови**

**Цели занятия**

1. Сформировать представления о системе крови, функциях крови и ее форменных элементах.
2. Изучить причины физиологических колебаний числа форменных элементов крови.

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Функции крови, ее состав, количество в организме. Гематокрит, его нормальные показатели.
2. Эритроциты: структура, функции, старение и разрушение. Нормальные показатели количества эритроцитов в крови человека. Эритропоэз.
3. Физиологические эритpоцитозы.
4. Лейкоциты, их формы и функции. Нормальные показатели общего количества лейкоцитов в крови человека. Миелопоэз.
5. Лейкоцитарная формула. Функции гранулоцитов и агранулоцитов.
6. Перераспределительные и истинные лейкоцитозы.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Роль гемопоэтических цитокинов, стромы гемопоэтических органов в регуляции эритропоэза.

2. Роль гемопоэтических цитокинов, стромы гемопоэтических органов в регуляции лейкопоэза.

3. Лимфопоэз, его регуляция. Функции иммунной системы.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Заполнить таблицу с характеристиками отдельных видов лейкоцитов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид лейкоцитов | Абсолютное и относительное количество в крови | Размеры, морфологическая характеристика, содержимое гранул (для гранулоцитов) | Функции | Причины отклонения количества в крови |
| Нейтрофилы |  |  |  |  |
| Эозинофилы |  |  |  |  |
| Базофилы |  |  |  |  |
| Лимфоциты |  |  |  |  |
| Моноциты |  |  |  |  |

2. Заполнить таблицу, характеризующую эритроцитозы и лейкоцитозы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Истинный (абсолютный) эритроцитоз**  Содержание эритроцитов в крови:  Функциональная активность  костного мозга:  Причины:  -первичный  -вторичный | **Ложный (относительный) эритроцитоз**  Содержание эритроцитов в крови:  Функциональная активность  костного мозга:  Причины: |
| **Истинный (абсолютный) лейкоцитоз**  Содержание лейкоцитов в крови:  Функциональная активность костного мозга:  Причины: | **Ложный (перераспределительный)**  **лейкоцитоз**  Содержание лейкоцитов в крови:  Функциональная активность костного мозга:  Причины: |

**Ситуационные задачи.**

Справочная информация

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Расшифровка** | **Референсные значения** |
| Эритроциты (RBC) | Количество эритроцитов в крови | Муж 4,0-5,5\*1012/л  Жен 3,7-4,7\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | Концентрация гемоглобина в крови | Муж 130-160 г/л  Жен 120-150 г/л |
| Гематокрит (HTC) | Гематокрит – отношение объема форменных элементов крови к общему объему крови | Муж 40-46 %  Жен 36-44 % |
| Средний объем эритроцита (MCV) | Средний объем отдельного эритроцита –  mean corpuscular volume | 78-100 фл\* |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците –  mean concentration  hemoglobin | 27-31 пг\*\* |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | Cредняя концентрация гемоглобина в  эритроцитарной массе –  mean corpuscular hemoglobin concentration | 320-360 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | Red blood cell Distribution Width,  показывает, какая часть эритроцитов имеет отличный от среднего размер | 11,6-14,8% |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | Показывает разницу между объемами самого маленького и самого большого эритроцита | 35-60 фл |
| Цветовой показатель | Показывает степени насыщения эритроцита гемоглобином | 0,85-1,05 |
| Ретикулоциты (RTC) | Молодая форма эритроцитов, содержащая остатки ядра | 2-12 ‰\*\*\* |
| Тромбоциты (PLT) | Содержание тромбоцитов в крови | 180-400\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | Содержание лейкоцитов в крови | 4-9\*109/л |
| Нейтрофилы (NE) | Абсолютное содержание  нейтрофилов в крови | 1,6-6,1\*109/л |
| Нейтрофилы (NE%) | Содержание нейтрофилов в крови по отношению к общему количеству лейкоцитов | 45-70% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | Содержание палочкоядерных нейтрофилов по отношению к общему количеству лейкоцитов | 1-5% |
| Лимфоциты (LY) | Абсолютное содержание лимфоцитов в крови | 1-4,8\*109/л |
| Лимфоциты (LY%) | Содержание лимфоцитов в крови по отношению к общему количеству лейкоцитов | 20-40% |
| Моноциты (MO) | Абсолютное содержание моноцитов в крови | 0,08-0,72\*109/л |
| Моноциты (MO%) | Содержание моноцитов в крови по отношению к общему количеству лейкоцитов | 3-11% |
| Эозинофилы (EO) | Абсолютное содержание эозинофилов в крови | 0,04-0,54\*109/л |
| Эозинофилы (ЕО%) | Содержание эозинофилов в крови по отношению к общему количеству лейкоцитов | 1-5% |
| Базофилы (BA) | Абсолютное содержание базофилов в крови | 0-0,08\*109/л |
| Базофилы (BA%) | Содержание базофилов по отношению к общему количеству лейкоцитов | 0-1% |
| СОЭ | Скорость оседания эритроцитов | Муж 1-10 мм/ч  Жен 2-15 мм/ч |

Примечание:

\* фл – фемтолитр = 10-15 л = 1 мкм3

\*\* пг – пикограмм = 10-12 г

\*\*\* ‰ (промилле) – одна десятая часть от одного процента

Ситуационные задачи

Задача 1.

Пациент 50 лет предъявляет жалобы на головные боли, последнее время отмечает красно-синюшный оттенок лица, инъекцию склер, шум в ушах, периодическое повышение давления до 160/100 мм рт.ст. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 7,0\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 188 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 52% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 78 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 30 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 340 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 14,8% |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 58 фл |
| Цветовой показатель | 0,81 |
| Ретикулоциты (RTC) | 18‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 580\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 16,1\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 67% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 2% |
| Лимфоциты (LY%) | 27% |
| Моноциты (MO%) | 3% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 1% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 5 мм/ч |

Задача 2.

Пациент 25 лет поступил в инфекционное отделение с симптомами кишечной инфекции, на фоне лихорадки и интоксикации наблюдается рвота и обильный жидкий стул до 10 раз в сутки. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 5,7\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 167 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 48% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 75 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 28 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 320 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 12,8% |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 47 фл |
| Цветовой показатель | 0,88 |
| Ретикулоциты (RTC) | 5‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 280\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 10,2\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 63% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 10% |
| Лимфоциты (LY%) | 18% |
| Моноциты (MO%) | 7% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 2% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 25 мм/ч |

Задача 3.

Пациентка 56 лет. На момент поступления жалуется на слабость, головокружение. Из анамнеза долгое время страдает язвенной болезнью желудка и хроническим гастритом, систематически принимает препараты, подавляющие желудочную секрецию. Также предъявляет жалобы на покалывание и жжение кистей, стоп, голеней. Данные симптомы отмечает в течение последнего года. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 2,7\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 102 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 32% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 106 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 49 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 361 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 22 % |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 68 фл |
| Цветовой показатель | 1,13 |
| Ретикулоциты (RTC) | 1 ‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 180\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 6,7\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 86% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 1% |
| Лимфоциты (LY%) | 10% |
| Моноциты (MO%) | 2% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 1% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 32 мм/ч |
| Микроскопия мазка | Пойкилоцитоз, анизоцитоз, макроцитоз |

Задача 4.

Пациент 60 лет предъявляет жалобы на одышку, слабость.. Длительное время беспокоят выделение крови при дефекации, периодически кровотечения из прямой кишки при физической нагрузке. При эндоскопическом исследовании обнаружены геморроидальные узлы. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 2,9\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 71 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 31% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 69 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 23 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 301 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 21 % |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 31 фл |
| Цветовой показатель | 0,73 |
| Ретикулоциты (RTC) | 15 ‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 250\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 7,3\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 62% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 3% |
| Лимфоциты (LY%) | 24% |
| Моноциты (MO%) | 8% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 3% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 5 мм/ч |
| Микроскопия мазка | Пойкилоцитоз, анизоцитоз, микроцитоз |

Задача 5

Пациент 22 лет поступил в стационар с жалобами на слабость, недомогание, головокружение, повышенную кровоточивость десен, беспричинное появление синяков, за последние несколько месяцев похудел на 4 кг, неоднократно болел простудными заболеваниями. При исследовании трепанобиоптата обнаружено замещение костного мозга жировой тканью более 70%. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 2,2\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 65 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 30% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 85 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 30 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 340 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 15 % |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 51 фл |
| Цветовой показатель | 0,89 |
| Ретикулоциты (RTC) | 2 ‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 50\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 2,3\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 48% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 1% |
| Лимфоциты (LY%) | 38% |
| Моноциты (MO%) | 11% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 2% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 40 мм/ч |

Задача 6.

Пациент 34 лет поступил в стационар с жалобами на озноб, лихорадку до 39 °С, сухой кашель, боль в подлопаточной области, одышку при физической нагрузке, общую слабость, потливость. При рентгенографии грудной клетки обнаружено затемнение справа в средней и нижней доле. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 4,5\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 145 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 42% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 87 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 29 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 342 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 13 % |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 45 фл |
| Цветовой показатель | 0,88 |
| Ретикулоциты (RTC) | 7 ‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 250\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 12,3\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 56% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 12% |
| Юные нейтрофилы, % | 2 % |
| Лимфоциты (LY%) | 25% |
| Моноциты (MO%) | 3% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 2% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 38 мм/ч |

Задача 7.

При обследовании в рамках периодического медицинского осмотра у пациента 18 лет был взят общий анализ крови. Пациент никаких активных жалоб не предъявляет, состояние удовлетворительное, профессионально занимается велоспортом, на данный момент активно тренируется два раза в день по 3 часа, готовится к соревнованиям. Изучите представленную гемограмму и найдите отклонения. Какие причины могли привести к данным отклонениям?

|  |  |
| --- | --- |
| Эритроциты (RBC) | 4,5\*1012/л |
| Гемоглобин (HGB) | 140 г/л |
| Гематокрит (HTC) | 41% |
| Средний объем эритроцита (MCV) | 89 фл |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) | 31 пг |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | 352 г/л |
| Ширина распределения эритроцитов, коэффициент вариации (RDW-CV) | 14 % |
| Ширина распределения эритроцитов, стандартное отклонение (RDW-SD) | 43 фл |
| Цветовой показатель | 0,93 |
| Ретикулоциты (RTC) | 6 ‰ |
| Тромбоциты (PLT) | 330\*109/л |
| Лейкоциты (WBC) | 10,1\*109/л |
| Сегментоядерные  нейтрофилы (NE%) | 76% |
| Палочкоядерные нейтрофилы, % | 2% |
| Лимфоциты (LY%) | 15% |
| Моноциты (MO%) | 5% |
| Эозинофилы (ЕО%) | 2% |
| Базофилы (BA%) | 0% |
| СОЭ | 6 мм/ч |

**Практическое занятие № 15**

Тема: **Физико-химические свойства крови**

**Цели занятия**

1. Изучить основные физико-химические свойства крови.

2. Ознакомить с методами определения скорости оседания эритроцитов и вычисления цветового показателя крови.

3. Определить роль системы крови в деятельности функциональных систем, регулирующих кислотно-основное состояние, осмотическое давление, перераспределение объема внеклеточной жидкости.

**Учебная карта занятия**

При подготовке по теме обратить внимание на следующие основные физиологические термины и понятия: осмотическое давление крови, онкотическое давление плазмы крови, скорость оседания эритроцитов, осмотическая устойчивость эритроцитов, цветовой показатель крови.

Для освоения учебного материала по теме выучить следующие физиологические нормы: состав плазмы крови, рН крови, осмотическое давление крови, онкотическое давление плазмы крови, количество гемоглобина в периферической крови, скорость оседания эритроцитов, цветовой показатель крови.

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Определение скорости оседания эритроцитов

Цель работы: определить скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

Ход работы

Для работы используется штатив Панченкова. Капилляр из этого штатива промывается 5% раствором цитрата натрия для предотвращения свертывания крови. Затем набирают цитрат до метки «75» и выдувают его на часовое стекло. В этот же капилляр до метки «К» набирают кровь из пальца. Кровь смешивают на часовом стекле с цитратом и вновь набирают до метки «К» (отношение разводящей жидкости и крови 1 : 4). Капилляр устанавливают в штатив и через 1 час оценивают результат по высоте образовавшегося столбика плазмы в мм.

Результат:

СОЭ = \_\_\_\_ мм/час.

Полученный результат сравнить с физиологической нормой.

**Ссылка на видео**

Работа 2. Вычисление цветового показателя крови

Цель работы: вычислить цветовой показатель крови.

Ход работы

Вычисление цветового показателя (ЦП) крови производится по формуле: ЦП = (3 × количество Hb в г в 1 л крови) / три первые цифры количества эритроцитов в 1 мкл крови.

Результат:

ЦП = (3 × количество Hb в г в 1 л крови) / три первые цифры количества эритроцитов в 1 мкл крови =

Полученный результат сравнить с физиологической нормой.

Работа 3. Осмотическая устойчивость эритроцитов

Цель работы: определить границы минимальной и максимальной осмотической устойчивости эритроцитов.

Ход работы

В пробирки, содержащие по 2 мл 0,9, 0,8, 0,7, 0,6, 0,55, 0,5, 0,45, 0,4, 0,3% раствора хлорида натрия внести по 2 капли крови. Перемешать и оставить на 1 час. Определить концентрацию хлорида натрия, при которой начался гемолиз (граница минимальной осмотической устойчивости эритроцитов) и произошел полный гемолиз эритроцитов (граница максимальной осмотической устойчивости эритроцитов).

Результаты: граница минимальной осмотической устойчивости эритроцитов – гемолиз эритроцитов начинается в \_\_\_\_ % растворе хлорида натрия граница максимальной осмотической устойчивости эритроцитов – полный гемолиз эритроцитов наблюдается в \_\_\_\_ % растворе хлорида натрия.

Сформулировать клиническое значение знаний об осмотической устойчивости эритроцитов.

Вывод

**Ссылка на видео**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Состав плазмы крови. Осмотическое давление крови.

2. Белки плазмы крови, их физиологические функции. Онкотическое давление плазмы крови. Метод определения скорости оседания эритроцитов.

3. Гемоглобин, его структура и свойства. Виды и формы гемоглобина. Роль гемоглобина в транспорте газов крови и поддержании постоянства рН крови. Нормальные показатели количества гемоглобина в крови человека. Расчет цветового показателя.

4. Буферные системы крови (бикарбонатная, гемоглобиновая, белковая, фосфатная).

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Острофазные белки, их функции, регуляция их продукции в организме.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Заполнить таблицу по белкам плазмы крови

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фракция | Содержание в крови | Белки, входящие в фракцию | Функции |
| Альбумины |  |  |  |
| α1-глобулины |  |  |  |
| α2-глобулины |  |  |  |
| β-глобулины |  |  |  |
| γ-глобулины |  |  |  |

2. Заполнить таблицу по буферным системам крови

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Состав | Механизм действия  (протолитическое равновесие) | Вклад в общую буферную емкость крови (%) |
| Бикарбонатная |  |  |  |
| Фосфатная |  |  |  |
| Гемоглобиновая |  |  |  |
| Белковая |  |  |  |

**Практическое занятие № 16**

Тема: **Механизмы гемостаза**

**Цели занятия**

1. Изучить свертывающую, противосвертывающую, фибринолитическую системы крови.
2. Разобрать поэтапно сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и схему гемокоагуляции.
3. Ознакомить с методическими подходами к определению времени свертывания крови и длительности кровотечения.

**Учебная карта занятия**

При подготовке по теме обратить внимание на следующие основные физиологические термины и понятия: адгезия тромбоцитов, агрегация тромбоцитов, фибринолиз. Составить в тетради схему коагуляционного гемостаза и схему фибринолиза.

Методические подходы к определению времени свертывания крови и длительности кровотечения

1. Определение времени свертывания крови по методу Сухарева

В сухой капилляр для СОЭ набрать крови 25-30 мм. Перевести кровь на середину трубки, засечь время от начала взятия крови. Наклоняя капилляр в обе стороны на 30-40°, отметить время ограничения движения столбика крови (начало свертывания) и время прекращения его перемещения (полное свертывание). Нормальное значение: 3-5 минут.

**Ссылка на видео**

2. Определение времени кровотечения по Дуке

Проколоть мякоть ногтевой фаланги и засечь время. Через каждые 30 секунд фильтровальной бумагой снимать самостоятельно выступающие капли крови. Отметить время остановки кровотечения. Нормальное значение: 2-4 минуты.

**Ссылка на видео**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Строение и функции тpомбоцитов. Нормальные показатели количества тромбоцитов в крови человека. Тромбоцитарные факторы свертывания.

2. Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.

3. Коагуляционный гемостаз, его компоненты и фазы.

4. Плазменные факторы свертывания.

5. Внешний и внутренний пути образования протромбиназы.

6. Противосвертывающая и фибринолитическая системы, их роль в поддержании жидкого состояния крови. Естественные антикоагулянты.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Группы крови. Влияние переливаемой крови и ее компонентов на организм человека

**Задания для самостоятельной работы**

1. Заполнить таблицу с характеристикой факторов свертывания крови

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора | Химическая природа | Место выработки, зависимость от витамина К | Способ активации | Механизм действия |
| I. Фибриноген |  |  |  |  |
| II. Протромбин |  |  |  |  |
| III. Тканевой фактор (тканевый тромбопластин) |  |  |  |  |
| IV. Ионы кальция |  |  |  |  |
| V. Проакцелерин |  |  |  |  |
| VII. Проконвертин |  |  |  |  |
| VIII. Антигемофильный глобулин А |  |  |  |  |
| IX. Антигемофильный глобулин В, фактор Кристмаса |  |  |  |  |
| X. Фактор Стюарта-Прауэра |  |  |  |  |
| XI. Плазменный предшественник тромбопластина |  |  |  |  |
| XII. Фактор Хагемана |  |  |  |  |
| XIII. Фибринстабилизи-рующий фактор |  |  |  |  |
| Фактор Флетчера, прекалликреин |  |  |  |  |
| Фактор Фитцджеральда, высокомолекулярный кининоген |  |  |  |  |

2. Составить схему внутреннего и внешнего пути свертывания крови.

1. Заполнить таблицу с характеристикой противосвертывающих факторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора | Химическая природа | Гуморальный/  клеточный | Первичный/  вторичный | Механизм действия |
| Антитромбин III |  |  |  |  |
| Гепарин |  |  |  |  |
| Протеин С |  |  |  |  |
| Протеин S |  |  |  |  |
| α1-антитрипсин |  |  |  |  |
| α2-макроглобулин |  |  |  |  |
| Фибрин |  |  |  |  |
| Тромбомодулин |  |  |  |  |
| Простациклин |  |  |  |  |

4. Составить схему фибринолиза.

**Практическое занятие № 17**

Тема: **Обзорное занятие по системе крови**

**Цели занятия**

Контроль знаний по физиологии системы крови.

**Учебная карта занятия**

При подготовке по теме рекомендуется обратить внимание на физиологический понятийный аппарат: система крови, гематокрит, полицитемия, анемия, лейкоцитоз, лейкопения, тромбоцитоз, тромбоцитопения, скорость оседания эритроцитов, цветовой показатель крови, осмотическая устойчивость эритроцитов, осмотическое давление крови, онкотическое давление крови, гемостаз, фибринолиз, гемопоэз.

**Вопросы для подготовки по теме:**

1. Нормальные показатели крови у мужчин и у женщин: количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов; количество гемоглобина, гематокрит, СОЭ, рН.
2. Эритроциты, их функции. Эритропоэз.
3. Лейкоциты, их функции, количество в крови. Миелопоэз. Лейкоцитарная формула.
4. Физиологические колебания количества эритроцитов и лейкоцитов в крови. Перераспределительные, истинные эритроцитозы и лейкоцитозы.
5. Белки плазмы крови, их физиологические функции. Онкотическое давление плазмы крови. Метод определения СОЭ.
6. Гемоглобин, его структура и свойства. Виды и формы гемоглобина. Роль гемоглобина в транспорте газов крови и поддержании постоянства рН крови. Расчет цветового показателя.
7. Механизмы поддержания рН буферными системами крови.
8. Тромбоциты, их функции. Факторы свертывания тромбоцитов.
9. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
10. Коагуляционный гемостаз, его фазы. Плазменные факторы свертывания.
11. Внешний и внутренний пути активации протромбиназы.
12. Противосвертывающая и фибринолитическая системы крови.