

**Вопросы к промежуточной аттестации в виде зачета по нормальной
физиологии для студентов 2-го курса, обучающихся по
специальностям 31.05.01 «лечебное дело» и 31.05.02 «педиатрия»**

Физиология возбудимых тканей. Раздел I

1. Молекулярная организация биологических мембран. Структура, свойства и функции биологических мембран.
2. Транспортная функция мембраны. Транспортные системы. Пути перемещения веществ.
3. Пути перемещения веществ без помощи специфического переносчика. Основные представления о диффузии. Движущая сила диффузии незаряженных частиц через мембрану клетки.
4. Пассивный транспорт. Облегченная диффузия. Оsmос, осмотическое давление
5. Понятия раздражимость и возбудимость, возбудимые и невозбудимые ткани. Характеристика возбудимых тканей. Раздражители: определение, их виды, характеристика.
6. Показатели и критерии возбудимости.
7. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобаза), полезное время, хронаксия. Соотношение силы и длительности раздражителя. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности
8. Требования, предъявляемые к раздражителям. Закон силы-длительности. Закон градиента нарастания силы раздражителя.
9. Общие представления о структуре и функциях ионных каналов. Представление об устройстве, механизме работы на примере потенциал-зависимых натриевых ионных каналов.
10. Активный транспорт. Виды активного транспорта. Котранспорт, контртранспорт. Примеры.
11. Работа натриево-калиевого насоса. Электротогенный $3\text{Na}/2\text{K}$ насос, его роль в функционировании клетки, механизмы работы. Электронейтральные обменники
12. Состояния активации и инактивации потенциал-управляемых каналов. Каналы утечки.
13. Блокаторы потенциал-зависимых ионных каналов и их эффекты на потенциал действия
14. Понятие мембранныго потенциала покоя. Закономерности распределения ионов в окромембранным пространстве. Ионные механизмы формирования потенциала покоя. Факторы, определяющие его величину. Пассивный электротонический потенциал.
15. Характеристика локального ответа как биопотенциала. Механизм его возникновения, физиологическое значение. Понятия «критического уровня деполяризации» и «порогового потенциала».

16. Ионная природа потенциала действия (ПД). Амплитудно-временная и фазовая характеристика ПД нейрона, следовые явления. Физиологическое значение ПД.
17. Виды мембранных потенциалов. Отличие ПД от локального ответа.
18. Фазовые изменения возбудимости клетки во время реализации потенциала действия. Динамика изменения возбудимости мембранны и объяснить ее.
19. Законы «силы-длительности» и «все или ничего». Изменение возбудимости при электротоническом изменении мембранныго потенциала. Явление аккомодации возбудимой ткани.
20. Виды межклеточного взаимодействия и типы сигнальных молекул.
21. Мембранные рецепторы и внутриклеточные рецепторы. Их характеристика.
22. Пути сигнальной трансдукции.
23. Вторичные посредники, три типа молекул. Их общие свойства.
24. Наиболее распространенные вторичные посредники.
25. Структурно-функциональная организация нервного волокна, классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным волокнам.
26. Законы проведения возбуждения по нервному волокну.
27. Структурно-функциональная характеристика нервно-мышечного синапса: механизм передачи сигнала. Особенности передачи нервного импульса в синапсе по сравнению с его проведением в нервном волокне.
28. Механизм возникновения потенциала концевой пластинки (ПКП). Свойства ПКП.
29. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Механизм возникновения постсинаптического потенциала. Понятие об ионотропных и метаботропных рецепторах.
30. Электрический синапс, его структура и сравнение с химическим синапсом.
31. Регуляция синаптической передачи: синаптическое облегчение и синаптическая депрессия. Регуляция высвобождения и обратного захвата нейромедиатора. Способы инактивации медиатора.
32. Структурно-функциональная характеристика скелетной мышечной ткани. Саркомер, сократительные, структурные и регуляторные белки. Их роль.
33. Структурно-функциональная единица изолированной мышцы. Понятие двигательной единицы. Классификация двигательных единиц.
34. Электромеханическое сопряжение. Рианодиновые и дигидропиридиновые рецепторы.
35. Молекулярные механизмы сокращения. Модель скользящих нитей. Роль тропонина, тропомиозина и кальция в мышечном сокращении.
36. Механизм сокращения и расслабления скелетной мышцы: значение потенциала действия, ионов кальция, сократительных и регуляторных белков. Роль АТФ.

37. Типы мышечных сокращений. Одиночное сокращение изолированной мышцы: его фазы, факторы, влияющие на силу сокращения. Энергетическое обеспечение сокращения и расслабления мышц.
38. Тетаническое сокращение изолированной мышцы: определение понятия, механизмы реализации, факторы, влияющие на величину тетануса. Оптимум и пессимум частоты раздражения. Вид тетануса и механизм слитного сокращения в естественных условиях. Причины утомления.
39. Гладкие мышцы: структурно-функциональная организация ткани, функциональная единица, значение для организма. Отличия потенциала покоя и потенциала действия от потенциала покоя и потенциала действия скелетной мышцы.
40. Молекулярный механизм сокращения гладкой мышцы: источники поступления кальция, организация сократительных белков, способы утилизации ионов кальция из клетки. Регуляция сокращения гладкомышечных клеток.
41. Сравнительная характеристика сократительного ответа гладкой и скелетной мышечной ткани. Факторы, влияющие на активность гладких мышц.
42. Способы активации плазматической мембраны и поперечных мостиков гладкой мышцы. Источники поступления кальция в цитоплазму.
43. Типы гладких мышц. Свойства: пластичность, химическая чувствительность. Особенности иннервации и регуляция активности гладких мышц

Центральная нервная система. Раздел II

1. Общий план строения ЦНС. Основные структуры и отделы центральной нервной системы. Задачи и функции ЦНС.
2. Нейрон, основные его компоненты, их назначение и характеристики. Виды нейронов.
3. Виды мембранных потенциалов нейрона, определяющих физиологическое состояние нервной клетки. Механизмы, условия и место их образования.
4. Основные нейронные контуры ЦНС (схемы)
5. Механизм передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Сравнение работы возбуждающего синапса в ЦНС с нервно-мышечным синапсом.
6. Торможение в ЦНС. Виды. Представления о пресинаптическом и постсинаптическом торможении: их механизмы и отличия.
7. Основные медиаторы ЦНС, локализация их рецепторов и эффекты.
8. Постсинаптические потенциалы (ПСП), виды, характеристика и ионный механизм возникновения ПСП. Суммация ПСП. Виды суммации
9. Принцип, лежащий в основе функционирования деятельности ЦНС. Что такое принцип нервизма и основные положения рефлекторной теории И.П. Павлова.
10. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее составные части. Схема.

11. Универсальность и изменчивость рефлекса. Чем определяется сила и характер ответной реакции. Что такое время рефлекса.
12. Отличия проведения возбуждения по рефлекторной дуге от проведения возбуждения по нерву. Чем обусловлены эти отличия.
13. Координация функций в ЦНС. Временная координация и координация антагонистических функций ЦНС. Принципы координационной деятельности ЦНС.
14. Примеры структурно-функциональных связей в ЦНС, обуславливающие координацию. Что такое принцип отрицательной обратной связи, лежащий в основе всех процессов автоматического регулирования. Торможение как фактор координации.
15. Доминанта как фактор координации. Характеристика доминантного очага возбуждения
16. Представление о функциональной системе (П.К. Анохин), её структура, назначение, типы.
17. Основные понятия: органы чувств, анализаторы, сенсорные системы, значение сенсорных систем. Виды сенсорных систем, их роль для жизнедеятельности организма. Общий план строения Схематичный путь проведения афферентного стимула от рецептора до коры больших полушарий. Специфические и неспецифические пути.
18. Иерархическая организация коры: первичные, вторичные и ассоциативные зоны и их взаимоотношения при формировании цельных образов. Локализация основных корковых первичных и вторичных зон
19. Виды рецепторов, их классификация и основные свойства. - Рецептивное поле нейрона сенсорной системы
20. Характеристика сенсорных раздражителей. Количественная зависимость между силой раздражителя и величиной импульсации в афферентных волокнах. Закон Вебера—Фехнера.
21. Кодирование информации в сенсорных системах. Виды и способы кодирования. Пространственное и временное кодирование. Кодирование качества раздражителя: принципы «меченой линии» и «структуры ответа».
22. Оптическая система глаза: преломляющие среды и их оптическая сила. Формирование изображения на сетчатке. Аномалии рефракции и их коррекция.
23. Фоторецепторы сетчатки: палочки и колбочки. Локализация палочек и колбочек в сетчатке. Нейронные контуры сетчатки (вертикальные и горизонтальные связи).
24. Цветовое зрение: типы колбочек, их спектральная чувствительность. Спектральный диапазон видимого света. Основные и дополнительные цвета. Теории цветового зрения.
25. Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы Корковые проекции половин сетчатки и их сопоставление с полями зрения. Первичные и вторичные зрительные проекционные зоны коры.

26. Аккомодационный рефлекс, его рефлекторная дуга. Механизм изменения кривизны хрусталика. Приспособление к разглядыванию приближенных и удаленных предметов.
27. Зрачковые рефлексы в реализации световой и темновой адаптаций глаза. Мышцы зрачка и их иннервация. Рефлекторные дуги зрачковых рефлексов.
28. Основные структуры наружного и среднего уха, их назначение. Передача звуковых колебаний к внутреннему уху. Воздушная и костная проводимость.
29. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринт, эндолимфа и перилимфа. Строение кортиева (спирального) органа. Функции наружных и внутренних волосковых клеток.
30. Сенсорное преобразование в кортиевом органе. Кодирование тона звука (пространственное и временное). Тонотопическая организация слуховой системы. Кодирование интенсивности звукового стимула.
31. Вестибулярные структуры внутреннего уха: отолитовый аппарат и полукружные каналы, их строение и функции. Возбуждение рецепторов вестибулярного аппарата. Восходящие вестибулярные пути.
32. Вкусовая рецепция; типы и локализация вкусовых клеток; виды основных вкусовых ощущений. Обонятельные рецепторные клетки. Классификация запахов. Физиологическая роль обоняния у человека.
33. Виды кожной чувствительности. Тактильные и температурные рецепторы кожи, их типы, характеристики, механизмы возбуждения.
34. Понятие соматосенсорной системы. Виды висцеральной чувствительности. Проприоцепция.
35. Болевая чувствительность. Определение боли. Типы боли. Физиологический смысл боли. Боль как системная реакция организма. Перечислить компоненты реакции на боль.
36. Спинной мозг. Принцип сегментарной иннервации. Закон Белла-Мажанди. Функции спинного мозга. Сгибательный рефлекс (Схема)
- 37.. Функции спинного мозга. Схема шагательного рефлекса
38. Миотатический и обратный миотатический рефлексы. Сущность, значение. Схемы
39. Состояние мышечного тонуса у спинального животного, механизм. Доказательство его рефлекторной природы. Понятие о гамма-петле и об альфа-гамма-коактивации.
40. Ствол мозга. Его главные нервные центры. Основные рефлекторные реакции, осуществляющиеся с участием стволовых структур.
41. Роль ствола мозга в регуляции двигательной активности.
42. Статические и стато-кинетические рефлексы. Участие ствола в регуляции позы тела.
43. Децеребрационная ригидность. Схематическое изображение механизма возникновения. Доказательство рефлекторной природы.
44. Зоны коры больших полушарий, отвечающие за двигательную активность, их локализация. Иерархическая организация двигательных зон КБП в

формировании двигательных команд. Пирамидный и экстрапирамидные пути, их функции. .

- 45.Корректирующие структуры двигательной активности. Задачи корректирующих структур.
- 46.Нейронные контуры мозжечка, принцип организации. Роль мозжечка в контроле двигательной системы.
- 47.Корректирующие функции мозжечка в контроле двигательной системы. Афферентные входы мозжечка и эфферентные связи мозжечка.
- 48.Базальные ганглии. Два нейронных контура стриопаллидарной системы, их функционирование и значение в контроле функционирования двигательной системы.
- 49.Сопоставление функций мозжечка и стриопаллидарной системы Общие свойства и различия.

Внутренняя среда организма и ее регуляция автономной нервной системой. Раздел III

1. Автономная нервная система, физиологическое значение, структурные и функциональные отличия от соматического отдела нервной системы. Отделы АНС.
2. Общая характеристика парасимпатического отдела АНС. Особенности структурной организации. Медиаторы, рецепторы. Физиологическая роль. Схема рефлекторной дуги.
3. Общая характеристика симпатического отдела АНС. Особенности структурной организации. Медиаторы. Физиологическая роль. Схема рефлекторной дуги.
4. Общая характеристика метасимпатического отдела АНС. Особенности структурной организации на примере внутрисердечной или энтеральной нервной системы. Физиологическая роль. Взаимосвязь с другими отделами автономной нервной системы. Схема рефлекторной дуги.
5. Особенности синаптической передачи в ганглиях автономной нервной системы, медиаторы и типы рецепторов. Нейро-эндокринные клетки.
6. Отличия влияний симпатической и парасимпатической систем. Органы, иннервируемые только одним отделом АНС.
7. Понятие тонуса вегетативных центров, за счет чего он возникает и как можно доказать его наличие. Отличия структурной организации автономной нервной системы от соматической. Схемы рефлекторных дуг
8. Способы взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов АНС: антагонизм, псевдоантагонизм, синергизм, модуляция.
9. Виды вегетативных рефлексов. Физиологическая сущность (механизм формирования) отраженных болей. Значение висцеро-дермальных и дермо-висцеральных рефлексов для клиники.
- 10.Гипоталамус – нейроэндокринный центр регуляции, его морфофункциональная организация. Роль гипоталамуса в управлении вегетативной нервной системой.

- 11.Что включают в понятие «Система крови» Основные функции крови
Оsmотическое давление плазмы крови. Понятия нормоволемия, гиповолемия, гиперволемия.
- 12.Физико-химические характеристики крови. Пластиичные и жесткие константы крови. Гематокритное число.
- 13.Плазма крови: состав, катионы и анионы, белки плазмы крови и их функции. Онкотическое давление, его величина и значение.
- 14.Разница между плазмой и сывороткой крови. Функции белков плазмы крови. Источники белков плазмы крови: роль печени и ретикулоэндотелиальной системы
- 15.Клеточные элементы крови и их количественная характеристика. Количество соотношение объемов плазмы и форменных элементов. Определение форменных элементов крови с использованием гематологических анализаторов и с помощью камеры Горяева.
- 16.Эритроциты, форма, размер, функции, количество, продолжительность жизни. Пластиичность эритроцитов и ее значение для тока крови в капиллярах Время жизни эритроцитов. Разрушение эритроцитов. Гемолиз. Оsmотическая резистентность эритроцитов
- 17.Регуляция содержания эритроцитов в крови. Основные факторы, определяющие и лимитирующие количество эритроцитов крови.
- 18.Что такое гемоглобин, его количество, свойства, соединения (физиологические и патологические формы). Роль гемоглобина для жизнедеятельности организма.
- 19.Лейкоциты, функции, количество. Лейкоцитарная формула. Продолжительность жизни и функции отдельных гранулоцитов и агранулоцитов.
- 20.Группы крови системы АВ0. Антигены эритроцитов и антитела к ним. Происхождение агглютининов плазмы.
- 21.Понятие о резус-факторе. Группы крови системы Rh, их распространенность. Значение определения групп крови системы Rh у беременных женщин.
- 22.Гемостаз. Система регуляции агрегатного состояния крови (PАСК), ее роль для нормальной жизнедеятельности организма. Гемостатический потенциал.
- 23.Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз. Этапы, показатель первичного гемостаза
- 24.Современное представление о коагуляционном гемостазе. Назначение коагуляционного гемостаза и его отличия от сосудисто-тромбоцитарного.
- 25.Представление о факторах свертывания: их природа и источник образования.
- 26.Каскадно-ферментативный процесс свертывания крови. Внешний и внутренний пути. Образование и дальнейшие превращения фибрина (полимеризация и стабилизация). Ретракция сгустка, роль тромбоцитов.
- 27.Фибринолиз. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы, их основные компоненты. Действие этих факторов в области тромба и в

свободной крови. Распад фибрина до продуктов деградации фибрин. Димеры и их диагностическое значение. Взаимодействие фибринолитической и антифибринолитической систем.

28. Противосвертывающая система. Антитромбин III и гепарин/гепарансульфат), ингибитор внешнего пути, тромбомодулин и протеины С и S. Роль противосвертывающей системы, ее взаимоотношения со свертывающей системой. Факторы предупреждения свертывания крови. Первичные и вторичные антикоагулянты.
29. Понятие о системе дыхания. Этапы дыхания. Функциональная анатомия дыхательной системы: дыхательные пути и газообменная поверхность легких. Функциональные особенности сосудов малого круга кровообращения.
30. Механизм спокойного вдоха и выдоха. Роль инспираторных мышц и эластической тяги легких. Механизм форсированного выдоха. Изменения альвеолярного давления во время вдоха и выдоха.
31. Силы, действующие в дыхательной системе в течение дыхательного цикла. Происхождение эластической тяги легких. Причина растянутого состояния эластических волокон легких в покое: Соотношение между упругими силами легких и грудной клетки и силой дыхательных мышц в покое, на высоте вдоха и в процессе выдоха. Сурфактант, его происхождение, значение.
32. Аэродинамика дыхания. Формула, описывающая величину воздушного потока в дыхательных путях. Конвекционный и диффузионный транспорт в переносе дыхательных газов.
33. Роль упругих сил, действующих в грудной полости, для дыхания и кровообращения. Внутригрудное («плевральное») давление как показатель упругих сил. Изменение внутриплеврального давления в ходе дыхательного цикла.
34. Значение жизненной емкости легких и функциональной остаточной емкости. Мертвое пространство: анатомическое и функциональное, их физиологическое значение.
35. Понятие о внешнем дыхании. Компоненты внешнего дыхания. Цель внешнего дыхания
36. Вентиляционно-перфузионное отношение в разных отделах легких. Нормальные значения. Гипоксическая вазоконстрикция и ее роль в поддержании вентиляционно-перфузионного отношения. Неравномерность вентиляционно-перфузионного отношения, ее значение для нормальной функции внешнего дыхания.
37. Базовые методы оценки системы внешнего дыхания (спирометрия, проба на ФЖЕЛ, объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), пневмотахография
38. Транспорт газов кровью. Общие представления и принципы. Формы и показатели содержания газов в жидкостях.

- 39.Разность парциальных давлений (цифровые данные) газа как движущая сила диффузии. Связь между парциальным давлением и объемным содержанием газа в жидкости (количественные данные).
- 40.Формы переноса кислорода в крови. Парциальное давление и содержание кислорода в артериальной и венозной крови.
- 41.Гемоглобин, его структура, локализация, количество и свойства. Дыхательная функция гемоглобина. Характер связи кислорода с гемоглобином. Кислородная емкость крови.
- 42.Сатурационная кривая для кислорода, значение ее горизонтального и наклонного участков. Сдвиги сатурационной кривой для кислорода при изменениях температуры, pH и pCO_2 , их физиологическое значение. 2,3-дифосфоглицерат, его влияние на сродство гемоглобина к кислороду.
- 43.Транспорт углекислого газа. Формы транспорта CO_2 кровью (транспортные фракции). Механизм их образования. Последовательность реакций при образовании транспортных фракций углекислого газа.
- 44.Дыхательный центр ствола мозга, его основные компоненты, их связи друг с другом, аfferентные входы и efferентные выходы дыхательного центра.
- 45.Генез дыхательного ритма при спокойном дыхании: механизм смены вдоха и выдоха (внутренний контур обратной связи и рефлекс Геринга—Брейера).
- 46.Нейро-гуморальная регуляция дыхания и ее цель. Главные гуморальные регуляторы дыхания.
- 47.Сравнение гиперкапнии, ацидоза и гипоксии как стимуляторов дыхания. Центральные и периферические хеморецепторы, их локализация.
- 48.Три типа рецепторов легких и их физиологическая роль. Иннервация периферических хеморецепторов. Опережающая и произвольная регуляция дыхания.
- 49.Физиологические механизмы первого вдоха у новорожденного.