

**Вопросы экзаменационных билетов по годовому курсу
«Физиология человека и животных»
для студентов 3 курса Биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова
на 2011-2012 учебный год**

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ НЕРВНЫХ КЛЕТОК

1. Потенциал покоя нейрона. Концентрации натрия и калия внутри и снаружи нервного волокна. Формула Нернста. Калиевый и натриевый равновесные потенциалы. Уравнение Гольдмана. Натрий-калиевый насос и его функции.
2. Нейрон, его основные части, строение мембраны. Разнообразие нейронов. Природа потенциала действия. Критический уровень деполяризации и понятие «порог раздражения». Явление аккомодации. Зависимость пороговой силы раздражения от длительности стимула. Рефрактерность. Следовые потенциалы.
3. Потенциал действия нервной клетки. Кинетика изменения ионных токов и проводимостей во время потенциала действия. Роль различных типов ионных каналов. Инактивация каналов. Механизмы рефрактерности. Эффекты блокаторов потенциал-зависимых натриевых и калиевых каналов.
4. Распространение потенциала действия. Кабельные свойства нервного волокна, теория локальных токов. Факторы, определяющие скорость проведения возбуждения по нервному волокну. Особенности проведения возбуждения по миелинизированному волокну. Потенциал действия в смешанном нерве.
5. Строение аксона и его функции. Классификация нервных волокон. Функции различных типов нервных волокон. Аксонный транспорт: функциональное значение и механизмы.

ФИЗИОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

6. Строение скелетных мышц. Поперечная исчерченность мышечного волокна и ее происхождение. Молекулярные механизмы сокращения. Зависимость силы сокращения мышечных волокон от их исходной длины. Механизмы мышечного утомления.
7. Электромеханическое сопряжение в скелетных мышцах. Молекулярные механизмы, роль ионов кальция и АТФ.
8. Иннервация скелетной мышцы. Нейромоторные (двигательные) единицы. Одиночное и тетаническое сокращение скелетных мышц. Типы скелетных мышечных волокон, их различия по метаболизму и механическим характеристикам.
9. Сравнение потенциалов действия кардиомиоцитов и поперечно-полосатых мышечных волокон. Динамика ионных токов и проводимостей при возбуждении этих типов мышечных клеток.
10. Сравнение строения и функциональных характеристик скелетных мышц, сердечной мышцы и гладких мышц. Зависимость силы сокращения мышцы от ее длины.

МЕХАНИЗМЫ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

11. Нервно-мышечный синапс. Потенциал концевой пластинки и потенциал действия. Квантовая теория высвобождения медиатора. Ацетилхолин и его постсинаптические рецепторы. Вещества, блокирующие нервно-мышечную передачу.
12. Нервно-мышечный синапс. Выделение медиатора из пресинаптического окончания. Миниатюрные потенциалы. Потенциал концевой пластинки. Ацетилхолинэстераза и ее роль.
13. Центральные возбуждающие химические синапсы. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Ионные механизмы формирования и связь с потенциалом действия. Аксонный холмик и его роль в генерации потенциала действия нейрона.
14. Тормозный постсинаптический потенциал. Ионные механизмы формирования, функциональное значение. Роль изменения проводимости к ионам Cl^- в торможении. Медиаторы, действие которых приводит к проявлению торможения. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
15. Ацетилхолин как медиатор, рецепторы ацетилхолина, их агонисты и блокаторы. Системы вторичных посредников, активирующиеся при взаимодействии ацетилхолина с рецепторами.

16. Норадреналин как медиатор, рецепторы норадреналина, их агонисты и блокаторы. Системы вторичных посредников, активирующиеся при взаимодействии норадреналина с рецепторами.
17. Глутамат как нейромедиатор. Рецепторы к глутамату, агонисты и антагонисты. Долговременная потенция.
18. Гамма-аминомасляная кислота и глицин как нейромедиаторы. Рецепторы в ЦНС, агонисты и антагонисты. Синтез и нейромедиаторные функции оксида азота (NO) в центральной нервной системе.

ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

19. Строение и функции спинного мозга. Локализация и функции альфа-мотонейронов, гамма-мотонейронов, нейронов вегетативной нервной системы, интернейронов. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Рефлексы, вызываемые с рецепторов мышц, сухожилий и кожи.
20. Дивергенция и конвергенция возбуждения в нейронных сетях. Временная и пространственная суммация. Реципрокное и возвратное торможение. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы.
21. Мышечные веретена и сухожильные органы. Стимулы, вызывающие их активацию. Эфферентная иннервация мышечных веретен. Физиологическое значение гамма-петли.
22. Строение и функции продолговатого мозга, моста и среднего мозга. Афферентные входы и нисходящие пути. Симптоматика, связанная с нарушением функционирования этих отделов головного мозга.
23. Строение и функции мозжечка и базальных ядер. Афферентные входы и нисходящие пути. Симптоматика, связанная с нарушением функционирования этих отделов головного мозга.
24. Кора больших полушарий головного мозга. Структура нейрональной организации. Основные зоны коры больших полушарий. Строение и функции лимбической системы.

ФИЗИОЛОГИЯ РЕЦЕПТОРОВ

25. Свойства рецепторного потенциала (РП), отличия РП от потенциала действия возбудимой клетки. Кодирование интенсивности стимула в сенсорных рецепторах и при передаче сигнала. Адаптация рецепторов. Тонические и фазические рецепторы. Схема (принцип) латерального торможения, его физиологическое значение. Закон Вебера-Фехнера.
26. Классификация рецепторов. Адекватность стимула, специфичность рецепторов. Первичные и вторичные рецепторы: локализация в организме человека и функции.

ЭНДОКРИННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

27. Особенности гуморальной регуляции. Механизмы, обеспечивающие адресность гормональных влияний клеткам-мишеням. Химическая природа основных групп гормонов, особенности их рецепции клетками-мишенями. Связь нервных и гормональных механизмов регуляции функций организма.
28. Надпочечники, поджелудочная железа, щитовидная и околощитовидные железы. Секретируемые ими гормоны и их роль в регуляции функций организма.
29. Половые железы. Секретируемые ими гормоны и их роль в регуляции функций организма. Последствия нарушений секреторной активности половых желез.
30. Гипоталамо-гипофизарный комплекс. Отделы гипофиза и секретируемые ими гормоны. Регуляция секреторной функции гипофиза гипоталамусом. Гипоталамус как центр интеграции вегетативных, соматических и гормональных регуляторных механизмов.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

31. Симпатическая нервная система. Строение, медиаторы, воздействие на внутренние органы. Взаимодействие с парасимпатической и метасимпатической системами. Регуляция активности симпатической нервной системы нервными центрами головного мозга.
32. Парасимпатическая нервная система. Строение, медиаторы, воздействие на внутренние органы. Взаимодействие с симпатической и метасимпатической системами. Регуляция активности парасимпатической нервной системы нервными центрами промежуточного и переднего мозга.

ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ

33. Кровь: состав и функции. Роль различных компонентов плазмы. Функции эритроцитов. Гемоглобин, изменение химического строения и свойств в онтогенезе человека. Основные типы анемий, их причины и последствия для организма.
34. Тромбоциты, участие в первичном гемостазе. Факторы, инициирующие первичный гемостаз. Взаимосвязь механизмов гемостаза и регуляции тонуса сосудов.
35. Вторичный гемостаз. Факторы свертывания крови, их последовательная активация при образовании тромба. Взаимодействие факторов свертывания крови на поверхности клеточной мембраны.
36. Противосвертывающая система: роль серпинов, тромбомодулина и протеина С. Система фибринолиза, ее активаторы и ингибиторы.

ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА

37. Проводящая система сердца. Клетки-водители сердечного ритма: генерация потенциалов действия, ионные токи, роль различных типов ионных каналов и динамика изменения ионной проводимости. Механизмы хронотропного влияния медиаторов вегетативной нервной системы. Гуморальная регуляция ритма сердца.
38. Распространение возбуждения в сердце. Генез электрокардиограммы. Изменения электрокардиограммы при патологиях сердца.
39. Кардиомиоциты рабочего миокарда: строение и взаимные контакты. Генерация потенциала действия, механизм электромеханического сопряжения. Влияние сердечных гликозидов и блокаторов кальциевых каналов на работу сердца.
40. Сердце как насос. Фазы сердечного цикла. Изменение давления в камерах сердца и объема камер сердца в течение цикла. Закон Франка-Старлинга. Механизмы инотропного влияния медиаторов вегетативной нервной системы. Гуморальная регуляция сократимости миокарда.
41. Рефлекторная регуляция работы сердца. Роль артериального барорефлекса, рефлекса Бейнбриджа и хеморефлекса. Дыхательная аритмия.

ФИЗИОЛОГИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ И РЕГУЛЯЦИЯ ГЕМОДИНАМИКИ

42. Типы кровеносных сосудов, их строение и функциональное назначение. Изменение давления крови и скорости кровотока по ходу сосудистого русла. Сопротивление сосудов, уравнение Пуазейля. Влияние вязкости крови на гемодинамику.
43. Амортизирующая роль крупных артерий. Артериальный пульс и изменение пульсовой волны по мере приближения к капиллярам. Распределение объема крови в сердечно-сосудистой системе. Факторы, способствующие движению крови по венам.
44. Строение и функции капилляров в разных органах. Механизмы транспорта воды и веществ через стенку капилляра. Уравнение Старлинга-Лэндиса. Причины развития отеков. Лимфатическая система: строение и функции. Механизмы движения лимфы.
45. Тонический и фазический типы гладкомышечных клеток. Потенциал покоя и потенциал действия гладкомышечной клетки (ГК), электромеханическое сопряжение в ГК. Фармакомеханическое сопряжение. Нервная и гуморальная регуляция тонуса гладких мышц стенки сосуда. Механизмы действия катехоламинов на тонус сосудов.
46. Функции эндотелия сосудов. Факторы, продуцируемые эндотелием и механизмы их влияния на гладкомышечные клетки сосуда. Антиконстрикторное влияние эндотелия в здоровом организме и дисфункция эндотелия при патологиях. Взаимосвязь механизмов регуляции тонуса сосудов и гемостаза.
47. Механизмы локальной и системной регуляции тонуса сосудов. Авторегуляция кровотока и рабочая гиперемия: функциональное значение и механизмы этих реакций. Нервная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Нарушения регуляции, приводящие к развитию артериальной гипертензии.

ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

48. Строение дыхательных путей и легких человека. Локализация дыхательных мышц и их роль в осуществлении вдоха и выдоха. Изменения плеврального давления и давления в альвеолах

в течение дыхательного цикла. Легочные объемы. Типы клеток альвеолы, влияние сурфактанта на механику дыхания.

49. Физиологические механизмы регуляции просвета бронхов. Основные стратегии лечения бронхиальной астмы. Особенности легочного кровообращения и регуляции тонуса сосудов легких.

50. Газообмен в альвеолах и других тканях. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Влияние различных параметров крови на сродство гемоглобина к кислороду. Эффекты Бора и Холдейна, их физиологическое значение.

51. Дыхательный центр головного мозга: локализация, основные функциональные отделы. Регуляторные влияния других отделов головного мозга на дыхание. Роль различных механорецепторов и хеморецепторов в регуляции дыхания.

ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

52. Строение стенки желудочно-кишечного тракта. Глотательный рефлекс. Моторная функция пищевода, желудка и кишечника. Клетки Кахалы. Нервная регуляция моторики желудочно-кишечного тракта. Энтеральная (метасимпатическая) нервная система: строение и функции. Перистальтический рефлекс.

53. Пищеварение в ротовой полости. Строение слюнных желез, регуляция их активности. Строение стенки желудка. Клетки, секретирующие компоненты желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Рефлекторная и гуморальная регуляция секреции желудочного сока.

54. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Энтерогепатический цикл желчных кислот. Нервная и гуморальная регуляция секреторной активности печени и поджелудочной железы.

55. Строение кишечной ворсинки. Механизмы пристеночного пищеварения и его функциональное значение. Всасывание продуктов пищеварения в желудочно-кишечном тракте. Всасывание и секреция воды и ионов в кишечнике. Функции толстого кишечника.

ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

56. Строение и функции почек. Строение нефрона. Принцип функционирования почек млекопитающих: процессы, происходящие при образовании мочи. Кровоснабжение почки, его регуляция.

57. Клубочковый фильтр: строение и проницаемость для различных веществ. Влияние гидростатического и онкотического давления на фильтрацию в почечных клубочках. Механизмы регуляции скорости клубочковой фильтрации.

58. Реабсорбция веществ в почке: типы реабсорбируемых в разных отделах нефрона веществ и механизмы их транспорта через стенку канальцев. Секреция веществ в почечных канальцах. Роль и механизмы влияния альдостерона на процессы реабсорбции и секреции веществ в почке.

59. Концентрирование мочи почкой, роль противоточного механизма. Кругооборот мочевины в почке. Изменение объема и осмотического давления мочи в зависимости от функционального состояния организма, гормональная регуляция. Механизмы влияния вазопрессина на реабсорбцию воды в почке.

60. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система: основные функциональные элементы и регуляторная роль в организме. Факторы, влияющие на активность этой системы. Отрицательная обратная связь как основной принцип работы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.