

Экзаменационные требования

к кандидатскому экзамену по специальности 03.03.01 – физиология

1. Понятие о физиологических функциях и процессах. Основные функции клеток организма (обмен веществ и энергии, дыхание, раздражимость [возбудимость], проводимость, подвижность, сократимость, транспорт веществ, воспроизведение).

2. Понятие о раздражимости и возбудимости как основе реагирования ткани (клетки) на раздражение. Возбуждение и формы его проявления. Классификация раздражителей. Характеристики раздражителей, имеющие значение для возникновения возбуждения. Показатели (параметры) возбудимости (порог силы, порог времени, минимальный градиент раздражения). Понятие о реобазе и хронаксии. Понятие о лабильности (Н.Е.Введенский).

3. Современные представления об особенностях строения мембран возбудимых клеток, обеспечивающих их функции. Ионные каналы, ионные насосы и механизмы их действия, мембраносвязанные рецепторы. Ионные градиенты и их роль в возникновении электрических потенциалов клеток.

4. Мембранный потенциал покоя, его происхождение, механизм поддержания потенциала покоя (селективная проницаемость мембраны клетки, работа К-На насоса и др.). Биопотенциалы как носители информации в живых организмах. Современные представления о механизмах и фазах развития потенциала действия. Изменения возбудимости в процессе возбуждения. Рефрактерность, ее причины и значение.

5. Понятие регуляции функций. Механизмы регуляции функций организма. Нервный и гуморальный механизмы регуляции функций (местная гуморальная и эндокринная регуляция). Взаимодействие нервных и гуморальных механизмов регуляции, их сравнительная характеристика.

6. Функции нервной системы и ее роль в обеспечении жизнедеятельности целостного организма и его взаимоотношений с внешней средой. Методы исследования нервной системы.

7. Нейрон. Функциональная классификация нейронов. Физиологические свойства нервных клеток и функции структурных элементов нейрона (сома, аксон, дендриты). Морфологические и биофизические особенности нейронов, обеспечивающие их специфические функции (восприятие, интеграция, передача информации). Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне.

8. Нервное волокно. Физиологическая роль структурных элементов нервного волокна. Механизм и законы проведения возбуждения по нервному волокну. Аксональный транспорт веществ, его значение. Факторы роста.

9. Синапс. Строение и классификация синапсов, их физиологическая роль. Современные представления о механизмах передачи возбуждения в синапсах. Медиаторы, их классификация, синтез, секреция, переход в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны.

10. Рецептор. Понятие о рецепторах, воспринимающих действие раздражителей внешней и внутренней среды организма. Роль, классификация, основные свойства (высокая чувствительность к действию адекватного раздражителя, фоновая импульсация, адаптация и др.). Механизмы преобразования энергии раздражителя в нервную активность в первично- и вторичночувствующих рецепторах. Рецептивное поле и рефлексогенная зона.

11. Рефлекс – приспособительная ответная реакция организма на действие раздражителей. Виды рефлексов. Понятие о рефлекторной дуге. Обратная связь и ее значение. Многоуровневая организация рефлекса.

12. Нервные центры. Физиологическое понятие нервного центра. Функции нервных центров, их свойства (пространственная и временная суммация, трансформация ритма возбуждений, тонус, пластичность, утомление нервных центров).

13. Торможение в нервной системе (И.М.Сеченов, Ф.Гольц). Современные представления о механизмах центрального торможения (Дж.Экклс, Реншоу). Типы тормозных процессов: первичное (постсинаптическое, пресинаптическое), вторичное (пессимальное, торможение после возбуждения).

14. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения – основа координационной деятельности центральной нервной системы. Основные принципы координации: принцип сопряженного (реципрокного) торможения, принцип общего конечного пути (Ч.Шеррингтон), принцип доминанты (А.А.Ухтомский), принцип обратной афферентации (П.К.Анохин).

15. Понятие об органах чувств, анализаторах, сенсорных системах. Учение И.П.Павлова об анализаторах. Общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма, классификация.

16. Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма рецепторами. Кодирование, декодирование, передача, обработка информации в проводящих путях и центральных отделах сенсорных систем. Роль сенсорных систем в развитии мозга и познании мира.

17. Зрительная система. Строение, функции. Особенности строения и свойств глаза, обеспечивающие функцию зрения. Строение и функциональное значение сетчатой оболочки глаза. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света. Функции пигментных, горизонтальных, биполярных и ганглиозных клеток сетчатки.

18. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах зрительной системы. Теории цветоощущения. Основные формы нарушения цветового восприятия. Поле зрения. Острота зрения. Рефракция и аккомодация. Основы коррекции нарушения рефракции.

19. Слуховая система. Особенности строения и свойств звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха. Механизмы восприятия и анализа звуков. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах слуховой системы. Адаптация.

20. Вестибулярная система. Особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положения тела в пространстве в статике и при перемещении. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы.

21. Мышцы. Скелетные мышцы. Физические и физиологические свойства скелетных мышц. Виды и режимы сокращения. Одиночное сокращение и его фазы. Суммация сокращений, тетанус. Зависимость амплитуды сокращения от частоты раздражения. Оптимум и пессимум (Н.Е.Введенский). Тонус мышц. Сила и работа мышц. Закон средних нагрузок.

22. Типы мышечных волокон. Двигательные единицы и их особенности в разных мышцах. Изменения в мышце, наступающие после ее денервации. Физиологическое обоснование применения методов, задерживающих развитие атрофии мышц и способствующих восстановлению их функций (электростимуляция, массаж и др.).

23. Механизм сокращения и расслабления одиночного мышечного волокна и мышцы (теории скольжения нитей и вкручивания). Электромиография. Обеспечение метаболизма мышцы, как органа, в условиях относительного покоя и при различных уровнях физической нагрузки (кровоток, потребление кислорода и питательных веществ, энергозатраты).

24. Гладкие мышцы. Физиологические свойства и особенности гладких мышц в сравнении со скелетными мышцами. Передача возбуждения с нервного волокна на гладкую мышцу. Виды медиаторов. Рецепторы гладкомышечных волокон (альфа- и бета-адренорецепторы, М-холинорецепторы и др.).

25. Роль вегетативной нервной системы (ВНС) в обеспечении жизнедеятельности целостного организма. Функции ВНС. Сравнительная характеристика общего плана строения и физиологических свойств ВНС и соматической нервной системы (афферентные, центральные, эфферентные отделы).

26. Сравнительная характеристика строения и физиологических свойств симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Понятие о метасимпатической нервной системе. Вегетативные ганглии, их функции (передаточная, рефлекторная, интегративная). Преганглионарные и постганглионарные нервные волокна, их морфологические и функциональные различия. Проведение возбуждения в преганглионарных и периферических синапсах (медиаторы, виды рецепторов пре- и постсинаптических мембран).

27. Общая характеристика влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС на эффекторные органы, сенсорные функции. Синергизм и относительный антагонизм их влияний.

28. Вегетативные рефлексы. Вегетативные центры, их тонус. Взаимодействие соматической и ВНС в регуляции функций организма. Адаптационно-трофическая функция ВНС. Участие ВНС в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов. Вегетативное обеспечение соматических функций.

29. Роль и место системы дыхания в организме, как системы, обслуживающей метаболические процессы. Клеточное дыхание. Основные этапы дыхания (внешнее дыхание, система транспорта газов кровью, газообмен). Внешнее дыхание. Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение мерцательного эпителия.

30. Дыхательный цикл. Вентиляция легких, ее неравномерность в разных отделах. Эластические свойства грудной клетки. Сурфактант. Давление в плевральной полости, его роль и изменение при дыхании.

31. Механизм вдоха и выдоха. Работа дыхательных мышц. Взаимосвязь между легочным кровотоком, вентиляцией и гравитацией. Показатели внешнего дыхания (жизненная емкость легких, минутный объем дыхания, потоковые характеристики внешнего дыхания, кривая «поток–объем»), и их изменения при обструктивных и рестриктивных нарушениях.

32. Спирометрия, спирография, пневмотахометрия.

33. Газообмен в легких. Состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и напряжение их в крови. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Диффузионная способность легких. Факторы, влияющие на процессы диффузии кислорода и углекислого газа между альвеолярным воздухом и кровью.

34. Транспорт газов кровью. Соединение гемоглобина с газами. Факторы, влияющие на сродство гемоглобина к кислороду и углекислому газу. Внутриэритроцитарная система кислородсвязующих свойств крови. Кислородная емкость крови. Газообмен между кровью и тканями. Коэффициент утилизации кислорода тканями в покое и при физической нагрузке.

35. Регуляция дыхания, как средство удовлетворения потребностей клеточного дыхания и поддержания газовых констант крови (pO_2 , pCO_2 , pH). Регулируемые показатели внешнего дыхания – частота, глубина дыхания. Дыхательный центр, его отделы.

36. Роль и место системы кровообращения в организме как системы, обслуживающей метаболические процессы. Структурно-функциональная характеристика системы кровообращения.

37. Сердце. Кровоснабжение миокарда. Кровоток в коронарных сосудах в систолу и диастолу. Потребление кислорода и питательных веществ сердцем в условиях относительного покоя и при физической нагрузке.

38. Строение, физиологические свойства и функции проводящей системы сердца. Современное представление о субстрате, природе и градиенте автоматии. Взаимодействие проводящей системы сердца с типичными

кардиомиоцитами. Ход распространения возбуждения в сердце. Электромеханическое сопряжение. Роль ионов кальция.

39. Строение, физиологические свойства и функции сократительного миокарда. Законы сокращения сердца. Функции предсердий, желудочков и клапанов сердца. Направление потоков крови. Связь большого и малого кругов кровообращения.

40. Последовательность фаз и периодов сердечного цикла. Положение клапанов, изменение давления и объемов крови в полостях сердца в различные фазы кардиоцикла. Сравнительная характеристика насосной функции правого и левого желудочков.

41. Систолический и минутный объемы крови в условиях относительного покоя и при физической нагрузке. Методы их определения. Фракция выброса, сердечный индекс. Работа сердца. Резервы сердечной деятельности и коронарного кровотока, их реализация при физической нагрузке.

42. Электрические проявления сердечной деятельности. Электрокардиография (ЭКГ). Формирование различных компонентов ЭКГ. Общий план анализа и критерии нормы ЭКГ, ее диагностическое значение. Экстрасистолы: предсердная, желудочковая. Звуковые проявления сердечной деятельности. Тоны сердца, их происхождение. Аускультация и фонокардиография (ФКГ), их диагностическое значение.

43. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, нервно-рефлекторная, гуморальная). Возрастные изменения сердечной деятельности.

44. Гемодинамика. Морфологическая и функциональная классификация кровеносных сосудов. Основные законы гемодинамики. Понятие о системном, органном и местном кровотоке. Факторы, обуславливающие движение крови по сосудам. Объемная и линейная скорости кровотока в различных отделах сосудистого русла, факторы их определяющие. Периферическое сопротивление кровотоку, его значение.

45. Кровяное давление, его виды: артериальное (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее), венозное. Роль кровяного давления; факторы, определяющие его величину. Давление крови в различных участках сосудистого русла. Артериальное давление при различных функциональных состояниях организма. Понятие о «нормальных величинах» АД, возрастные изменения АД. Методики измерения кровяного давления.

46. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Скорость распространения пульсовой волны, методики исследования и регистрации. Ток крови в венозных сосудах, венозный возврат крови. Давление крови в венах. Центральное венозное давление. Венозный пульс, методики исследования и регистрации.

47. Гомеостаз. Кровь. Понятие о системе крови (Г.Ф.Ланг). Состав, количество, свойства, основные функции крови. Основные физиологические константы крови, характеризующие гомеостаз.

48. Электролитный состав плазмы крови. Осмотическое давление крови и его регуляция, роль в обмене воды и электролитов между кровью и тканями.

Понятие о состоянии гипер- и дегидратации тканей. Белки плазмы крови, их классификация и значение. Онкотическое давление плазмы и его роль. Реологические свойства крови. Кислотно-основное состояние крови. Физико-химические и физиологические механизмы, обеспечивающие постоянство рН крови. Понятие об ацидозе и алкалозе, механизмы их возникновения.

49. Форменные элементы крови. Эритроциты. Особенности строения и свойств, обеспечивающие выполнение ими функций. Количество эритроцитов в крови, методики подсчета.

50. Гемоглобин, его функции. Особенности строения и свойств, обеспечивающие выполнение его функций. Виды гемоглобина, количество, методы определения. Цветовой показатель и его расчет. Гемолиз и его виды. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее.

51. Лейкоциты, их виды, количество, методы подсчета. Особенности строения и свойств, обеспечивающие выполнение ими функций. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула: зернистые и незернистые лейкоциты, их разновидности, количество, функции, продолжительность жизни. Понятие о Т- и В- лимфоцитах.

52. Кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, строение, функции, продолжительность жизни. Система гемостаза. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) и вторичный (коагуляционный) гемостаз и его значение. Ферментативная теория гемостаза А.А.Шмидта. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные). Фазы свертывания крови.

53. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Слюноотделение, жевание, глотание. Механизмы их регуляции. Количество, состав и свойства слюны. Роль слюны в пищеварении.

54. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Роль соляной кислоты и слизи желудочного сока. Фазы и механизмы регуляции секреции желудочных желез натощак и после приема пищи. Моторная и эвакуаторная функции желудка натощак и после приема пищи, их регуляция.

55. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочной железы в пищеварении. Состав и свойства сока поджелудочной железы. Механизмы регуляции секреции сока поджелудочной железы натощак и после приема пищи.

56. Роль печени в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение. Состав и свойства желчи, ее участие в процессах пищеварения. Механизмы регуляции желчеобразования и желчевыделения натощак и после приема пищи.

57. Пищеварение в тощей и подвздошной кишке. Состав и свойства кишечного сока. Механизмы регуляции кишечной секреции. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Моторная функция тонких кишок и ее регуляция.

58. Характеристика процессов анаболизма и катаболизма, их взаимосвязь, соотношение этих процессов в различных условиях

жизнедеятельности. Пластическая роль обмена веществ. Незаменимые для организма вещества.

59. Общие представления об обмене жиров углеводов и белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный баланс азота.

60. Энергетическая роль обмена веществ. Источники энергии. Энергетический баланс организма. Методы определения энергозатрат организма (прямая и непрямая калориметрия). Калорическая ценность различных питательных веществ. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент. Основной обмен, величина и факторы его определяющие.

61. Роль и место выделения как системы, обслуживающей обменные процессы. Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт). Их участие в поддержании гомеостаза организма. Почка. Выделительные и невыделительные функции почки.

62. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровообращение в почке, особенности его регуляции. Основные процессы мочеобразования (клубочковая фильтрация, канальцевые реабсорбция и секреция). Механизмы клубочковой фильтрации, состав первичной мочи. Реабсорбция в канальцах и собирательных трубочках. Особенности и механизмы реабсорбции различных веществ. Секреторные процессы в канальцах. Процессы синтеза в почке.

63. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования (процессов фильтрации, реабсорбции, секреции). Роль почек в поддержании кислотно-основного состояния, осмотического давления, ионного состава крови, объема крови, в регуляции системного кровотока, гемопоза, водно-электролитного баланса.

64. Значение постоянства температуры внутренней среды организма для нормального протекания процессов жизнедеятельности. Понятие о гомойотермии, пойкилотермии и гетеротермии. Температура тела человека и ее суточные колебания. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов. Термометрия. Физическая и химическая терморегуляция.

65. Источники теплопродукции в организме. Регуляция процессов теплопродукции. Теплоотдача организма. Физические процессы, обеспечивающие теплоотдачу. Физиологические механизмы регуляции процессов теплоотдачи.

66. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции. Роль периферических и центральных рецепторов в процессах терморегуляции. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма.

67. Значение эндокринной системы для жизнедеятельности организма. Современные представления о функциях эндокринной системы (железы внутренней секреции, диффузные элементы), ауто- и паракриния.

68. Общая характеристика и классификация гормонов. Механизмы действия гормонов, представления о рецепторах гормонов и системе вторичных посредников. Регуляция секреции гормонов.

69. Связи желез внутренней секреции и нервной системы. Участие эндокринной системы в регуляции гомеостаза. Методики изучения функций желез внутренней секреции.

70. Гипофиз, его функции, морфологические и функциональные связи с гипоталамусом. Гормоны гипофиза и гипоталамуса, их роль в регуляции деятельности эндокринных и неэндокринных органов. Взаимодействие нервных и гуморальных механизмов регуляции функций на гипоталамическом уровне. Наиболее частые проявления нарушений эндокринной функции гипофиза и гипоталамуса.

71. Эпифиз, его эндокринные функции.

72. Щитовидная железа. Тиреоидные гормоны, механизмы их действия и вызываемые ими эффекты. Участие тиреоидных гормонов в процессах адаптации. Регуляция секреции гормонов. Характерные проявления избыточного или недостаточного выделения гормонов.

73. Кальцитонин, его роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Околощитовидные железы. Гормоны. Регуляция гомеостаза кальция и фосфора в организме. Роль кальцитонина, паратгормона и витамина Д в этом процессе.

74. Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников. Механизмы действия гормонов и вызываемые ими эффекты. Регуляция секреции гормонов. Характерные проявления избыточной или недостаточной секреции гормонов. Регуляция функций надпочечников.

75. Половые железы. Половые гормоны. Механизмы действия гормонов и вызываемые ими эффекты. Механизмы регуляции секреции гормонов. Характерные проявления избыточного или недостаточного выделения гормонов. Возрастные особенности эндокринной функции половых желез.

76. Поджелудочная железа, ее эндокринная функция. Гормоны и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена. Механизмы действия гормонов. Регуляция секреции гормонов. Понятие о состояниях гипо- и гипергликемии и их причинах.

77. Вилочковая железа. Понятие об APUD-системе кишечника.

78. Участие желез внутренней секреции в приспособительной деятельности организма. Общий адаптационный синдром, стресс.