

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Б.В. ПЕТРОВСКОГО»
(ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»)
Federal State Budgetary Research Institution «Russian research center of surgery named after academician B.V. Petrovsky»
(Petrovsky National Research Center of Surgery; Petrovsky NRCS)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ «РНЦХ им. акад.
Б.В. Петровского»
академик РАН, профессор, д.м.н.



К.В. КОТЕНКО

«02» 026 января 2026 г.

**Программа кандидатского экзамена
по специальной дисциплине научной специальности
1.5.22 - Клеточная биология**

МОСКВА 2026

Программа кандидатского экзамена разработана на основе паспорта научной специальности 1.5.22. Клеточная биология ведущими специалистами по патологической анатомии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» в соответствии с основными направлениями научной и практической деятельности.

Структура кандидатского экзамена:

Кандидатский экзамен проводится в форме устного ответа экзаменаторам на 3 вопроса из перечня. Заданные экзаменаторами вопросы и ответы на них предварительно фиксируются в протоколе сдачи кандидатского экзамена. Время на подготовку – не более 60 минут. Оценка за экзамен рассчитывается как среднее арифметическое оценок за каждый вопрос по пятибалльной шкале и округляется по правилам математического округления.

Критерии оценки кандидатского экзамена:

отлично	Оценка «отлично» выставляется в тех случаях, когда экзаменуемый глубоко и полно владеет содержанием материала и понятийным аппаратом, умеет устанавливать межпредметные связи, логично, четко и ясно дает исчерпывающие ответы на вопросы, умеет обосновывать свои суждения, ответ носит самостоятельный характер.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется в тех случаях, когда ответ экзаменуемого в целом соответствует указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, логическая последовательность изложения материала не всегда соблюдается, в содержании имеют место отдельные неточности, несущественные ошибки, однако допущенные ошибки исправляются самим поступающим после дополнительных вопросов экзаменаторов.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется в тех случаях, когда экзаменуемый обнаруживает знание и понимание содержания материала, дает в основном правильные, но недостаточно полные ответы на вопросы при слабом логическом оформлении высказываний, в содержании допускает неточности и существенные ошибки, не обосновывает свои суждения, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется в тех случаях, когда экзаменуемый имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, излагает материал беспорядочно и неуверенно, в содержании допускает существенные ошибки, искажающие смысл, которые не исправляются поступающим после дополнительных вопросов экзаменаторов.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1.5.22. КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

Методы исследования в гистологии, цитологии и клеточной биологии

1. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.
2. Виды микропрепаратов – срезы, мазки, отпечатки, пленки.
3. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия.
4. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.
5. Специальные методы изучения микрообъектов – гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования.
6. Методы исследования живых клеток – культуры тканей.

Цитология и клеточная биология

7. Предмет и задачи цитологии и клеточной биологии, её значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки.
8. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Строение клетки

9. Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компартментализации клетки и её функциональное значение.
10. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя.
11. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции.
12. Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).
13. Цитоплазма
14. Органеллы (органойды)
15. Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.
16. Органеллы общего значения.
17. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.

18. Комплекс Гольджи. Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур.
19. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.
20. Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.
21. Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белка. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов.
22. Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков.
23. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
24. Структурные фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.
25. Органеллы специального значения
26. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.
27. Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.
28. Цитозоль. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.
29. Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерноцитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма).
30. Хроматин. Строение и химический состав. Структурно-химическая характеристика хроматиновых фибрилл, перихроматиновых фибрилл, перихроматиновых и интерхроматиновых гранул. Роль основных и кислых белков в структуризации и регуляции метаболической активности хроматина. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин.
31. Ядрышко. Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция.
32. Ядерная оболочка. Строение и функции.
33. Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.
34. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.
35. Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.
36. Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.
37. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах

- реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточной уровне: сущность и механизмы.
38. Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.
 39. Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
 40. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о пloidности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (одноядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.
 41. Мейоз. Его механизм и биологическое значение. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.
 42. Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение.
 43. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

Общая гистология (учение о тканях)

44. Ткани как системы клеток и их производных – один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани.
45. Неклеточные структуры – симпласты и внеклеточный матрикс как производные клеток. Синцитии.
46. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон).
47. Стволовые клетки и их свойства. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез).
48. Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина,
49. Принципы классификации тканей. Ткани общего значения – эпителиальные ткани и ткани внутренней среды (соединительные ткани, опорно-трофические); специализированные ткани – нервная и мышечная ткани.
50. Функции тканей общего значения (осуществление процессов обмена веществ); функции специализированных тканей (реализация двигательных и гомеостатических защитных реакций).
51. Развитие тканей – гистогенез (эмбриональный и постэмбриональный или постнатальный). Элементарные компоненты гистогенеза.
52. Восстановительные способности тканей – типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы.
53. Эпителиальные ткани – морфологический субстрат реализации внешнего обмена.
54. Общая характеристика. Источники развития. Морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальных тканей.
55. Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с её пограничным положением в организме.

56. Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия.
57. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому способу.
58. Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.
59. Ткани внутренней среды – морфологический субстрат внутреннего обмена веществ. Классификация тканей внутренней среды: собственно ткани внутренней среды (кровь и лимфа); соединительные ткани (рыхлая и плотные); скелетные, или опорно-трофические (хрящевые и костные).

Кровь.

60. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.
61. Эритроциты: Размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.
62. Лейкоциты: Классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты – нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты – моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика Т- и В-лимфоцитов – количество, морфофункциональные особенности.
63. Кровяные пластинки (тромбоциты): Размеры, строение, функция.

Лимфа.

64. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.
65. Эмбриональный гемопоэз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоэз: физиологическая регенерация крови.
66. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм.
67. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов)).
68. Особенности Т- и В-лимфопоэза во взрослом организме. Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.
69. Соединительные ткани специального значения (ретикулярная, жировая, слизистая, пигментная), собственно соединительные ткани (рыхлая волокнистая соединительная ткань и плотные соединительные ткани – оформленные и неоформленные).
70. Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез. Вклад отечественных ученых в изучение соединительной ткани.
71. Волокнистая соединительная ткань. Классификация.
72. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.
73. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани.

74. Фибробласты, фиброциты (фиброкласты), миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибрилlogenеза.
75. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма, понятие о системе мононуклеарных фагоцитов.
76. Нейтрофильные лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма.
77. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение.
78. Перициты (адвентициальные клетки), их происхождение, строение и функциональная характеристика.
79. Плазматические клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете.
80. Тучные клетки (тканевые базофилы), их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция.
81. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение.
82. Плотная волокнистая соединительная ткань.
83. Ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.
84. Специализированные соединительные ткани.
85. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение.
86. Жировая ткань, её разновидности, строение и значение.
87. Пигментная ткань, особенности строения и значение.
88. Слизистая ткань, строение.
89. Общая характеристика опорно-трофических скелетных тканей. Классификация.
90. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки – хондробласты, хондроциты (хондрокласты). Изогенные группы клеток.
91. Гистохимическая характеристика и строение внеклеточного матрикса различных видов хрящевой ткани.
92. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.
93. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цитофункциональная характеристика.
94. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Грубоволокнистая костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.
95. Ткани специального значения. Их состав (нервная и мышечная) и функциональное назначение (реализация биологических защитных реакций двигательного и гомеостатического типов).
96. Нервная ткань (тканевые элементы нервной системы) – морфологический субстрат реализации двух первых стадий биологических защитных реакций – раздражимость (получение информации из внешней или внутренней среды организма), возбудимость и проводимость (анализ полученной информации, принятие решения и его доведение до эфферентных структур организма).
97. Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.
98. Нейроны. Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Хроматофильное вещество и нейрофибриллы.

99. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов.
100. Аксональный транспорт – антеградный и ретроградный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте.
101. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция.
102. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.
103. Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация.
104. Макроглия: Олигодендроглия (олигодендроциты – шванновские клетки, мантийные глиоциты – клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (эпендимциты и эпителиоидная глия).
105. Микроглия.
106. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон.
107. Нервные окончания. Общая характеристика. Классификация.
108. Синапсы. Классификация. Межнейрональные электрические и химические синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов – пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы и люминесцентно-гистохимические методы их выявления. Рефлекторные дуги как морфологический субстрат строения нервной системы, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.
109. Общая характеристика и гистогенетическая классификация мышечной ткани.
110. Исчерченная соматическая (поперечно-полосатая) мышечная ткань, её развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение.
111. Строение миофибриллы, её структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов.
112. Исчерченная сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Процессы секреции в миокарде.
113. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.
114. Миоэпителиальная ткань. Источник развития, строение и функция.
115. Миоидные и мезенхимальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

Частная гистология

Общие принципы строения органов: органы покровного типа (кожные покровы, серозные оболочки); полые трубообразные органы (сообщающиеся с внешней средой и контактирующие с компонентами внутренней среды; компактные паренхиматозные органы (полимерного и олигомерного строения). Общий принцип их строения.

Нервная система

1. Общая характеристика. Источники и ход эмбрионального развития.
Периферическая нервная система.
2. Нерв. Строение, тканевой состав. Реакция на повреждение, регенерация.
3. Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные). Строение, тканевой состав. Характеристика нейронов и нейроглии.
Центральная нервная система.
4. Строение серого и белого вещества. Понятие о рефлекторной дуге (нейронный состав и проводящие пути) и о нервных центрах. Строение оболочек мозга. Особенности строения сосудов (синусы, гемокapилляры) центральной нервной системы.
5. Спинной мозг. Общая характеристика строения. Строение серого вещества: виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, типы глиоцитов. Ядра серого вещества. Строение белого вещества. Желудочки мозга и спинномозговая жидкость.
Головной мозг.
6. Общая характеристика строения, особенности строения и взаимоотношения серого и белого вещества.
7. Кора больших полушарий головного мозга. Нейронный состав, характеристика пирамидных нейронов. Межнейронные связи, особенности строения синапсов. Глиоциты коры. Миелоархитектоника – радиальные и тангенциальные нервные волокна. Особенности строения коры в двигательных зонах и центральных отделах анализаторов. Гематоэнцефалический барьер, его строение и функция.
8. Мозжечок. Строение и нейронный состав коры мозжечка.
Автономная (вегетативная) нервная система.
9. Общая характеристика строения центральных и периферических отделов парасимпатической, симпатической и энтеральной (метасимпатической) систем. Строение и нейронный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных). Пре- и постганглионарные нервные волокна.

Сенсорная система (органы чувств)
10. Классификация. Общий принцип клеточной организации рецепторных отделов. Нейросенсорные и сенсоэпителиальные рецепторные клетки.
Орган зрения.
11. Общая характеристика. Источники эмбрионального развития и гистогенез. Общий план строения глазного яблока. Оболочки, их отделы и производные, тканевой состав. Основные функциональные аппараты: диоптрический, аккомодационный и рецепторный. Строение и роль составляющих их роговицы, хрусталика, стекловидного тела, радужки, сетчатки.
12. Нейронный состав и глиоциты сетчатки, их морфофункциональная характеристика. Строение и патофизиология палочко- и колбочконесущих нейронов сетчатки. Пигментный эпителий сетчатки, строение и значение.
13. Особенности кровоснабжения глазного яблока. Морфологические основы циркуляции внутриглазной жидкости.
14. Вспомогательные органы глаза (веки, слезный аппарат).
Орган обоняния.
15. Общая характеристика. Строение и клеточный состав обонятельной выстилки: рецепторные, поддерживающие и базальные щетки. Гистофизиология органа обоняния.
Орган вкуса.
16. Общая характеристика. Строение и клеточный состав вкусовых почек: вкусовые, поддерживающие и базальные клетки. Иннервация вкусовых почек. Гистофизиология органа вкуса.
Органы слуха и равновесия.

17. Общая характеристика. Наружное ухо: строение наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Среднее ухо: характеристика эпителия барабанной полости и слуховой трубы. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты.
18. Вестибулярная часть перепончатого лабиринта: эллиптический и сферический мешочки и полукружные каналы. Их рецепторные отделы: строение и клеточный состав пятна и ампулярных гребешков. Иннервация. Гистофизиология вестибулярного лабиринта. Улитковая часть перепончатого лабиринта: строение улиткового канала, строение и клеточный состав спирального органа, его иннервация. Гистофизиология восприятия звуков.
Сердечно-сосудистая система
Кровеносные сосуды.
19. Общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Нейрогуморальная регуляция сосудов. Регенерация сосудов.
20. Артерии. Классификация. Особенности строения и функции артерий различного типа: мышечного, мышечно-эластического и эластического. Органные особенности артерий.
21. Артериолы, их роль в кровообращении. Строение. Значение эндотелиомиоцитных контактов в гистофизиологии артериол.
22. Гемокапилляры. Классификация, функция и строение. Морфологические основы процесса проницаемости капилляров и регуляции их функций. Органные особенности капилляров.
23. Вены. Функциональное значение и строение.
24. Артериоловеноулярные анастомозы. Значение для кровообращения. Классификация. Строение артериоловеноулярных анастомозов различного типа.
25. Вены. Строение стенки вен в связи с гемодинамическими условиями. Классификация. Особенности строения вен различного типа (мышечного и безмышечного). Строение венозных клапанов. Органные особенности вен.
Лимфатические сосуды.
26. Строение и классификация. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Понятие о лимфангионе. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.
Сердце.
27. Строение стенки сердца, его оболочек, их тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард, особенности кровоснабжения, регенерации. Проводящая система сердца, её морфофункциональная характеристика, значение в работе сердца. Перикард. Внутриорганные сосуды сердца. Иннервация сердца.
Система органов кроветворения и иммунной защиты
28. Общая характеристика системы кроветворения и иммунной защиты. Основные источники и этапы формирования органов кроветворения в онтогенезе человека. Мезобластический, гепатомпленотимический и медуллярный этапы становления системы кроветворения.
Центральные органы кроветворения и иммуногенеза.
29. Костный мозг. Общая характеристика. Строение, тканевой состав и функции красного костного мозга. Особенности васкуляризации и строение гемокапилляров. Понятие о микроокружении. Желтый костный мозг. Регенерация костного мозга.
30. Тимус. Роль в лимфопоэзе. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества. Васкуляризация. Строение и значение

- гематотимического барьера. Временная (акцидентальная) и возрастная инволюция тимуса. Эпителиальные структуры тимуса и их роль.
Периферические органы кроветворения и иммуногенеза.
31. Селезенка. Строение и тканевой состав. Т- и В-зоны. Кровоснабжение селезенки. Структурные и функциональные особенности венозных синусов. Иннервация.
 32. Лимфатические узлы. Общая морфофункциональная характеристика. Строение и тканевой состав. Кортикальное и мозговое вещество, паракортикальная зона. Их морфофункциональная характеристика, клеточный состав. Т- и В-зоны. Система синусов. Васкуляризация. Роль кровеносных сосудов в развитии и гистофизиологии лимфатических узлов.
 33. Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек: лимфатические узелки в стенке воздухоносных путей, пищеварительного тракта (одиночные и множественные) и других органов. Их строение, клеточный состав и значение.
Морфологические основы приспособительных защитных реакций организма.
 34. Воспаление, заживление, восстановление. Клеточные основы воспалительной реакции (роль нейтрофильных и базофильных лейкоцитов, моноцитов), процессов заживления ран.
 35. Иммунитет. Виды. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции – нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазмоцитов.
 36. Понятие об антигенах и антителах. Антигенезависимая и антигензависимая пролиферация лимфоцитов. Процессы лимфопоэза в Т- и В-зависимых зонах периферических лимфоидных органов. Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В-лимфоцитов.
 37. Гуморальный и клеточный иммунитет – особенности кооперации макрофагов, Т- и В-лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти в гуморальном и клеточном иммунитете. Естественные киллеры. Плазматические клетки и стадии их дифференциации.
 38. Регуляция иммунных реакций: цитокины, гормоны.
Эндокринная система
 39. Общая характеристика эндокринной системы. Центральные и периферические звенья эндокринной системы. Понятие о гормонах, клетках-мишенях и их рецепторах к гормонам. Механизмы регуляции в эндокринной системе. Классификация эндокринных желез.
 40. Гипоталамус. Нейроэндокринные нейроны крупноклеточных и мелкоклеточных ядер гипоталамуса. Гипоталамоаденогипофизарная и гипоталамонейрогипофизарная системы. Либерины и статины, их роль в регуляции эндокринной системы. Регуляция функций гипоталамуса центральной нервной системой.
 41. Гипофиз. Строение и функции аденогипофиза. Цитофункциональная характеристика аденоцитов передней доли гипофиза. Гипоталамоаденогипофизарное кровообращение, его роль во взаимодействии гипоталамуса и гипофиза. Строение и функция нейрогипофиза, его связь с гипоталамусом. Васкуляризация и иннервация гипофиза.
 42. Эпифиз (шишковидная железа). Строение, клеточный состав.
 43. Щитовидная железа. Строение. Фолликулы как морфофункциональные единицы, строение стенки и состав коллоида фолликулов. Фолликулярные эндокриноциты (тироциты), их гормоны и фазы секреторного цикла. Парафолликулярные эндокриноциты (кальцитониноциты, С-клетки).

Источники развития, локализация и функция: Фолликулогенез.

Васкуляризация и иннервация щитовидной железы.

44. Околощитовидные железы. Строение и клеточный состав. Роль в регуляции минерального обмена. Васкуляризация, иннервация и механизмы регуляции околощитовидных желез.
45. Надпочечники. Зоны коры и их клеточный состав. Особенности строения корковых эндокриноцитов в связи с синтезом и секрецией кортикостероидов. Роль гормонов коры надпочечников в регуляции водно-солевого равновесия, Мозговое вещество надпочечников. Строение, клеточный состав, гормоны и роль мозговых эндокриноцитов (эпинефроцитов).
46. Эндокринные островки поджелудочной железы. Эндокринная функция гонад (семенники, яичники); плаценты.
47. Представление о диффузной эндокринной системе (ДЭС), локализация элементов, их клеточный состав. Нейроэндокринные клетки. Представления о APUD системе.

Пищеварительная система

48. Общая характеристика пищеварительной системы. Общий принцип строения стенки пищеварительного канала – слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их тканевой и клеточный состав. Понятие о слизистой оболочке, её строение и функция. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта. Строение брюшины.
49. Ротовая полость. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Строение губы, щеки, твердого и мягкого неба, языка, дёсны, миндалина; их кровоснабжение и иннервация.
50. Большие слюнные железы. Классификация, источники развития, строение и функции. Строение секреторных отделов выводных протоков.
51. Язык. Строение. Особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, их виды, строение, функции. Кровоснабжение и иннервация.
52. Зубы. Строение.
53. Глотка и пищевод. Строение и тканевой состав стенки глотки и пищевода в различных его отделах. Железы пищевода, их гистофизиология.
54. Желудок. Строение слизистой оболочки в различных отделах органа. Цитофизиологическая характеристика покровного эпителия, слизиобразование. Локализация, строение и клеточный состав желез в различных отделах желудка. Кровоснабжение и иннервация желудка.
55. Тонкая кишка. Характеристика различных отделов тонкой кишки. Строение стенки, её тканевый состав. Система «крипта-ворсинка» как структурно-функциональная единица. Виды клеток эпителия ворсинок и крипт, их строение и цитофизиология. Гистофизиология процесса пристеночного пищеварения и всасывания. Роль слизи и микроворсинок энтероцитов в пристеночном пищеварении. Цитофизиология экзо- и эндокринных клеток. Регенерация эпителия тонкой кишки. Кровоснабжение и иннервация стенки тонкой кишки.
56. Толстая кишка. Характеристика различных отделов. Строение стенки, её тканевый состав. Особенности строения слизистой оболочки в связи с функцией. Виды эпителиоцитов и эндокриноцитов, их цитофизиология. Лимфоидные образования стенки. Кровоснабжение. Иннервация.
57. Червеобразный отросток. Особенности строения и функции.

58. Прямая кишка. Строение стенки в тазовой и анальной части прямой кишки в связи с их функциональными особенностями. Иннервация.
59. Поджелудочная железа. Общая характеристика. Строение экзокринного и эндокринного отделов. Цитофизиологическая характеристика ацинарных клеток. Типы эндокриноцитов островков и их морфофункциональная характеристика. Кровоснабжение. Иннервация. Регенерация. Особенности гистофизиологии в разные периоды детства.
60. Печень. Общая характеристика. Особенности кровоснабжения. Строение классической дольки как структурно-функциональной единицы печени. Представления о портальной дольке и ацинусе. Строение внутридольковых синусоидных сосудов, цитофизиология их клеточных элементов: эндотелиоцитов, звездчатых макрофагов. Перисинусоидальные пространства, их структурная организация. Липоциты, особенности строения и функции. Гепатоциты – основной клеточный элемент печени, представления об их расположении в дольках, строение в связи с функциями печени. Строение желчных канальцев (холангиол) и междольковых желчных протоков.
61. Желчный пузырь и желчевыводящие пути. Строение и функция.
Дыхательная система
62. Особенности строения стенки воздухоносных путей: носовой полости, гортани, трахеи и главных бронхов. Тканевой состав и гистофункциональная характеристика их оболочек. Клеточный состав эпителия слизистой оболочки.
63. Легкие. Внутрилегочные воздухоносные пути: бронхи и бронхиолы, строение их стенок в зависимости от их калибра. Лимфоидная ткань в стенке бронхов, её значение.
64. Ацинус как морфофункциональная единица легкого. Структурные компоненты ацинуса. Строение стенки альвеол. Типы пневмоцитов, их цитофункциональная характеристика. Структурно-химическая организация и функция сурфактантно-альвеолярного комплекса. Строение межальвеолярных перегородок. Аэрогематический барьер и его значение в газообмене. Макрофаги легкого. Кровоснабжение легкого. Иннервация. Регенераторные потенции органов дыхания.
65. Плевра. Морфофункциональная характеристика.
Кожа и её производные
66. Кожа. Общая характеристика. Тканевый состав.
67. Эпидермис. Основные диффероны клеток в эпидермисе. Слои эпидермиса. Их клеточный состав. Понятие о процессе кератинизации, его значение. Местная система иммунного надзора эпидермиса – внутриэпидермальные макрофаги и лимфоциты, их гистофункциональная характеристика.
68. Дерма, сосочковый и сетчатый слои, их тканевой состав. Особенности строения дермы в коже различных участков тела – стопы, ладоней, лица, суставов и др. Гиподерма. её строение и функциональное назначение.
69. Железы кожи. Сальные и потовые железы (глокриновые, эккриновые и апокриновые), их развитие, строение, гистофизиология. Молочные железы – см. в разделе «Женские половые органы».
70. Придатки кожи. Волосы. Ногти, строение.
Мочевая система
71. Почки. Кортиковое и мозговое вещество почки. Нефрон как морфофункциональная единица почки, его строение. Типы нефронов, их топография в корковом и мозговом веществе. Васкуляризация почки – кортикальная и юкстамедуллярная системы кровоснабжения.
72. Почечные тельца, их основные компоненты. Строение сосудистых клубочков. Мезангий, его строение и функция. Структурная организация

почечного фильтра и роль в мочеобразовании. Юкстагломерулярный аппарат. Гистофизиология канальцев нефронов и собирательных трубочек в связи с их участием в образовании окончательной мочи.

73. Строма почек, её гистофункциональная характеристика. Понятие и строение противоточной системы почки. Морфофункциональные основы регуляции процесса мочеобразования. Эндокринный аппарат почки (ренин-ангиотензиновая, интестинальная простагландиновая и калликреин-кининовая системы), строение и функция. Иннервация почки. Регенеративные потенции.
74. Строение стенки почечных чашечек и лоханки. Строение мочеточников, исходя из представления о порционном характере передвижения по ним мочи. Морфофункциональная характеристика мочевого пузыря

Половая система

Мужские половые органы.

75. Яичко. Общая характеристика строения. Извитые семенные канальцы, строение стенки. Сперматогенез. Цитологическая характеристика его основных фаз. Роль sustentоцитов в сперматогенезе. Гематотестикулярный барьер.
76. Эндокринная функция яичка: мужские половые гормоны и синтезирующие их гранулоциты (клетки Лейдига), их цитохимические особенности, участие в регуляции сперматогенеза. Гистофизиология прямых канальцев, канальцев сети и выносящих канальцев яичка. Регуляция генеративной и эндокринной функций яичка.
77. Семявыносящие пути. Придаток яичка. Семявыносящий проток. Семенные пузырьки. Семяизвергательный канал. Предстательная железа. Их строение и функции. Половой член. Строение, васкуляризация, иннервация.

Женские половые органы

78. Яичник. Общая характеристика строения. Особенности строения коркового и мозгового вещества. Овогенез. Строение и развитие фолликулов.
79. Овуляция. Понятие об овариальном цикле и его регуляции. Развитие, строение и функции желтого тела в течение овариального цикла и при беременности. Атрезия фолликулов.
80. Эндокринная функция яичника: женские половые гормоны и вырабатывающие их клеточные элементы.
81. Маточные трубы. Строение и функции. Оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения, морфология и хронология процесса.
82. Матка. Строение стенки матки в разных её отделах. Менструальный цикл и его фазы. Особенности строения эндометрия в различные фазы цикла. Связь циклических изменений эндометрия и яичника. Перестройка матки при беременности и после родов.
83. Грудная (молочная) железа. Строение. Функциональная морфология лактирующей и нелактирующей (нефункционирующей и после лактации) молочной железы.
84. Нейроэндокринная регуляция функций молочных желез. Изменение молочных желез в ходе овариально-менструального цикла и при беременности.

Ранний эмбриогенез

85. Эмбриология млекопитающих как основа для понимания особенностей строения тканей (гистогенеза). Периодизация развития человека и животных. Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток.

86. Особенности эмбрионального развития млекопитающих. Критические периоды в развитии зародыша. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.
87. Прогенез. Оплодотворение. Дистантные и контактные взаимодействия половых клеток. Преобразования в спермин: капацитация, акросомальная реакция, освобождение ферментов акросомы, пенетрация спермием прозрачной зоны и плазмолеммы овоцита, сброс питоплазматической оболочки спермия, поворот спермия, формирование мужского пронуклеуса.
88. Преобразования в овоците: рассеивание клеток лучистого венца, кортикальная реакция, выброс ферментов кортикальных гранул, преобразование прозрачной зоны (зонная реакция), активация цитоплазматических процессов, окончание мейоза и отделение 2-го направительного тельца.
89. Мужской и женский пронуклеусы, распад их оболочек, установление связи хромосом пронуклеусов с центриолью спермия.
90. Зигота – одноклеточный зародыш, её геном, активация внутриклеточных процессов.
91. Дробление. Специфика дробления зиготы у человека и хронология процесса. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Роль прозрачной зоны. Характеристика темных и светлых бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, возникновение собственных синтезов, взаимодействие бластомеров. Морула. Бластоциста. Внутренняя клеточная масса (эмбриобласт) и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации. Начало 1-й фазы гастрюляции путем деламинации.
92. Разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт. Преобразование гипобласта, формирование первичного желточного мешка, образование прехордальной пластики.
93. Преобразование эпибласта: образование амниотической полости, выделение и замыкание амниотической эктодермы, формирование амниотического пузыря; начало 2-й фазы гастрюляции путем эмиграции – формирование первичной полоски и первичного узелка, образование зародышевой мезодермы, головного отростка и энтодермы зародыша. Образование внезародышевой мезодермы.
94. Имплантация. Хронология процесса имплантации. Дифференцировка трофобласта на цитотрофобласт и синцитиотрофобласт. Активация синцитиотрофобласта. Образование лакун и их соединение с кровеносными сосудами эндометрия. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных и вторичных ворсин хориона.
95. Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотомы, эмбриональный в целом). Рост головного отростка, образование хорды. Формирование нервной трубки и нервных гребней, асинхронность развития головного и каудального отделов. Туловищная складка, образование первичной кишки.
96. Дифференцировка внезародышевой мезодермы аллантоиса, амниотического пузыря, желточного мешка, соединительной ножки, слоя, подстилающего трофобласт.
97. Факторы, влияющие на развитие: генетические, материнские, внешние (радиация, алкоголь, курение, наркотики, инфекция, химические и лекарственные вещества, пестициды и др.).