

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»

С.П.Рубникович



15.11.2023

Рег. № УД-091-057/2324 уч.

**Контрольный
экземпляр**

ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

**Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности**

7-07-0911-06 «Педиатрия»

Учебная программа разработана на основе примерной учебной программы для специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия», утвержденной 26.09.2023, регистрационный № УПД-091-057/пр./; учебного плана учреждения образования по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия», утвержденного 27.06.2023, регистрационный № 7-07-0911-06/2324.

СОСТАВИТЕЛИ:

Т.М.Студеникина, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

Т.А.Вылегжанина, доцент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 3 от 04.10.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 11 от 15.11.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Гистология, цитология, эмбриология – учебная дисциплина морфологического модуля, содержащая систематизированные научные знания о закономерностях развития, микроскопического строения и жизнедеятельности клеток, тканей и их взаимодействия в составе органов организма человека.

Цель учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» – формирование базовой профессиональной компетенции для понимания сущности физиологических и патологических процессов, способствующих формированию понятийного аппарата медицины, развитию основ клинического мышления; для применения новейших научных данных по строению клеток, тканей, органов, их развитию и дифференцировке в различные периоды анте- и постнатального онтогенеза.

Задачи учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» состоят в формировании у студентов научных знаний о микроскопической и субмикроскопической организации клеток, тканей и органов как структурной основе их функционирования в организме человека в норме, закономерностях пре- и постнатального развития организма человека, проявлении возрастных изменений клеток, тканей и органов как основе представлений об индивидуальной и возрастной изменчивости организма человека; умений и навыков, необходимых для формирования клинического мышления врача, интерпретации гистологических препаратов и электронограмм.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология», необходимы для успешного изучения следующих модулей: «Биохимический модуль», «Медико-биологический модуль», «Педиатрический модуль» и учебных дисциплин «Внутренние болезни», «Хирургические болезни».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией: использовать знания о строении организма человека на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях, эмбриогенезе человека и его нарушениях при оказании медицинской помощи; дифференцировать структурные элементы тканей и органов в норме при микроскопическом исследовании.

В результате изучения учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» морфологического модуля студент должен

знать:

- общие закономерности и этапы эмбрионального развития человека;
- источники развития, особенности строения и функции, возрастные изменения основных типов тканей;
- тканевой состав органов человека и пространственные взаимоотношения тканей в составе органов;
- строение функции и возрастные преобразования структуры клеток в живом организме;
- основы регенерации тканей и пределы их изменчивости;

особенности получения материала для гистологического исследования, способы фиксации тканей;

части микроскопа, их назначение и правила пользования микроскопом;

уметь:

дифференцировать структурные элементы клеток и тканей в составе органов при микроскопическом исследовании биопсийного и операционного материала;

расшифровывать электронограммы клеток и неклеточных структур тканей и органов;

владеть:

техникой микроскопирования;

гистологической терминологией.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 222 академических часа. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 16 часов лекций (в том числе 5 часов управляемой самостоятельной работы (УСР)), 122 часа лабораторных занятий, 84 часа самостоятельной работы студента.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Форма получения образования – очная дневная.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО СЕМЕСТРАМ

Код, название специальности	Семестр	Количество часов учебных занятий						Форма промежуточной аттестации
		всего	аудиторных	из них			самостоятельных внеаудиторных	
				лекций	УСР	лабораторных занятий		
7-07-0911-06 «Педиатрия»	2	108	68	14	4,5	54	40	зачет
	3	114	70	2	0,5	68	44	экзамен

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий	
	лекций	лабораторных
1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии	2	3
2. Цитология		3
3. Эмбриология		14
4. Общая гистология	12	24
4.1. Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза	2	1
4.2. Эпителиальные ткани		2
4.3. Кровь и лимфа. Гемопоз	2	9
4.4. Соединительные ткани	4	6
4.5. Мышечные ткани	2	3
4.6. Нервная ткань	2	3
5. Частная гистология	2	78
5.1. Нервная система	-	8
5.2. Органы чувств	-	4
5.3. Сердечно-сосудистая система	-	6
5.4. Органы кроветворения и иммунопоза (лимфоидная система)	-	4
5.5. Эндокринная система	-	8
5.6. Пищеварительная система	-	16
5.7. Дыхательная система	-	6
5.8. Общий покров	-	6
5.9. Мочевыделительная система	-	4
5.10. Половая система	-	12
5.11. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм	2	4
Всего	16	122

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии

Цели и задачи учебной дисциплины «Гистология, цитология и эмбриология», ее место в структуре подготовки врача-специалиста и для современной медицины. Связь гистологии с другими медико-биологическими науками.

Возникновение и развитие гистологии, цитологии и эмбриологии как самостоятельных наук. Роль клеточной теории в развитии гистологии и медицины. Работы Т.Шванна, Я.Э. Пуркине и др. Этапы развития гистологии как науки.

Развитие гистологии в Беларуси. Формирование основных направлений научных исследований в медицинских университетах, Национальной академии наук Беларуси. Современный этап в развитии гистологии, цитологии, эмбриологии.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы забора материала для гистологических исследований. Биэтика при взятии материала для изготовления препаратов от биологических объектов. Фиксация микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Приготовление срезов с помощью микротомы. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов: срезы, мазки, отпечатки, тотальные препараты.

Специальные методы изучения микрообъектов: гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования.

Техника микроскопирования с помощью световых микроскопов. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазово-контрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия.

Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая). Методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.

Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне и внутри организма человека, клонирование и гибридизация клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: морфометрия, цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуориметрия, денситометрия.

Методы исследования в эмбриологии – особенности фиксации и приготовления тотальных препаратов и срезов органов эмбриона. Серийные срезы и пластическая реконструкция эмбриологических объектов. Методы определения возраста эмбриона человека

2. Цитология

Предмет и задачи цитологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Неклеточные структуры как производные клеток.

Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Биологическая мембрана как основа строения клетки, строение, основные свойства и функции. Понятие об отсеках клетки и их функциональном значении.

Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана, структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Взаимосвязь плазматической мембраны над- и подмембранного слоев клеточной оболочки в процессе функционирования.

Структурные основы механизмов барьерной, рецепторной и транспортной функций плазмолеммы.

Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).

Цитоплазма, гиалоплазма: физико-химические свойства, химический состав, участие в клеточном метаболизме.

Органеллы: определение понятия, классификация. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.

Органеллы общего назначения. Мембранные органеллы (эндоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы (протеосомы, эндосомы, аутофагосомы и гетерофагосомы), пероксисомы): строение и функции, взаимодействия в метаболизме клетки.

Органеллы общего назначения. Немембранные органеллы, рибосомы: строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков. Центриоли: строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.

Фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты): строение, химический состав.

Органеллы специального назначения (миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики): строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения: определение понятия, классификация, значение в жизнедеятельности клеток и организма человека. Строение и химический состав различных видов включений.

Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра.

Кариоплазма (нуклеоплазма): физико-химические свойства, химический состав, значение в жизнедеятельности ядра. Хроматин, строение и химический состав. Характеристика хроматиновых фибрилл. Роль основных и кислых белков в структуризации и в 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.

Ядрышко. Понятие о ядрышковом организаторе, химический состав, строение, функция, характеристика фибриллярных и гранулярных компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.

Ядерная оболочка, строение и функции, структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплекса поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью. Роль наружной ядерной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран.

Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле, механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация, общая характеристика и биологическое значение.

Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация: сущность и механизмы.

Радиационные аспекты реактивности клеток.

Воспроизведение клеток. Клеточный цикл: определение понятия, этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.

Митотический цикл: определение понятия, фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза и его механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.

Эндомитоз: определение понятия, основные формы, биологическое значение. Понятие о ploидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (одноядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз, механизм и биологическое значение.

Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Старение клеток. Понятие о первичном и вторичном старении клеток. Морфология стареющей клетки.

Типы гибели клеток. Некроз: определение понятия и биологическое значение. Апоптоз (программированная гибель клеток): определение понятия и биологическое значение. Механизмы старения и гибели клеток.

Морфофункциональные особенности клеток детского организма.

3. Эмбриология

Основы общей эмбриологии. Периоды и стадии эмбриогенеза. Прогенез. Морфология половых клеток, особенности их структуры. Сперматогенез. Овогенез.

Основные процессы эмбрионального развития: пролиферация, рост, миграция клеток, детерминация, дифференцировка, индукция, клеточные взаимодействия, гибель клеток (некроз и апоптоз).

Эмбриология человека. Оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения, особенности и хронология процесса.

Фазы и реакции в процессе оплодотворения: дистантное и контактное взаимодействие половых клеток; капацитация, акросомальная реакция, кортикальная реакция, пенетрация спермием прозрачной зоны и плазмолеммы овоцита, формирование женского и мужского пронуклеуса, активация метаболических процессов в цитоплазме, окончание мейоза, образование полярных телец. Синкарион.

Первая неделя развития. Зигота – одноклеточный организм, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Оотипическая дифференцировка и бластомерная детерминация зиготы.

Дробление. Специфика дробления зиготы у человека и хронология процесса. Аутоτροφный тип питания. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Оболочка оплодотворения. Характеристика темных и светлых бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, их взаимодействие. Морула. Бластоциста. Бластомерная дифференцировка и зачатковая детерминация. Внутренняя клеточная масса – эмбриобласт и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации. Начало 1-й фазы гастрюляции.

Имплантация. Этапы имплантации. Дифференцировка трофобласта на цитотрофобласт и симпластотрофобласт. Активация симпластотрофобласта. Образование лакун и их связь с кровеносными сосудами эндометрия. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных ворсин хориона.

Вторая неделя развития. Гастрюляция. 1 фаза – деламинация (разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт). Зачатковая дифференцировка и гистотипическая (тканевая) детерминация. Образование внезародышевой мезодермы. Формирование вторичных ворсин хориона. Преобразование гипобласта, формирование первичного желточного мешка. Преобразование эпибласта: образование амниотической полости и выделение амниотической эктодермы, формирование амниотического пузырька; начало 2 фазы гастрюляции путем иммиграции – формирование первичной полоски и первичного узелка, образование зародышевой мезодермы, хордального отростка, энтодермы зародыша, образование прехордальной пластинки.

Третья неделя развития. Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотомы, эмбриональный целом). Образование хорды. Формирование нервной трубки и нервных гребней, асинхронность развития головного и каудального отделов. Туловищная складка, образование первичной кишки. Дифференцировка внезародышевой мезодермы аллантоиса, амниотической оболочки, желточного стебля, амниотической соединительной ножки, слоя, подстилающего трофобласт. Формирование первичных кровеносных сосудов и первичных клеток крови в мезодерме желточного мешка, амниотической ножки.

Образование третичных ворсин хориона. Гематотрофный тип питания. Формирование первых кровеносных сосудов в мезодерме зародыша. Зачаток первичного сердца, начало функционирования, закладка предпочки.

Четвертая неделя развития. Изменение формы зародыша (образование туловищной складки). Завершение процессов нейруляции и сегментации мезодермы. Ушная и хрусталиковая плакоды. Развитие мезонефроса. Миграция гоноцитов из желточной энтодермы каудального конца зародыша. Образование первичной ротовой полости, формирование позвоночного столба. Закладка аденогипофиза, щитовидной и околощитовидной желез, легкого, желудка, печени, дорсальной части поджелудочной железы. Эмбриональный гисто- и органогенез. Гистотипическая (тканевая) дифференцировка. Возникновение тканей на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Соотношения процессов органогенеза и гистогенеза, понятие о морфогенезе.

Провизорные органы. Хорион, амнион, желточный мешок, аллантоис, строение и функциональное значение. Значение хориона в формировании плаценты. Плацента человека, строение и функции. Изменения в эндометрии при развитии беременности, плодные оболочки. Система «мать-плод». Цитологические и гистогенетические механизмы иммунологических взаимоотношений в системе «мать-плод».

Критические периоды развития. Причины: детерминация новых этапов развития, смена типов трофики, смена механизмов регуляции. Влияние внешних и внутренних факторов на развивающийся организм. Морфологическая классификация аномалий развития (по А.Г.Кнорре).

Гистофизиологические особенности организма новорожденного ребенка. Общая характеристика и периодизация постнатального развития.

4. Общая гистология

4.1. Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза

Ткани как один из иерархических уровней организации живого – системы клеток и их производных. Классификация тканей: морфофункциональная и гистогенетическая.

Клетки как ведущие элементы ткани. Над- и постклеточные структуры, межклеточное вещество как производные клеток. Понятие о клеточной популяции, клеточном типе, клоне, диффероне. Стволовые клетки, разновидности, свойства, использование в репаративной медицине.

Гистогенез и регенерация. Виды регенерации: физиологическая и репаративная, клеточная и внутриклеточная. Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции.

Гомеостаз (генетический, метаболический, структурный) как главное свойство тканей. Виды структурного гомеостаза (внутриклеточный, клеточный, тканевой, органной), роль в обеспечении адаптации организма человека к изменяющимся условиям внешней среды.

4.2. Эпителиальные ткани

Эпителиальные ткани. Морфофункциональная и онтофилогенетическая классификации эпителия. Морфологическая характеристика эпителия. Пограничность как главное свойство эпителиальных тканей. Горизонтальная и

вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.

Базальная мембрана: формирование, структура и функции.

Покровные эпителии. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции покровных эпителиев. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме человека.

Сосудистый эндотелий, структура, функции, регенерация.

Межклеточные контакты в различных видах эпителия.

Физиологическая и репаративная регенерация эпителия.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Гистофизиология секреторного процесса. Секреторный цикл. Особенности строения секреторных клеток в зависимости от фаз секреторного цикла. Типы секреции: голокринный, апокринный и мерокринный.

Железы, классификация. Характеристика концевых (секреторных) отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

Возрастные изменения эпителиальных тканей. Особенности строения эпителия у детей.

4.3. Кровь и лимфа. Гемопоз

Система крови. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Возрастные и половые особенности крови. Особенности гемограммы и лейкоцитарной формулы у новорожденных и детей первых лет жизни, постнатальная динамика.

Эритроциты: количество, размеры, форма, разновидности. Строение эритроцита, особенности его плазмолеммы и цитоскелета, функции, продолжительность жизни. Ретикулоциты.

Лейкоциты: количество, классификация и общая характеристика, продолжительность циркуляции в крови. Гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы), содержание в крови, размеры, форма клеток и их ядер, строение, состав специфических гранул, функции. Агранулоциты (моноциты, лимфоциты), содержание в крови, размеры, строение и функции. Участие лимфоцитов в иммунных реакциях, субпопуляции лимфоцитов (клетки памяти, плазмциты) Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В-лимфоцитов.

Кровяные пластинки (тромбоциты): количество, размеры, строение, классификация, функции, продолжительность жизни.

Лимфа (плазма и форменные элементы): образование, связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов, функции.

Гемопоз. Эмбриональный гемоцитопоз как гистогенез крови: этапы, участие различных органов в кроветворении.

Постэмбриональное кроветворение (гемоцитопоз) как физиологическая регенерация крови. Гемопозитические стволовые клетки (ГСК), клетки-

предшественницы миело- и лимфоцитопоза (колониеобразующие клетки), унипотентные клетки-предшественники: их характеристика. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови, понятие о потентности и коммитировании. Характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, и кровяных пластинок (тромбоцитов). Особенности Т- и В-лимфоцитопоза (антигеннезависимый и антигензависимый лимфоцитопоз), их характеристика и биологический смысл. Регуляция гемоцитопоза и лимфоцитопоза, роль микроокружения.

Гемограмма новорожденного ребенка. Виды гемоглобина и их значение. Особенности лейкоцитарной формулы у детей.

Количественные и качественные изменения показателей крови в разные возрастные периоды.

4.4. Соединительные ткани

Общая морфофункциональная характеристика соединительных тканей, классификация, гистогенез, мезенхима.

Классификация и характеристика собственно соединительных тканей.

Волокнистые соединительные ткани, общая характеристика, классификация. Регенерационные возможности волокнистых соединительных тканей, особенности репаративной регенерации при огнестрельных ранениях.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Механоциты (фибробласты, фиброциты, миофибробласты): происхождение, строение, участие в процессах фибриллогенеза. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани: происхождение, строение и значение. Перициты, адвентициальные клетки: происхождение, строение и функциональная характеристика.

Клетки-потомки гемопоэтической стволовой клетки. Макрофаги: происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма человека. Понятие о макрофагической системе. Лейкоциты, роль в защитных реакциях организма человека. Плазматические клетки: происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки: происхождение, строение, функции.

Взаимодействие клеток рыхлой соединительной ткани и клеток крови в воспалительных реакциях организма человека.

Пигментные клетки: происхождение, строение, функция.

Межклеточное вещество: общая характеристика, происхождение и строение. Основное вещество, физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна: роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализация в организме человека. Ретикулярные волокна.

Плотная волокнистая соединительная ткань: разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.

Соединительные ткани со специальными свойствами. Ретикулярная ткань: строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань: разновидности, строение и значение. Пигментная ткань: особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение.

Скелетные ткани. Общая характеристика скелетных тканей, классификация.

Хрящевые ткани, общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Клетки хрящевой ткани: хондробласты, хондроциты. Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хрящ как орган, надхрящница. Гистогенез, регенерация, старение хряща. Строение суставного хряща.

Костные ткани, общая характеристика, классификация. Клетки костной ткани (остеоциты, остеобласты, остеокласты), характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, физико-химические свойства и строение. Минерализация межклеточного вещества. Виды костной ткани, локализация в организме человека и морфофункциональные особенности. Кость как орган, надкостница.

Гистогенез костных тканей: интрамембранозное и эндохондральное окостенение. Перестройка кости и ее репаративная регенерация. Факторы, оказывающие влияние на регенерацию костной ткани, ее изменения при старении организма человека.

Морфофункциональные особенности соединительных тканей у новорожденных и детей раннего возраста.

Возрастные изменения соединительных тканей.

4.5. Мышечные ткани

Общая характеристика, морфофункциональная и гистогенетическая классификации мышечных тканей. Структурные основы сократимости как главного свойства мышечных тканей.

Скелетная поперечнополосатая мышечная ткань, источник развития и регенерации. Структурно-функциональная единица – мышечное волокно (симпласт и миосателлитоциты). Строение симпласта и его сократительного аппарата: миофиламентов, саркомера, миофибриллы. Опорный и трофический аппараты симпласта. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация, экстра- и интрафузальные волокна. Мышца как орган. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов.

Сердечная поперечнополосатая мышечная ткань, источник развития, структурно-функциональная единица. Типы кардиомиоцитов. Морфофункциональная характеристика сократительных и проводящих кардиомиоцитов. Секреторные кардиомиоциты. Возможности регенерации сердечной поперечнополосатой мышечной ткани.

Гладкая мышечная ткань, источники развития, структурно-функциональная единица. Морфологическая и функциональная характеристика гладкого миоцита. Регенерация. Гладкая мышечная ткань нейрального происхождения, источник развития, строение и функция. Гладкая мышечная ткань эктодермального происхождения, миоэпителиальные клетки, источники развития, строение, функции.

Морфофункциональные особенности мышечных тканей у детей. Возрастные изменения мышечных тканей.

4.6. Нервная ткань

Общая характеристика нервной ткани. Источники развития и

эмбриональный гистогенез нервной ткани. Дифференцировка нейробластов и глиобластов.

Нейроны, морфологическая, функциональная и нейромедиаторная классификации. Строение нейрона: перикарион (тела нейрона), аксон, дендрит, хроматофильное вещество, цитоскелет (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль нейролеммы в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Синтетические и транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Аксональный транспорт – anterogradный и retrogradный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Понятие о нейромедиаторах. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов. Возрастные преобразования нейронов.

Нейроглия, общая характеристика, источники развития, классификация. Макроглия (олигодендроглия, астроглия и эпендимная глия), строение и функции. Микроглия, строение и функции. Реактивность нейроглии.

Нервные волокна, общая характеристика, классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки. Регенерация нервных волокон в органах периферической и центральной нервной системы.

Нервные окончания, классификация, общая характеристика.

Рецепторные (чувствительные) нервные окончания: свободные, несвободные и несвободные инкапсулированные, нейро-мышечные веретена, нейро-сухожильные веретена.

Эффекторные окончания. Нейромышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Нейро-железистые нервные окончания.

Межнейрональные синапсы, классификация. Электрические, химические и смешанные синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов: пресинаптическая и постсинаптическая мембраны, синаптические пузырьки, синаптическая щель.

Возрастные особенности нервной ткани: преобразования нейронов, особенности нейронов новорожденных и детей раннего возраста; начало процесса миелинизации.

5. Частная гистология

5.1. Нервная система

Общая морфофункциональная характеристика нервной системы, классификация органов. Источники развития органов нервной системы.

Основные принципы организации нервной системы. Нейронная теория, основные положения. Механизмы нейронной интеграции (конвергенции и дивергенции). Понятие о нервных центрах, их классификация, принципы структурной организации нервных центров ядерного и экранного типов. Рефлекторные дуги, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

Центральная нервная система. Спинной мозг, развитие, общая характеристика, функции. Строение серого вещества: виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, типы глиоцитов. Пластины по

Рекседу. Строение белого вещества. Центральный канал спинного мозга. Морфофункциональная характеристика проводящих путей.

Головной мозг, общая морфофункциональная характеристика. Серое и белое вещество. Строение оболочек мозга – твердой, паутинной, мягкой. Субдуральное и субарахноидальное пространства, сосудистые сплетения. Особенности строения сосудов (синусы, гемокапилляры) центральной нервной системы.

Мозжечок. Строение и нейронный состав коры мозжечка: грушевидные, корзинчатые, звездчатые, зернистые нейроны, клетки Гольджи. Аfferентные и эfferентные нервные волокна. Межнейрональные связи (модули мозжечка). Клубочек мозжечка. Глиocyты мозжечка. Возрастные особенности мозжечка.

Кора больших полушарий головного мозга, общая морфофункциональная характеристика, развитие. Цитоархитектоника, нейронный состав, пластинки коры больших полушарий. Модульный принцип организации зон коры больших полушарий головного мозга. Миелоархитектоника. Глиocyты. Гематоэнцефалический барьер, строение и значение. Возрастные изменения коры больших полушарий головного мозга.

Периферическая нервная система. Нерв, строение, функции, регенерация. Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные), строение, функции. Характеристика нейронов и нейроглии.

Автономная (вегетативная) нервная система. Общая характеристика строения центральных и периферических отделов парасимпатической и симпатической систем, функции. Строение и нейронный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных). Пре- и постганглионарные нервные волокна. Особенности строения рефлекторных дуг автономной нервной системы.

Источники и основные этапы развития органов нервной системы. Становление функции нейрона в эмбриогенезе, изменение коры больших полушарий головного мозга в постнатальном онтогенезе.

Особенности строения органов нервной системы у детей в различные возрастные периоды.

5.2. Органы чувств

Понятие о сенсорной системе и анализаторе. Классификация органов чувств. Нейросенсорные и сенсоэпителиальные рецепторные клетки. Общий принцип организации и функционирования рецепторных клеток.

Орган обоняния, общая характеристика, источник развития. Строение и клеточный состав обонятельной выстилки: рецепторные, поддерживающие и базальные клетки. Гистофизиология рецепторных клеток органа обоняния. Вомеро-назальный орган.

Орган зрения, общая характеристика, источники эмбрионального развития, глазной пузырек, хрусталиковая плакода. Общий план строения глазного яблока. Оболочки, их части, тканевой состав.

Диоптрический, аккомодационный и рецепторный функциональные аппараты глаза. Строение роговицы, радужки, ресничного тела, цинновой связки, хрусталика, стекловидного тела. Морфологические основы циркуляции

внутриглазной жидкости.

Нейронный состав и глиоциты сетчатки, морфофункциональная характеристика. Пигментный эпителий сетчатки, строение и значение. Строение и цитофизиология палочко- и колбочконесущих нейронов сетчатки. Особенности строения центральной ямки и диска зрительного нерва. Строение и функции биполярных, горизонтальных, амакриновых, ганглионарных клеток сетчатки. Состав и значение глии.

Особенности органа зрения у детей первых лет жизни.

Орган вкуса, общая характеристика, локализация. Строение и клеточный состав вкусовых почек: вкусовые, поддерживающие и базальные клетки. Иннервация вкусовых почек. Гистофизиология органа вкуса.

Органы слуха и равновесия, общая характеристика, источники развития. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты.

Улитковая часть перепончатого лабиринта: строение улиткового канала, строение и клеточный состав спирального органа, иннервация. Гистофизиология восприятия звуков.

Вестибулярная часть перепончатого лабиринта: эллиптический и сферический мешочки и полукружные каналы. Рецепторные отделы: строение и клеточный состав пятен и ампулярных гребешков. Гистофизиология органа равновесия.

Особенности строения органов чувств у детей в разные возрастные периоды.

5.3. Сердечно-сосудистая система

Общая характеристика и развитие органов сердечно-сосудистой системы.

Сосуды, общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий. Иннервация и васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Ангиогенез, регенерация сосудов.

Артерии, классификация. Особенности строения и функции артерий различного типа: эластического, мышечно-эластического и мышечного.

Микроциркуляторное русло. Артериолы, виды и роль в кровообращении, строение. Значение эндотелиомиоцитных контактов в гистофизиологии артериол. Гемокапилляры, классификация, функция и строение. Органные особенности капилляров. Вены, виды и роль в кровообращении, строение. Артериоло-венозные анастомозы, значение для кровообращения, классификация. Строение артериоло-венозных анастомозов различного типа. Понятие о гистогематических барьерах.

Вены, классификация. Особенности строения вен различного типа (мышечного и фиброзного) в связи с гемодинамическими условиями. Строение венозных клапанов. Отличия стенки вены и артерии.

Лимфатические сосуды, классификация. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Понятие о лимфангионе. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.

Сердце, строение стенки сердца, тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард: сократительные, проводящие и секреторные кардиомиоциты.

Проводящая система сердца, морфофункциональная характеристика. Особенности регенерации миокарда. Эпикард и перикард. Особенности кровоснабжения и иннервация сердца.

Сердце новорожденного. Перестройка оболочек стенки сердца в период от рождения до 16 лет.

Особенности строения органов сердечно-сосудистой системы у детей, возрастные изменения.

5.4. Органы кроветворения и иммуногенеза (лимфоидная система)

Принципы структурной организации органов кроветворения и иммунопоэза (лимфоидной системы), первичные и вторичные органы, морфофункциональные отличия, функциональные зоны. Процессы лимфоцитопоэза в Т- и В-зависимых зонах вторичных лимфоидных органов. Понятие об иммунитете, иммуноцитах, антигенах и антителах, виды иммунитета, взаимодействие клеток в иммунных реакциях, участие гранулоцитов, тучных клеток, натуральных киллеров в защите организма человека. Регуляция иммунных реакций: цитокины, гормоны.

Первичные лимфоидные органы. Красный костный мозг, источники развития. Строение, тканевой состав и функции красного костного мозга. Понятие о микроокружении. Регуляция гемопоэза. Желтый костный мозг.

Тимус, источники развития. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества долек тимуса, функции тимуса. Кровоснабжение тимуса. Процессы антигеннезависимой дифференцировки, положительная и отрицательная селекция. Строение и значение гемато-тимического барьера. Временная (акцидентальная) и возрастная инволюция тимуса.

Вторичные лимфоидные органы. Лимфатические узлы, источники развития, строение и тканевой состав, функции. Корковое вещество, паракортикальная зона, мозговое вещество: морфофункциональная характеристика, Т- и В-зависимые зоны. Система синусов. Особенности кровеносных сосудов: венулы с высоким эндотелием. Структура лимфатического узла в зависимости от вида и стадии иммунного ответа.

Селезенка, источники развития, строение и тканевой состав, функции. Белая пульпа, Т- и В-зависимые зоны. Кровоснабжение селезенки. Красная пульпа, селезеночные тяжи и синусоиды селезенки.

Лимфоидная ткань, связанная со слизистыми оболочками: части, клеточный состав. Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек (лимфоидные узелки и диффузные скопления лимфоцитов (одиночные и множественные) в слизистой и подслизистой оболочках трубчатых органов): строение, клеточный состав и значение. Миндалины, червеобразный отросток: строение, локализация Т- и В-зон, функциональное значение.

Становление, функции и гипертрофия миндалин у детей первых лет жизни.

Морфофункциональные особенности строения органов системы кроветворения и иммуногенеза у детей.

Возрастные изменения системы кроветворения и иммуногенеза.

5.5. Эндокринная система

Общая характеристика эндокринной системы: понятие о гормонах,

клетках-мишенях, рецепторах. Аутокриния, паракриния, эндокриния. Центральные и периферические органы эндокринной системы. Механизмы регуляции в эндокринной системе: принцип иерархической организации, обратная связь.

Центральные органы эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипоталамус, источник развития. Строение: нейроэндокринные клетки гипоталамуса, их функции. Ядра переднего и медиобазального гипоталамуса. Либерины и статины, роль в регуляции деятельности эндокринной системы. Регуляция функций гипоталамуса центральной нервной системой.

Гипофиз, источники развития. Строение и функции гипофиза. Цитофункциональная характеристика аденоцитов передней доли гипофиза. Промежуточная часть гипофиза, туберальная часть. Строение и функция нейрогипофиза. Особенности капиллярного русла гипофиза. Гипоталамо-аденогипофизарная и гипоталамо-нейрогипофизарная системы. Гипоталамо-аденогипофизарное кровообращение, роль во взаимодействии гипоталамуса и гипофиза. Нейро-гемальные органы, нейро-гемальные синапсы.

Эпифиз, строение, клеточный состав, функция. Особенности строения и функционирования эпифиза у детей раннего возраста.

Периферические эндокринные железы. Щитовидная железа. Источники и основные этапы развития щитовидной железы, строение, функции. Фолликулы как морфофункциональные единицы, строение их стенки и состав коллоида. Фолликулярные эндокриноциты (тироциты), их гормоны и фазы секреторного цикла. Значение тиреоидных гормонов. Перестройка фолликулов в связи с различной функциональной активностью. Парафолликулярные эндокриноциты (С-клетки), локализация и функция. Регуляция деятельности и возможности регенерации щитовидной железы.

Особенности строения щитовидной железы у новорожденных детей, возрастные особенности на этапах постнатального онтогенеза.

Околощитовидные железы, источники развития, строение и клеточный состав, роль в регуляции минерального обмена. Регуляция деятельности и возможности регенерации околощитовидных желез.

Надпочечники. Источники и основные этапы развития надпочечника. Надпочечник новорожденного ребенка. Фетальная и дефинитивная кора надпочечников. Зоны коры и их клеточный состав. Особенности строения корковых эндокриноцитов (кортикостероцитов) в связи с синтезом и секрецией кортикостероидов. Роль гормонов коры надпочечников в регуляции водно-солевого равновесия, развитии общего адаптационного синдрома, регуляции белкового синтеза. Мозговое вещество надпочечников, строение, клеточный состав, гормоны. Особенности кровоснабжения в надпочечниках. Регуляция деятельности коркового и мозгового вещества.

Дисперсная эндокринная система (ДЭС), источники развития, локализация элементов, клеточный состав, типы. Способы воздействия гормонов ДЭС. Представление об АПУД-системе.

Особенности строения центральных и периферических органов эндокринной системы у детей.

Возрастные изменения эндокринной системы.

5.6. Пищеварительная система

Общая характеристика пищеварительной системы, функции. Источники развития тканей пищеварительной системы. Отделы пищеварительного канала и общий принцип строения его стенки (слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), тканевой и клеточный состав. Особенности кровоснабжения и иннервация стенки пищеварительного канала. Эндокринный аппарат пищеварительной системы (гастроэнтеропанкреатическая система). Лимфоидные структуры пищеварительного тракта.

Передний отдел пищеварительной системы. Особенности строения стенки различных отделов переднего отдела пищеварительного канала, развитие.

Ротовая полость. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Строение губы, щеки, твердого и мягкого неба, десны. Язык, строение, особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, виды, строение, функции. Возрастные изменения ротовой полости.

Зубы, источники и основные этапы эмбрионального развития, строение. Эмаль, дентин и цемент: строение, функция и химический состав. Пульпа зуба: строение, значение, реактивные свойства и возможности регенерации. Опорно-поддерживающий аппарат зуба.

Развитие и прорезывание молочных и постоянных зубов. Регенерация тканей зуба.

Большие слюнные железы, классификация, источники развития, строение и функции, строение секреторных отделов и выводных протоков, эндокринная функция. Регенерация больших слюнных желез.

Становление секреторной функции слюнных желез у детей первого года жизни.

Глотка, строение и функции. Жаберный аппарат, значение в развитии органов лица и шеи. Пищевод, функции. Строение и тканевой состав стенки пищевода в различных его отделах. Железы пищевода, гистофизиология.

Средний отдел пищеварительной системы, особенности строения стенки.

Желудок, функции. Строение слизистой оболочки в различных отделах желудка, цитофизиологическая характеристика покровного эпителия, слизееобразование. Локализация, строение и клеточный состав желез в различных отделах желудка. Микро- и ультрамикроскопические особенности экзо- и эндокринных клеток.

Становление ферментативной активности желез желудка, зависимость ее от вида вскармливания у детей первого года жизни. Регенерационные возможности покровного эпителия и эпителия желез желудка.

Тонкая кишка, функции. Характеристика различных отделов тонкой кишки. Строение стенки тонкой кишки, тканевый состав. Система «криптоворсинка» 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. Регенерация эпителия тонкой кишки. Лимфоидные образования в стенке тонкой кишки.

Строение слизистой оболочки тонкой кишки у новорожденных и детей первого года жизни. Особенности строения и функционирования различных отделов тонкой кишки в детском возрасте.

Толстая кишка, функции, характеристика различных отделов. Строение стенки толстой кишки, тканевый состав. Особенности строения слизистой оболочки толстой кишки. Виды эпителиоцитов и эндокриноцитов, их цитофизиология. Лимфоидные образования стенки толстой кишки. Червеобразный отросток, особенности строения и функции. Прямая кишка, строение стенки.

Задний отдел пищеварительной системы. Анальный отдел прямой кишки, зоны, строение, тканевый состав, кровоснабжение.

Поджелудочная железа, общая характеристика, функции. Строение экзокринного отдела поджелудочной железы: цитофизиологическая характеристика ацинарных клеток, система выводных протоков. Строение эндокринного отдела поджелудочной железы: типы эндокриноцитов и их морфофункциональная характеристика. Виды гемокapилляров поджелудочной железы. Возможности регенерации поджелудочной железы.

Новообразование ацинусов и островков Лангерганса в течение первого года жизни.

Возрастные особенности строения поджелудочной железы.

Печень, общая характеристика, функции, особенности кровоснабжения. Строение классической долики как структурно-функциональной единицы печени. Представления о портальной дольке и ацинусе. Гепатоциты – основной клеточный элемент печени, представления об их расположении в дольках, строение в связи с функциями печени. Строение внутривольковых синусоидных гемокapилляров, цитофизиология их клеточных элементов: эндотелиоцитов, макрофагов. Перисинусоидальные пространства, структурная организация. Липоциты, особенности строения и функции. Возможности регенерации печени.

Особенности строения печени доношенных и недоношенных новорожденных детей. Формирование долек, междольковой соединительной ткани и становление сосудистой системы у детей первого года жизни.

Возрастные особенности печени.

Желчь, функции. Желчные капилляры, холангиолы и междольковые желчные протоки. Желчный пузырь и желчевыводящие пути, строение и функция.

Становление секреторной и ферментативной активности слюнных желез, желез желудка, энтероцитов после рождения. Формирование лимфоидного аппарата желудочно-кишечного тракта в постнатальном периоде онтогенеза.

5.7. Дыхательная система

Общая характеристика дыхательной системы. Воздухоносные пути и респираторный отдел. Респираторные и нереспираторные функции дыхательной системы. Кровоснабжение легкого. Плевра.

Развитие органов дыхания, источники, основные стадии. Начало формирования и созревания сурфактанта в эмбриональном легком. Роль околоплодных вод в формировании дыхательных путей. Строение респираторных путей накануне рождения. Первый вдох новорожденного ребенка. Особенности строения легкого новорожденного, ребенка первых лет жизни и далее в постнатальном периоде.

Отличия в строении легкого новорожденного (живо- и мертворожденного) ребенка.

Внелегочные воздухоносные пути. Особенности строения стенки внелегочных воздухоносных путей: носовой полости, гортани, трахеи и главных бронхов. Тканевой состав и гистофункциональная характеристика оболочек внелегочных воздухоносных путей. Клеточный состав эпителия слизистой оболочки внелегочных воздухоносных путей.

Внутрилегочные воздухоносные пути: бронхи и конечные бронхиолы, строение стенок в зависимости от их калибра. Состав бронхиального секрета, его источники, структурные основы мукоцилиарного транспорта.

Респираторные отделы легкого. Ацинус – структурно-функциональная единица легкого. Компоненты ацинуса. Строение стенки респираторной бронхиолы, ее эпителиальная выстилка. Альвеола, строение межальвеолярной перегородки, клеточный состав. Типы пневмоцитов, цитофункциональная характеристика. Аэрогематический барьер и его значение в газообмене. Сурфактантная система легких: структурная и химическая организация, функции.

5.8. Общий покров

Кожа, общая характеристика, тканевый состав, источники развития, функции.

Эпидермис. Основные типы клеток в эпидермисе. Слои эпидермиса, клеточный состав. Понятие о процессе кератинизации, его значение. Клеточное обновление эпидермиса и представление о его пролиферативных единицах и колонковой организации. Местная система иммунного надзора эпидермиса (клетки Лангерганса и лимфоциты), гистофункциональная характеристика. Меланоциты эпидермиса, происхождение, строение и роль. Базальная мембрана, дермально-эпидермальное соединение.

Дерма: сосочковый и сетчатый слои, тканевый состав. Гиподерма.

Регионарные особенности кожи: строения эпидермиса «толстой» и «тонкой» кожи, половые, возрастные особенности. Кожа как орган осязания, клетки Меркеля.

Производные кожи. Железы кожи. Сальные и потовые железы (экринные и апокринные), строение, локализация, функции.

Волосы, строение, рост и смена. Ногти, развитие, строение и рост.

Особенности кожи и ее производных у новорожденных, детей первого года жизни и в более поздние периоды детского возраста.

Возрастные изменения кожного покрова и его производных.

5.9. Мочевыделительная система

Общая характеристика мочевыделительной системы, источники и

основные этапы развития: предпочка, первичная, постоянная почка.

Почки, общая характеристика, функции. Кортиковое и мозговое вещество почки. Нефрон – морфофункциональная единица почки, его строение. Типы нефронов, их топография в корковом и мозговом веществе. Кортикальная и юкстамедуллярная системы кровоснабжения. Почечные тельца, основные компоненты. Строение капсулы и сосудистого клубочка. Мезангий, строение и функция. Структурная организация фильтрационного барьера и роль в мочеобразовании.

Гистофизиология канальцев нефронов и собирательных протоков в связи с их участием в образовании окончательной мочи. Морфофункциональные основы регуляции процесса мочеобразования.

Эндокринный аппарат почки: ренин-ангиотензиновая, простагландиновая и калликреин-кининовая системы. Строение и функции эндокринного аппарата почки. Строма почек, ее гистофункциональная характеристика.

Этапы развития почки в эмбриогенезе, морфологические и функциональные особенности. Становление мочеобразовательной и мочевыделительной функций. Почка новорожденного ребенка, состояние фильтрационного барьера, реабсорбционной и концентрационной способности. Строение почки у детей.

Мочевыводящие пути. Строение стенки почечных чашечек и лоханки. Строение мочеточников и мочевого пузыря. Особенности строения мужского и женского и мочеиспускательного канала. Особенности строения мочевыводящих путей в детском возрасте.

5.10. Половая система

Мужская половая система

Общая морфофункциональная характеристика мужской половой системы. Источники развития органов мужской системы. Основные этапы эмбрионального развития гонады: первичные гоноциты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады, индифферентная стадия развития и половая дифференцировка гонад.

Яичко, строение, функции. Извитые семенные канальцы, строение стенки. Сперматогенез, цитологическая характеристика его основных фаз. Роль sustentocитов в сперматогенезе. Гемато-тестикулярный барьер. Эндокринная функция яичка, интерстициальные эндокриноциты (клетки Лейдига). Регуляция функций семенника.

Семявыносящие пути. Гистофизиология прямых канальцев, канальцев сети семенника. Придаток яичка, семявыносящий проток, семяизвергающий проток, строение и функции.

Добавочные железы. Семенные пузырьки, предстательная железа, бульбоуретральные железы, строение и функции. Семенная жидкость, ее состав, функции. Половой член, строение.

Сперматогенез и эндокринная функция яичка в процессе пренатального развития. Особенности структуры яичка новорожденного ребенка, у мальчиков до периода полового созревания и в пубертатном возрасте.

Возрастные изменения органов мужской половой системы.

Женская половая система

Источники развития органов женской половой системы. Основные этапы эмбрионального развития гонады: первичные гоноциты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады, индифферентная стадия развития и половая дифференцировка гонад.

Яичник, общая характеристика, функции, особенности строения коркового и мозгового вещества. Овогенез. Отличия овогенеза от сперматогенеза. Строение и развитие фолликулов. Овуляция. Развитие, строение и функции желтого тела в течение овариального цикла и при беременности. Атрезия фолликулов. Циклические изменения в яичнике, их регуляция. Эндокринная функция яичника: женские половые гормоны и вырабатывающие их клеточные элементы.

Овогенез и атрезия фолликулов в процессе пренатального развития.

Особенности яичника новорожденного ребенка, девочки до периода полового созревания и в пубертатном возрасте.

Изменения в структуре яичника при старении.

Маточные трубы, строение, функции, циклические изменения.

Матка, общий план строения, функции. Строение стенки матки. 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.

Особенности матки новорожденного ребенка, девочки до полового созревания. Изменения в структуре яичника женщины при старении.

Влагалище, строение и функции, изменение слизистой оболочки в связи с менструальным циклом. Диагностическое значение содержания клеток разных типов во влагалищном мазке.

Молочная железа, источники развития, строение, функции. Особенности строения молочной железы до и после полового созревания. Изменение молочных желез при беременности. Функциональная морфология лактирующей и нелактирующей (нефункционирующей и после лактации) молочной железы: концевые отделы, выводные протоки. Регуляция функции молочной железы.

Изменения в строении молочной железы при старении.

5.11. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм

Основные принципы диагностики гистологических препаратов: алгоритм диагностики паренхиматозных и трубчатых органов, основы микроскопической организации разных видов тканей в структуре оболочек, стромы и паренхимы различных органов.

Структурные уровни анализа электроннограмм. Ультраструктура внутриклеточных органелл, включений, ядра. Ультраструктура межклеточных контактов (плотные, адгезионные, коммуникационные). Ультраструктурные признаки клеток различных типов тканей (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной). Ультраструктура секреторных клеток (эндокринных и экзокринных). Ультраструктура гистогематических барьеров.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ,
ЭМБРИОЛОГИЯ» MORFOЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Формы контроля знаний
		лекций	УСР	лабораторных		
2 СЕМЕСТР						
1	Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии	2	0,5	3	9	
2	Цитология			3		
3	Эмбриология			6		
1-3	Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии. Эмбриология. Ранние стадии эмбрионального развития человека	2	0,5	-	1	Собеседование
1	Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии	-	-	3	2	Собеседование. Решение ситуационных задач. Выполнение заданий в практикуме
2	Цитология	-	-	3	2	Собеседование. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
3	Эмбриология. Прогенез. Этапы внутриутробного развития человека. Оплодотворение, дробление	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме

3	Эмбриология. Гастрология. Органо- и гистогенез	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4	Общая гистология	12	4	24	17	
4.1.	Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза.	2	1	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.2	Эпителиальные ткани	2	0,5	-	1	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.3	Кровь и лимфа. Гемопоз	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.3	Кровь и лимфа	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.3	Кровь и лимфа. Гемопоз	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
	Итоговое занятие по темам: «Методы исследования в гистологии», «Цитология», «Эмбриология», «Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза», «Эпителиальные ткани», «Кровь и лимфа. Гемопоз»	-	-	3	2	Коллоквиум. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач
4.4	Соединительные ткани. Собственно соединительные ткани	2	0,5	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме

4.4	Соединительные ткани. Скелетные ткани	2	0,5	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.5	Мышечные ткани	2	0,5	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
4.6	Нервная ткань	2	1	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5	Частная гистология	-	-	18	14	
5.3	Сердечно-сосудистая система. Сосуды	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.3	Сердечно-сосудистая система. Сердце	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.7	Дыхательная система	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
	Итоговое занятие по темам: «Соединительные ткани», «Мышечные ткани», «Нервная ткань»,	-	-	3	2	Коллоквиум. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение

	«Сердечно-сосудистая система», «Дыхательная система»					ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм
5.8	Общий покров. Кожа	-	-	3	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.8.	Общий покров. Производные кожи					Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме. Зачет
	Всего:	14	4,5	54	40	

3 СЕМЕСТР

5	Частная гистология					
3	Эмбриология					
5.6	Пищеварительная система. Ротовая полость	2	0,5	60	44	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.6	Пищеварительная система. Передний отдел	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.6	Пищеварительная система. Средний и задний отделы	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме

5.6	Пищеварительная система. Железы	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.4	Органы кроветворения и иммунопоэза (лимфоидная система)	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.5	Эндокринная система	-	-	4	3	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
	Итоговое занятие по темам: «Пищеварительная система», «Органы кроветворения и иммунопоэза (лимфоидная система)», «Эндокринная система»	-	-	4	3	Коллоквиум. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты.
5.1	Нервная система. Периферическая нервная система. Спинальный мозг	-	-	4	3	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.1	Нервная система. Центральная нервная система	-	-	4	3	Собеседование. Контр. опрос. Контр. работа. Тесты. Электр. тесты. Решение ситуац. задач. Диагностика гист. препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.2	Органы чувств	-	-	4	3	Собеседование. Контр. опрос. Контр. работа. Тесты. Электр. тесты. Решение ситуац. задач. Диагностика гист. препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме

5.9	Мочевыделительная система	-	-	4	3	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.10	Половая система. Мужская половая система	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.10	Половая система. Женская половая система	-	-	4	2	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
3	Эмбриология. Органо- и гистогенез. Критические периоды развития	-	-	4	3	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
3	Эмбриология. Имплантация. Внезародышевые органы	-	-	4	3	Собеседование. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Рефераты. Выполнение заданий в практикуме
5.11	Итоговое занятие по темам: «Нервная система», «Органы чувств», «Мочевыделительная система», «Половая система», «Эмбриология»	-	-	4	3	Коллоквиум. Контрольный опрос. Контрольная работа. Тесты. Электронные тесты. Решение ситуационных задач. Диагностика гистологических препаратов и электронограмм
	Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм	2	0,5	4	3	Диагностика гистологических препаратов и электронограмм. Экзамен
	Всего:	2	0,5	68	44	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / под редакцией Т. М. Студеникиной. – Минск : Новое знание, 2020. – 464 с.

Дополнительная:

2. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология : атлас : учебное пособие / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 296с.

3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / под редакцией Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 828 с.

4. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Н. В. Бойчук [и другие] ; под редакцией Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 928 с.

5. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия» / С. М. Зиматкин [и другие]. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 447с.

6. Данилов, Р. К. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Р. К. Данилов, Т. Г. Боровая. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 518 с.

7. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология : атлас учебных препаратов : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия» / С. М. Зиматкин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 98 с.

8. Студеникина, Т. М. Эмбриогенез и раннее постнатальное развитие тканей и органов человека / Т. М. Студеникина. – Минск : БГМУ, 2020. – 82 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
подготовку к зачету и экзамену по учебной дисциплине;
изучение тематических видеолекций по учебной дисциплине;
проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
решение ситуационных задач и тестов для самоподготовки по учебной дисциплине;

выполнение исследовательских и творческих заданий;

подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;

выполнение практических заданий;

конспектирование учебной литературы;

составление обзора научной литературы по заданной теме;

составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ
УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ**

Основные формы организации управляемой самостоятельной работы:

написание и презентация реферата;
выступление с докладом;
изучение материала видеолекций или презентаций лекций;
конспектирование первоисточников (статей, материалов конференций, монографий, учебных изданий);
компьютерное тестирование;
составление тестов студентами для организации взаимоконтроля.

Контроль управляемой самостоятельной работы осуществляется в виде:

контрольной работы;
итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
обсуждения рефератов;
оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения ситуационной задачи;
проверки просмотра видеолекций или презентаций лекций;
проверки рефератов;
проверки конспектов первоисточников, монографий и статей;
индивидуальной беседы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

Устная форма:

собеседования;
коллоквиумы;
рефераты.

Письменная форма:

тесты,
решение ситуационных задач;
контрольные опросы;
контрольные работы;
рефераты;
выполнение заданий в практикуме.

Устно-письменная форма:

диагностика гистологических препаратов;
диагностика электронограмм;
зачет;

экзамен.

Техническая форма:

электронные тесты.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Линейный (традиционный) метод (лекция, лабораторные занятия);
активные (интерактивные) методы:

проблемно-ориентированное обучение PBL (Problem-Based Learning);

научно-ориентированное обучение RBL (Research-Based Learning).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Перечень практических навыков по учебной дисциплине	Форма контроля практических навыков
1. Микроскопирование: умение пользоваться микроскопом и дифференцировать структурные элементы тканей в составе органов при микроскопическом изучении препаратов	Лабораторная работа (микроскопирование, описание и зарисовка гистологического препарата, описание электронограммы). Итоговые занятия
2. Умение расшифровывать клеточные и неклеточные структуры тканей и органов на электронограммах	(диагностика препаратов и электронограмм). Экзамен (диагностика препаратов и электронограмм)
3. Использование гистологической терминологии	

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Световой микроскоп.
2. Видеокамера.
3. Телевизор.
4. Компьютер.
5. Практикумы.
6. Атласы.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ

2-й семестр

1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии. Эмбриология. Ранние стадии эмбрионального развития человека.

2. Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза. Эпителиальные ткани.

3. Кровь и лимфа. Гемопозз.

4. Соединительные ткани. Собственно соединительные ткани.

5. Соединительные ткани. Скелетные ткани.

6. Мышечные ткани.

7. Нервная ткань.

3-й семестр

1. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**2-й семестр**

1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Методы исследования в гистологии.
2. Цитология.
3. Эмбриология. Прогенез. Этапы внутриутробного развития человека. Оплодотворение, дробление.
4. Эмбриология. Гастрюляция. Органо- и гистогенез.
5. Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза. Эпителиальные ткани.
6. Кровь и лимфа.
7. Кровь и лимфа. Гемопоз.
8. Итоговое занятие по темам: «Методы исследования в гистологии», «Цитология», «Эмбриология», «Учение о тканях. Структурные основы гомеостаза», «Эпителиальные ткани», «Кровь и лимфа. Гемопоз».
9. Соединительные ткани. Собственно соединительные ткани.
10. Соединительные ткани. Скелетные ткани.
11. Мышечные ткани
12. Нервная ткань
13. Сердечно-сосудистая система. Сосуды.
14. Сердечно-сосудистая система. Сердце.
15. Дыхательная система.
16. Итоговое занятие по темам: «Соединительные ткани», «Мышечные ткани», «Нервная ткань», «Сердечно-сосудистая система», «Дыхательная система»
17. Общий покров. Кожа.
18. Общий покров. Производные кожи.

3-й семестр

1. Пищеварительная система. Ротовая полость
2. Пищеварительная система. Передний отдел.
3. Пищеварительная система. Средний и задний отделы.
4. Пищеварительная система. Железы.
5. Органы кроветворения и иммунопоза (лимфоидная система).
6. Эндокринная система.
7. Итоговое занятие по темам: «Пищеварительная система», «Органы кроветворения и иммунопоза (лимфоидная система)», «Эндокринная система».
8. Нервная система. Периферическая нервная система. Спинной мозг.
9. Нервная система. Центральная нервная система.
10. Органы чувств.
11. Мочевыделительная система.
12. Половая система. Мужская половая система.

13. Половая система. Женская половая система.
14. Эмбриология. Органо- и гистогенез. Критические периоды развития.
15. Эмбриология. Имплантация. Внезародышевые органы.
16. Итоговое занятие по темам: «Нервная система», «Органы чувств», «Мочевыделительная система», «Половая система», «Эмбриология».
17. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (дата, номер протокола)
Медицинская биология и общая генетика	биологии	Предложений нет	Протокол № 3 от 04.10.2023
Анатомия человека	нормальной анатомии	Предложений нет	Протокол № 3 от 04.10.2023
Медицинская и биологическая физика	медицинской и биологической физики	Предложений нет	Протокол № 3 от 04.10.2023
Биоорганическая химия	биоорганической химии	Предложений нет	Протокол № 3 от 04.10.2023

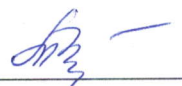
СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующая кафедрой гистологии,
цитологии и эмбриологии
учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»,
кандидат медицинских наук, доцент



Т.М.Студеникина

Доцент кафедры гистологии,
цитологии и эмбриологии
учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»,
кандидат биологических наук,
доцент



Т.А.Вылегжанина

Оформление учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям.

Декан педиатрического факультета
учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский университет»

10.11. 2023



Н.И.Панулина

Методист отдела научно-методического
обеспечения образовательного процесса
учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский университет»

11.11. 2023



А.П.Погорелова