

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
здравоохранения Республики
Беларусь, председатель Учебно-
методического объединения по
высшему медицинскому
фармацевтическому образованию

Е.Н.Кроткова

2023

Регистрационный № УПД-091-016 /пр.



ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальности
7-07-0911-04 «Медико-диагностическое дело»

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Гомельский государственный
медицинский университет»

И.О.Стома

2023



СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой
политики, учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь

О.Н.Коллюпанова

2023



СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского
центра научно-методического
обеспечения медицинского и
фармацевтического образования
государственного учреждения
образования «Белорусская
медицинская академия
последипломного образования»

Л.М.Калацей

07.06.2023

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

И.Л.Кравцова, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

Н.Г.Мальцева, доцент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»;

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»
(протокол № 17 от 12.04.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»
(протокол № 14 от 04.05.2023);

Научно-методическим советом по медико-диагностическому делу Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию (протокол № 2 от 04.05.2023)

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.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 7-07-0911-04 «Медико-диагностическое дело», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от _____ № ____; примерным учебным планом по специальности 7-07-0911-04 «Медико-диагностическое дело» (регистрационный № 7-07-09-004/пр.), утвержденным первым заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 24.11.2022, первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 20.12.2022.

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.

Задачи учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» состоят в формировании у студентов научных знаний о закономерностях строения клеток и тканей организма человека на основе микроскопических, ультрамикроскопических и других цитогистологических методов исследования; основных этапах и особенностях эмбрионального развития человека; основных аспектах процессов цитогенеза, гистогенеза и органогенеза; механизмах тканевого гомеостаза и его регуляции; основных закономерностях физиологической и репаративной регенерации тканей и органов; возрастных изменениях клеток, тканей и органов; механизмах клеточной детерминации и дифференцировки; гистогенетических аспектах опухолевой трансформации клеток и тканей; умений и навыков, необходимых для идентификации гистологических объектов на микропрепаратах и их морфофункциональной оценки и диагностики заболеваний.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Биологическая химия», «Лабораторная гематология и клиническая цитология», «Клиническая иммунология и аллергология» и модулей: «Патология», «Клиническая лабораторная диагностика», «Физиологический модуль».

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 для идентификации

гистологических объектов на микропрепаратах, давать их морфофункциональную характеристику.

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

Всего на изучение дисциплины «Гистология, цитология, эмбриология» отводится 324 академических часа, из них 174 аудиторных и 150 часов самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы текущей аттестации: зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Объекты и методы исследований	6	2	4
2. Основы цитологии	10	2	8
3. Эмбриология	20	2	18
4. Общая гистология	42	8	34
4.1. Основные понятия учения о тканях. Эпителиальные ткани. Железы	7	2	5
4.2. Кровь и лимфа. Кроветворение. Клеточные основы иммунитета	12	2	10
4.3. Соединительные ткани	11	1	10
4.4. Мышечные ткани	7	2	5
4.5. Нервная ткань	5	1	4
5. Частная гистология	96	16	80
5.1. Нервная система	6	1	5
5.2. Сенсорная система	10	2	8
5.3. Сердечно-сосудистая система	6	1	5
5.4. Система органов кроветворения и иммунной защиты	11	1	10
5.5. Эндокринная система	10	2	8
5.6. Пищеварительная система	19	3	16
5.7. Дыхательная система.	5	1	4
5.8. Кожа и ее производные	5	1	4
5.9. Мочевыделительная система	6	2	4
5.10. Репродуктивная система	12	2	10
5.11. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм	6	–	6
Всего	174	30	144

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Гистология, цитология, эмбриология». Объекты и методы исследований

Гистология, цитология, эмбриология в системе подготовки врача. Возникновение и развитие гистологии, цитологии и эмбриологии как самостоятельных наук. Развитие гистологии в Беларуси. Формирование основных направлений научных исследований в медицинских университетах Республики Беларусь. Современный этап в развитии гистологии, цитологии, эмбриологии.

Приборы: санные, ротационные, вибрационные компьютеризованные микротомы, ультрамикротомы, криостаты, автоматизированные модульные тканевые процессоры, гистозембеддеры, автоматические устройства для окрашивания срезов и мазков, роботизированные каверслипперы. Световые микроскопы – светооптические, фазово-контрастные, интерференционные, люминесцентные, ультрафиолетовые, поляризационные, рентгеновские, лазерные, сканирующие, конфокальные. Электронные микроскопы – просвечивающие, сканирующие. Цитоспектрофотометры, компьютерные анализаторы препаратов.

Основные объекты гистологических исследований: мазок, отпечаток, тотальный препарат, тонкий срез органа, пленочный препарат, пунктат, биоптат.

Этапы изготовления препаратов для световой и электронной микроскопии. Взятие (забор) материала. Способы фиксации микрообъектов. Дегидратация образцов. Способы уплотнения (заливки). Изготовление тонких и сверхтонких срезов с использованием различных видов микротомов. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.

Методы изготовления препаратов для световой, автордиографической и электронной микроскопии. Гистохимический метод, иммуногистохимический метод, радиоавтография, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования.

Световая микроскопия, фазово-контрастная микроскопия, интерференционные микроскопия, люминесцентная микроскопия, ультрафиолетовая микроскопия, поляризационная микроскопия, рентгеновская микроскопия, лазерная сканирующая конфокальная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), криофрактография.

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

Количественные методы исследования, методы исследования в эмбриологии (серийные срезы, пластическая реконструкция эмбриологических объектов, методы определения возраста эмбриона).

Цифровое микрофотографирование. Аналоговые системы, Цифровые телевизионные системы, цифровые фотоаппараты, сканеры. Количественные методы исследования – ручная и автоматизированная морфометрия,

цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия, компьютерный анализ изображения.

2. Основы цитологии

Предмет и задачи цитологии, место в системе медико-биологических наук. Надклеточные и постклеточные структуры. Межклеточное вещество. Общая организация животных клеток: поверхностный аппарат, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Мембранный принцип организации клеток. Биологическая мембрана как структурная основа жизнедеятельности клеток, молекулярная организация и основные функции. Поверхностный аппарат клетки. Характеристика плазмолеммы, надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) комплекса.

Структурные основы механизмов барьерной, рецепторной и транспортной функции плазмолеммы. Циторецепторы (поверхностные, ядерные, цитоплазматические), классификация, структурно-функциональная характеристика. Механизмы трансмембранного транспорта веществ. Процессы эндо- и экзоцитоза. Межклеточные взаимодействия (дистантные, контактные). Межклеточные соединения (контакты): простые и сложные (плотные; сцепляющие: различные виды десмосом, полудесмосомы; коммуникационные: нексусы, синапсы).

Основные компоненты цитоплазмы – органеллы, включения, гиалоплазма (матрикс). Гиалоплазма, физико-химические свойства, роль в клеточном метаболизме.

Органеллы: определение, классификация. Органеллы общего значения и специального значения. Мембранные органеллы (гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, митохондрии): микроскопическое, субмикроскопическое строение и функции. Немембранные органеллы. Рибосомы: строение, химический состав, функции. Биосинтез клеточных белков. Центриоли: строение, функции в разные моменты клеточного цикла.

Фибриллярные структуры цитоплазмы. Основные компоненты цитоскелета. Микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты: строение, химический состав и функциональная характеристика.

Органеллы специального значения. Микроворсинки, реснички. Жгутики, тонофибриллы, миофибриллы, нейрофибриллы: строение и функциональное значение в специализированных клетках.

Включения, определение, классификация, значение в жизнедеятельности клеток, строение и химический состав.

Ядро. Роль ядра в жизнедеятельности клетки, в хранении и передаче генетической информации. Полиморфизм ядер. Ядерно-цитоплазматическое отношение как показатель функционального состояния клеток. Основные компоненты ядра: ядерная оболочка (кариолема), хроматин, ядрышко, кариоплазма (нуклеоплазма).

Ядерная оболочка – морфофункциональная характеристика. Комплекс ядерной поры. Строение и функции, взаимосвязь с метаболической активностью клетки. Роль ядерной мембраны в процессах новообразования клеточных мембран.

Кариоплазма, физико-химический состав, функции.

Хроматин: структура, молекулярно-химическая организация и роль в жизнедеятельности клеток. Виды хроматина: эухроматин (диффузный) и гетерохроматин (конденсированный). Характеристика хроматиновых фибрилл. Понятие о нуклеосомах, механизмы и уровни компактизации хроматина. Строение хромосомы. Половой хроматин. Кариотип.

Ядрышко, ядрышковый организатор: строение, роль в синтезе рибонуклеиновой кислоты и формировании рибосом. Структурные основы секреции в клетке. Взаимодействие органелл клетки при синтезе белков и небелковых веществ.

Жизненный (клеточный) цикл клеток. Митотический цикл. Периоды (интерфаза и митоз). Определение, содержание этапов. Цитогенез. Периоды интерфазы и их характеристика. Чувствительность клеток в разные периоды митотического цикла к воздействию физико-химических факторов.

Репродукция клеток и клеточных структур. Митоз. Фазы митоза и его механизмы.

Эндомитоз, определение, основные формы (политения, полиплоидия, многоядерные клетки), биологическое значение. Понятие о плоидности. Механизмы эндомитоза, функциональное значение.

Мейоз, особенности и биологическое значение.

Реактивные свойства клеток и адаптация.

Представления о компенсации и декомпенсации на клеточном и субклеточном уровнях при воздействии физических, химических и биологических факторов. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточном и внутриклеточном уровнях: сущность и механизмы. Гиперплазия и гипертрофия.

Возрастные изменения клеток: типы старения, механизмы, морфологические признаки. Старение клеточных компонентов (мембран, ядер, органелл). Молекулярно-генетическая теория старения.

Типы гибели клетки: некроз и апоптоз (запрограммированная клеточная гибель). Сходство и отличия некроза и апоптоза, механизмы, общебиологическое и медицинское значение.

3. Эмбриология

Эмбриология человека. Цель и задачи эмбриологии человека. Эмбриология млекопитающих как основа для понимания особенностей эмбрионального развития человека. Соотношение онто- и филогенеза. Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша (составных компонентах развития): индукция, адгезия, детерминация, пролиферация, миграция клеток, рост, дифференцировка, специализация, клеточные взаимодействия, физиологическая гибель клеток.

Основные этапы эмбриогенеза человека: оплодотворение, дробление, имплантация, гастрюляция, гисто- и органогенез.

Прогенез. Морфофункциональная характеристика половых клеток. Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации. Сперматогенез. Овогенез. Сравнительная характеристика.

Эмбриогенез. Оплодотворение, его биологическое значение. Роль сперматозоида и яйцеклетки в процессе оплодотворения. Фазы оплодотворения. Дистантное взаимодействие (хемотаксис, реотаксис, капацитация). Контактное взаимодействие (акросомная реакция, кортикальная реакция, механизмы блокады полиспермии). Сингамия. Синкарион. Зигота. Строение зиготы, оптическая дифференцировка и бластомерная детерминация. Искусственная инсеминация, экстракорпоральное оплодотворение.

Дробление. Тип и механизмы дробления зародыша человека. Хронология процесса. Значение оболочки оплодотворения. Бластомеры, их характеристика и взаимодействия. Морула. Бластоциста: эмбриобласт и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты.

Особенности имплантации у человека. Адгезия, инвазия. Дифференцировка трофобласта (цитотрофобласт, симпластотрофобласт). Формирование первичных и вторичных ворсин. Смена типов питания (гитстиотрофный, гематотрофный). Изменения слизистой оболочки матки при имплантации.

Гастрюляция. Характеристика и значение, механизмы гастрюляции у зародыша человека. Первая фаза гастрюляции – деламинация (образование эпибласта и гипобласта). Формирование внезародышевой мезодермы, хориона, амниотической ножки, амниона, желточного мешка. Вторая фаза гастрюляции – миграция. Формирование первичной полоски и первичного узелка. Карта презумптивных зон. Механизмы миграции. Образование зародышевой энтодермы, эктодермы, мезодермы, хорды. Гистотипическая дифференцировка.

Дифференцировка зародышевых листков, образование осевого комплекса зачатков (нотогенез). Дифференцировка эктодермы: нейруляция (образование ганглиозных пластинок, плакод и нервной трубки), кожная эктодерма, прехордальная пластинка, внезародышевая эктодерма. Дифференцировка энтодермы: формирование туловищной складки, образование кишечной энтодермы зародыша и внезародышевой энтодермы аллантоиса и желточного мешка. Дифференцировка мезодермы: сомиты, нефрогонотом, париетальный и висцеральный листки спланхнотома, внезародышевая мезодерма. Мезенхима. Гисто- и органогенез. Возникновение тканей и органов на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Соотношение процессов гистогенеза и органогенеза, понятие о морфогенезе.

Провизорные (внезародышевые) органы. Хорион, амнион, желточный мешок, аллантоис, пупочный канатик, плацента: образование, строение и функциональное значение. Периоды развития хориона. Материнская и плодная части плаценты. Котиледоны. Фибриноид. Гемато-плацентарный барьер. Изменения эндометрия при беременности, плодные оболочки.

Понятие о функциональной системе «мать – плод». Критические периоды развития, их причинная основа (детерминация новых этапов развития, смена типов трофики, смена механизмов регуляции, замедление процессов роста). Влияние экзо- и эндогенных факторов на развитие. Причины аномалий и уродств. Значение эмбриологии для медицины.

4. Общая гистология

4.1. Основные понятия учения о тканях. Эпителиальные ткани. Железы

Ткань как уровень структурно-функциональной организации многоклеточных организмов, определение, происхождение и общие принципы организации. Единая концепция эволюционного развития тканей. Типы тканевых систем и их основные свойства. Клетки – ведущие элементы ткани. Надклеточные и постклеточные структуры. Межклеточное вещество. Понятия о стволовых клетках, о клеточном типе, пуле, клеточных популяциях, дифферонах, клонах. Тканевой гомеостаз и его регуляция. Системообразующие факторы ткани. Восстановительные способности тканей: физиологическая регенерация в обновляющихся, растущих и стационарных клеточных популяциях. Репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей. Пределы изменчивости тканей, понятие о метаплазии. Морфофункциональная, онтофилогенетическая классификации тканей.

Эпителиальные ткани. Основные функциональные группы эпителиев. Общая морфофункциональная характеристика эпителиальных тканей в связи с их пограничным положением. Морфофункциональная классификации эпителиев. Гистогенез эпителиальных тканей. Онтофилогенетическая классификации тканей. Межклеточные связи в эпителиальных тканях. Полярность. Особенности строения базальной и апикальной частей (базальная исчерченность, микроворсинки, реснички). Цитокератины как маркеры различных видов эпителиев. Ультраструктурная организация и функции базальной мембраны.

Локализация, строение и функциональные особенности различных видов покровных эпителиев. Однослойные и многослойные эпителии. Структурно-функциональная организация сосудистого эндотелия. Многорядный эпителий. Многослойный неороговевающий и ороговевающий эпителии. Переходный эпителий. Физиологическая регенерация, локализация и роль камбиальных клеток, влияние цитокинов и кейлонов, скорость обновления дифферонов эпителиоцитов. Репаративная регенерация.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных клеток. Секреторный цикл. Механизм выведения секрета. Железы, их строение и принципы классификации: по расположению относительно эпителиального пласта, по направлению выведения секрета, по химическому составу секрета. Развитие желез. Классификация экзокринных желез, особенности строения концевых отделов и выводных протоков. Эндокринные железы. Регенерация. Железа как орган.

4.2. Кровь и лимфа. Кроветворение. Клеточные основы иммунитета

Общая морфофункциональная характеристика тканей внутренней среды. Гомеостаз как главное свойство.

Кровь, состав, основные функции. Плазма, физико-химический состав. Форменные элементы крови: лейкоциты, эритроциты и кровяные пластинки (тромбоциты). Гемограмма и лейкоцитарная формула. Возрастные и половые особенности крови. Приготовление и окрашивание мазков крови. Анализ крови и его роль в клинической лабораторной диагностике.

Эритроциты. Классификация по размерам, форме и степени зрелости. Особенности строения, продолжительность жизни, функции. Группы крови. Резус – фактор. Гемоглобин и его виды. Скорость оседания эритроцитов. Ретикулоциты.

Лейкоциты. Общая характеристика и морфологическая классификация. Гранулоциты: нейтрофилы, базофилы, эозинофилы. Размеры, форма, содержание в крови, особенности строения, основные функции. Агранулоциты – моноциты, лимфоциты. Количество, размеры, особенности строения, основные функции. Подсчет лейкоцитарной формулы и ее анализ.

Кровяные пластинки (тромбоциты), размеры, строение, функции.

Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.

Понятие о физиологической регенерации крови.

Гемопоз, основные понятия и термины, значение. Кроветворные ткани: ретикулярная, миелоидная, лимфоидная, состав и функции. Роль микроокружения для развития гемопозитических клеток. Регуляция гемопоза и иммунопоза. Развитие крови как ткани (эмбриональный гемопоз).

Постэмбриональный гемопоз и иммунопоз. Физиологическая регенерация крови. Унитарная теория кроветворения. Классы гемопозитических элементов. Стволовые и полустволовые клетки, свойства и роль, методы определения. Понятие о колониеобразующих единицах (КОЕ) клеток крови. Дифференцирующиеся и созревающие клетки. Цитофизиология и основные события эритропоза, гранулоцитопоза, моноцитопоза, тромбоцитопоза.

Особенности лимфоцитопоза и его роль в формировании иммунитета. Определение иммунитета и его виды. Понятие об антигенах и антителах. Механизм действия иммуноглобулинов. Иммунокомпетентные клетки. Антигенпрезентирующие клетки и их значение. Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировки лимфоцитов. Эффекторные клетки клеточного и гуморального иммунитетов. Молекулярно-генетические и цитологические механизмы кроветворения.

4.3. Соединительные ткани

Соединительные ткани: общая морфофункциональная характеристика, классификация, источники развития.

Собственно соединительные ткани. Клеточные элементы и межклеточное вещество. Общая характеристика и строение межклеточного вещества. Основное аморфное вещество, физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и

эластические волокна, роль, строение и химический состав. Ретикулиновые волокна. Происхождение межклеточного вещества и его возрастные изменения.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Гистогенетические линии клеток рыхлой волокнистой соединительной ткани и их характеристика. Линия механоцитов (дифферон фибробластов): морфофункциональные особенности. Адвентициальные клетки как источник развития клеток линии механоцитов, происхождение, строение и значение. Фибробласты, происхождение, разновидности. Фиброциты, миофибробласты, фиброкласты, перициты: строение, функции. Внутриклеточные и внеклеточные стадии фибрилlogenеза.

Линия потомков стволовой клетки крови. Макрофаги (гистиоциты), происхождение, виды, строение, функции, роль в защитных реакциях организма; понятие о мононуклеарной макрофагической системе. Лейкоциты – «пришлые» клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Тканевые базофилы (тучные клетки): происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические клетки: происхождение, строение, функции, роль в иммунитете. Функционирование лейкоцитов в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Взаимодействия макрофагов, плазматических клеток, В- и Т-лимфоцитов в иммунных реакциях организма. Медиаторы иммунных реакций. Воспаление как способ функционирования соединительной ткани при патологических процессах и в норме. Фазы воспаления и их содержание.

Пигментные клетки (меланоциты) – клетки нейрального происхождения: строение, функции.

Соединительные ткани со специальными свойствами. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Пигментная ткань. Слизистая ткань. Жировая ткань, виды и роль. Адипоциты белой и бурой жировой ткани.

Плотная волокнистая соединительная ткань, разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган. Гистологические методы исследования волокнистых соединительных тканей.

Скелетные ткани, общая морфофункциональная характеристика, классификация.

Хрящевые ткани, общая морфофункциональная характеристика. Виды хряща: гиалиновый, эластический, волокнистый. Локализация. Структурные отличия. Характеристика хрящевых клеток: хондробластов, хондроцитов и хондрокластов. Состав и молекулярная организация межклеточного вещества. Хрящ как орган. Механизмы роста хрящевой ткани. Надхрящница, значение в питании, росте и регенерации хряща. Суставной хрящ: особенности структурной организации и функции. Синовиальная оболочка и синовиальная среда суставов. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Физиологическая и репаративная регенерация. Методы исследования хрящевых тканей.

Костные ткани, морфофункциональная характеристика, классификация. Цитофункциональная характеристика клеток костной ткани (остеоциты, остеобласты, остеокласты). Межклеточное вещество костной ткани, физико-химические свойства и строение. Регуляция минерализации костной ткани. Ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань. Пластинчатая

(тонковолокнистая) костная ткань. Дентиноидная костная ткань, локализация в организме и морфофункциональные особенности. Строение кости как органа. Микроскопическое строение трубчатых и плоских костей. Компактное и губчатое вещество костей. Остеоны. Надкостница (периост и эндост), строение, роль в питании, росте и регенерации кости. Кровоснабжение и иннервация кости. Перестройка кости во время роста организма. Стадии прямого и непрямого остеогенеза. Возрастные изменения. Регенерация: физиологическая и репаративная. Факторы, влияющие на регенерацию. Гистологические методы исследования костных тканей.

4.4. Мышечные ткани

Общая морфофункциональная характеристика мышечных тканей. Виды мышечной ткани согласно физиологической, морфологической и гистогенетической классификациям. Локализация, структурные единицы, источники развития мышечных тканей.

Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Морфофункциональная и гистохимическая характеристика гладкого миоцита мезенхимного происхождения. Сарколемма. Кавеолы. Органеллы и их назначения. Организация сократительного аппарата и цитоскелета. Механизм сокращения гладкого миоцита. Регенерация гладкой мышечной ткани, возрастные изменения. Мионейральная и миоэпителиальная мышечные ткани, источники развития, строение, функции.

Поперечнополосатые (исчерченные) мышечные ткани.

Скелетная мышечная ткань (соматического типа), гистогенез. Общий план строения мышечного волокна. Поверхностный комплекс. Аппарат передачи возбуждения. Ядра и органеллы. Саркотубулярная система. Включения. Органеллы специального значения – миофибриллы. Молекулярная организация. Саркомер – структурная единица миофибриллы. Механизм мышечного сокращения. Белые и красные мышечные волокна. Экстрафузальные и интрафузальные мышечные волокна. Мышца как орган. Иннервация и васкуляризация, возрастные изменения, регенерация скелетной мышечной ткани, значение миосателлиоцитов.

Сердечная мышечная ткань (целомического типа), гистогенез. Особенности строения и функции сердечной мышечной ткани. Типы кардиомиоцитов. Рабочие кардиомиоциты, структура и функции. Секреторные кардиомиоциты. Отличительные особенности и функции проводящих (атипичных) кардиомиоцитов. Тканевая организация кардиомиоцитов. Иннервация и васкуляризация. Возможности регенерации сердечной мышечной ткани, возрастные изменения. Стимуляция репаративной регенерации. Гистологические методы исследования мышечных тканей.

4.5. Нервная ткань

Нервная ткань, общая морфофункциональная характеристика, источники развития и нейрогистогенез. Раздражимость как главное свойство нервной ткани. Механизм возбуждения нейрона и передачи нервного импульса. Основные положения нейронной теории. Структурные компоненты нервной ткани. Нейроциты (нейроны). Морфологическая, функциональная и

нейромедиаторная классификация нейронов. Строение и цитохимическая характеристика перикариона (тела), аксона и дендритов. Общие и специальные органеллы, значение. Дендритный, аксонный и ретроградный транспорты в нейрците, роль в патологии. Нейрофибриллы. Роль хроматофильного вещества (тигроид, субстанция Ниссля) в биосинтезе белка для внутриклеточной регенерации, синтеза нейромедиаторов и нейропептидов. Понятие о нейромедиаторах. Нейросекреторные клетки. Цитологические основы нейросекретции. Физиологическая гибель нейронов. Механизмы адаптации и компенсации нейронов. Регенерация, возрастные преобразования нейронов.

Нейроглия, общая морфофункциональная характеристика и основные разновидности. Микроглия, морфофункциональные свойства и происхождение. Макроглия (олигодендроглия, астроглия, эпиндимная глия), строение и значение. Взаимоотношения нейронов, глии и кровеносных сосудов. Основные компоненты гематоэнцефалического, гематоликворного и нейроликворного барьеров. Реактивность нейроглии.

Нервные волокна, определение, общая морфофункциональная характеристика, классификация. Особенности формирования, строение и функции миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Понятия об осевом цилиндре и мезаксоне. Процесс миелинизации волокон. Строение миелиновой оболочки, неврилеммы. Перехваты Ранвье, насечки миелина. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания, общая морфофункциональная характеристика, классификация.

Рецепторные (чувствительные) окончания: классификация по локализации, по специфичности раздражителя, по строению. Морфология рецепторов: свободные, несвободные, инкапсулированные (пластинчатые тельца Фатера-Пачини, осязательные тельца Мейснера, нервно-мышечные и нервно-сухожильные веретена). Значение нейроглии в рецепции.

Эффекторные окончания. Двигательные окончания: нервно-мышечные на скелетной мускулатуре (моторная бляшка), на гладкой и сердечной мышцах. Секреторные окончания: нейро-железистые, аксо-вазальные.

Межнейрональные синапсы, классификация по способу передачи возбуждения (электрические, химические и смешанные синапсы, механизм передачи возбуждения), по локализации (аксо-соматические, аксо-дендритические, аксо-аксональные, дендро-дендритические, сомато-соматические), по вызываемому эффекту (возбуждающие, тормозные), по химическому типу медиатора. Ультраструктура химического синапса.

Роль русских ученых в исследованиях нервных окончаний (А.С.Догель, Б.И.Лаврентьев, Т.А.Григорьева и др.). Рефлекторные дуги как морфологический субстрат рефлекторной деятельности нервной системы. Понятие о простой и сложной рефлекторных дугах, их нейронный состав.

5. Частная гистология

5.1. Нервная система

Частная гистология как наука, изучающая микроскопическое строение органов организма человека. Орган как иерархическая система тесно

взаимосвязанных различных типов тканей. Органы паренхиматозного типа. Понятие о паренхиме, строме. Органы слоистого типа, их оболочки и тканевые слои. Смешанные и атипичные органы. Структурно-функциональные единицы органов. Гистогематические барьеры, виды, строение, функции. Физиологическая и репаративная регенерация органов. Гистотипическая и органотипическая регенерация. Структурные основы гомеостаза: внутриклеточный, тканевой и органный уровни. Механизмы регуляции.

Нервная система, общая морфофункциональная характеристика, этапы эволюции, источники и ход эмбрионального развития. Механизмы нейронной интеграции. Конвергенция и дивергенция. Понятие о нервных центрах, их классификация и принципы структурной организации. Морфологические основы психической деятельности. Основы молекулярной нейробиологии.

Периферическая нервная система. Нерв: строение и гистофункциональные особенности, реакция на повреждения и регенерация.

Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные): развитие, строение, тканевой состав. Характеристика нейронов и нейроглии.

Автономная (вегетативная) нервная система, общая морфофункциональная характеристика. Стимуляция симпатической и парасимпатической нервной системы. Ядра центральных отделов автономной нервной системы. Периферический отдел вегетативной нервной системы. Строение ганглиев автономной нервной системы (экстра- и интрамуральных). Местные рефлекторные дуги. Пре- и постганглионарные нервные волокна. Особенности строения рефлекторных дуг автономной нервной системы. Отличия симпатической и парасимпатической нервной систем. Метасимпатическая нервная система.

Центральная нервная система. Особенности строения серого и белого вещества. Строение оболочек мозга. Спинной мозг, общая морфофункциональная характеристика. Развитие. Строение серого вещества. Виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, глиоциты.

Простые и сложные рефлекторные дуги. Ядра спинного мозга. Строение белого вещества. Центральный спинномозговой канал. Принципы организации восходящих и нисходящих проводящих путей спинного мозга. Регенерация.

Головной мозг, общая морфофункциональная характеристика. Процесс цефализации и его условия. Эмбриогенез. Серое и белое вещество. Особенности гистогенетических процессов при формировании головного мозга. Строение твердой, паутинной и мягкой оболочек мозга. Субдуральное и субарахноидальное пространства, сосудистые сплетения.

Ствол мозга. Нейронная организация серого вещества. Продолговатый мозг. Ретикулярная формация. Мост. Средний мозг. Промежуточный мозг. Гипоталамическая область. Гистофункциональные особенности нейроцитов ядер гипоталамуса.

Мозжечок, строение и функциональное значение. Слои и нейронный состав коры мозжечка. Афферентные и эфферентные нервные волокна. Клубочек мозжечка. Глиоциты мозжечка. Межнейрональные связи (модули) мозжечка.

Кора больших полушарий головного мозга, общая морфофункциональная характеристика, нейронный состав. Слои коры больших полушарий. Цитоархитектоника. Понятие о колонках и модулях. Миелоархитектоника: нервные волокна (ассоциативные, проекционные, комиссуральные) и нервные сплетения. Локализация функций в коре мозга, асимметрия мозга. Лимбическая система мозга и эмоции. Структуры мозга и память. Строение и значение гематоэнцефалического барьера.

Возрастные изменения органов нервной системы. Пластичность нервной системы. Гистологические методы исследования нервной системы.

5.2. Сенсорная система

Общая характеристика органов чувств в свете учения об анализаторах (сенсорных системах). Периферическая, промежуточная и центральная части анализатора. Классификация органов чувств по генезу и структуре рецепторных клеток. Цитофизиология нейросенсорных и сенсоэпителиальных клеток. Структурные и биохимические основы механизма рецепции.

Обонятельные сенсорные системы. Орган обоняния: общая характеристика, источники развития. Строение и клеточный состав обонятельной выстилки: рецепторные, поддерживающие и базальные клетки. Вомеро-назальный орган. Проводящий путь обонятельного анализатора. Обонятельные железы. Васкуляризация. Возрастные изменения и регенерация органа обоняния.

Вкусовая сенсорная система. Орган вкуса, источники развития. Строение вкусовых луковиц: вкусовые, поддерживающие, гранулярные и базальные клетки. Иннервация вкусовых луковиц. Гистофизиология органа вкуса. Проводящий путь вкусового анализатора. Регенерация органа вкуса.

Зрительная сенсорная система. Орган зрения, общая морфофункциональная характеристика, источники и ход эмбрионального развития. Общий план строения глазного яблока. Оболочки, их отделы и производные, тканевой состав. Основные функциональные аппараты. Диоптрический (светопреломляющий) аппарат (роговица, камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело): строение, функции, питание. Аккомодационный аппарат (радужка, реснитчатое тело, сосудистая оболочка): морфофункциональные особенности. Рецепторный аппарат. Сетчатка как нервный центр экранного типа. Нейронный состав и глиоциты сетчатки. Слои сетчатки. Фоторецепторные клетки. Строение и цитофизиология палочко- и колбочконесущих нейронов. Механизм фоторецепции. Пигментный слой и его функции и значение. Желтое пятно и центральная ямка. Диск зрительного нерва. Адаптивные изменения сетчатки. Проводящий путь зрительного анализатора. Гематоофтальмический барьер. Возрастные изменения и регенерация органа зрения.

Вспомогательный аппарат глаза: глазные мышцы, веки, конъюнктура и слезный аппарат. Морфологические основы циркуляции внутриглазной жидкости.

Статоакустическая сенсорная система. Орган слуха и равновесия, общая морфофункциональная характеристика, источники и ход эмбрионального

развития. Наружное и среднее ухо, особенности строения и функциональное значение. Внутреннее ухо. Костный и перепончатый лабиринты. Улитковая часть перепончатого лабиринта. Строение и функциональное значение улиткового канала. Строение спирального (Кортиевого) органа: волосковые (сенсорно-эпителиальные) и опорные клетки. Гистофизиология восприятия звуков. Иннервация. Проводящий путь слухового анализатора.

Вестибулярная часть перепончатого лабиринта: эллиптический и сферический мешочки, полукружные каналы. Рецепторные отделы: пятна (макулы) и ампулярные гребешки, их строение. Особенности строения вестибулярных волосковых клеток. Иннервация. Гистофизиология вестибулярного лабиринта. Проводящий путь вестибулярного анализатора. Васкуляризация. Возрастные изменения органа слуха и равновесия.

5.3. Сердечно-сосудистая система

Общая морфофункциональная характеристика сердечно-сосудистой системы. Источники и ход эмбрионального развития органов сосудистой системы. Морфологические методы исследования сердечно-сосудистой системы.

Классификация кровеносных сосудов, общие принципы строения. Взаимосвязь гемодинамических условий и строения сосудов. Принципы иннервации сосудов. Морфологические основы нейрогуморальной регуляции деятельности кровеносных сосудов. Вазодилатация сосудов. Регенераторные и адаптивные возможности сосудистого русла. Трансплантация сосудов.

Артерии, морфофункциональная характеристика, классификация. Взаимосвязь структуры артерий и гемодинамических условий. Особенности строения и функции артерий различного типа: мышечного, мышечно-эластического и эластического. Органные особенности артерий. Возрастные изменения артерий.

Сосуды микроциркуляторного русла: структура и функции, значение в обмене веществ. Артериолы: строение, роль в кровообращении. Значение эндотелиомиоцитных контактов в гистофизиологии артериол. Строение и функциональное значение кровеносных капилляров, классификация и органые особенности. Морфологические основы процесса проницаемости капилляров и регуляции их функций. Регенерация, возрастные изменения сосудов микроциркуляторного русла. Венозы. Артериоло-венозные анастомозы (шунты, полушунты): значение для кровообращения, классификация, строение и функциональные различия.

Вены, морфофункциональная характеристика, классификация. Строение стенки вен в связи с гемодинамическими условиями. Особенности строения вен различного типа (мышечного и безмышечного). Строение венозных клапанов. Органные особенности вен. Возрастные изменения вен.

Лимфатические сосуды, строение и классификация, функции. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.

Сердце. Общая морфофункциональная характеристика сердца, источники и ход эмбрионального развития. Строение стенки сердца, ее оболочки, их

тканевой состав. Особенности оболочек сердца в предсердиях и желудочках. Эндокард и его производные – клапаны сердца. Миокард: рабочие проводящие и секреторные кардиомиоциты. Функции и структурные особенности различных типов кардиомиоцитов. Проводящая система сердца, ее морфофункциональная характеристика. Кардиомиоциты проводящей системы. Эпикард и перикард. Васкуляризация и иннервация сердца. Возрастные изменения сердца. Возможности регенерации различных тканевых систем сердца.

5.4. Система органов кроветворения и иммунной защиты

Общая характеристика системы кроветворения и иммунной защиты, принципы структурной организации. Механизм интеграции органов кроветворения и иммунной защиты (миграция лимфоцитов, влияние эндокринной и нервной систем). Понятие о центральном и периферическом звеньях иммуногенеза. Основные источники и этапы формирования органов кроветворения в филогенезе и онтогенезе человека. Эмбриональный гемопоэз: внезародышевый, гепатолиенальный и медулло-тимо-лимфатический периоды. Постэмбриональный гемопоэз – физиологическая и репаративная регенерация.

Центральные органы кроветворения и иммуногенеза. Костный мозг. Строение и функции, тканевой состав красного костного мозга. Ретикулярная и миелоидная ткани. Клеточные диффероны (островки) красного костного мозга, особенности их строения. Взаимодействие стромальных и гемопоэтических элементов. Молекулярно-генетические и цитологические механизмы кроветворения, их регуляция. Кровоснабжение и иннервация красного костного мозга. Строение гемокапилляров. Желтый костный мозг. Зависимость гемопоэза от внутренних и внешних факторов. Возрастные изменения костного мозга. Регенераторная способность и трансплантация костного мозга.

Тимус, эмбриональное развитие, роль в лимфоцитопоэзе. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества. Лимфоидная ткань. Взаимодействие эпителиальных, стромальных и гемопоэтических элементов. Васкуляризация и иннервация. Строение и значение гемато-тимического барьера. Селекция лимфоцитов в тимусе. Эндокринная функция тимуса. Понятие о возрастной и акцидентальной инволюции.

Периферические органы кроветворения и иммуногенеза. Лимфоидная система слизистых оболочек. Строение и локализация лимфоидных фолликулов. Лимфатические фолликулы в стенке воздухоносных путей и пищеварительного тракта (одиночные и множественные). Лимфоэпителиальное глоточное кольцо. Миндалины, аппендикс, пейеровы бляшки: строение, клеточный состав, значение.

Лимфатические узлы, развитие, строение, тканевой состав, функции, участие в лимфоцитопоэзе. Корковое вещество, мозговое вещество, паракортикальная зона: морфофункциональная характеристика. Т- и В-зависимые зоны. Система синусов. Васкуляризация, иннервация, возрастные изменения, регенерация, клиническое значение лимфоузлов. Гемолимфатические узлы, строение и функциональное значение.

Селезенка, эмбриональное развитие, функции, структура. Белая пульпа, строение и тканевой состав. Т- и В-зависимые зоны. Роль селезенки в иммунологической защите. Красная пульпа. Кровоснабжение селезенки (открытое и закрытое кровообращение). Структурные и функциональные особенности венозных синусов. Иннервация, возрастные изменения, регенерация селезенки.

Морфологические основы иммунологических реакций. Процессы иммуноцитопоза в центральных органах (антигеннезависимые). Участие периферических лимфоидных органов (антигензависимые) в пролиферации, дифференцировке и созревании Т- и В-лимфоцитов. Понятие о циркуляции и рециркуляции лимфоцитов. Гуморальный и клеточный иммунитет – особенности кооперации антигенпредставляющих клеток и Т- и В-лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти клеточного и гуморального иммунитета. Вспомогательные клетки иммунологических реакций. Регуляторные механизмы иммунного ответа.

5.5. Эндокринная система

Общая морфофункциональная характеристика и основные структурные компоненты эндокринной системы. Аутокриния, паракриния, эндокриния. Понятие о гормонах, их классификация и значение в организме человека. Механизм действия гормонов: клетки-мишени и их рецепторы. Классификация эндокринных желез по иерархическому принципу: центральные и периферические (аденогипофизонезависимые и аденогипофизозависимые) звенья интегральной эндокринной системы. Классификация эндокринных желез по происхождению: энтодермальные, эктодермальные и нейроэктодермальные, мезодермальные и мезенхимальные. Классификация эндокринных желез по уровню структурной организации: эндокринные органы, эндокринные части или ткани в составе органов, клетки диффузной эндокринной системы. Взаимосвязь эндокринной и нервной систем.

Центральные эндокринные железы. Гипоталамус, источники развития. Структурная организация переднего, среднего и заднего отделов гипоталамуса. Нейрогемальные области, аксозавальные синапсы. Особенности строения и функции нейросекреторных клеток основных ядерных групп. Гипоталамо-аденогипофизарная и гипоталамо-нейрогипофизарная системы. Окситоцин и вазопрессин, их значение. Либерины и статины, их роль. Регуляция функций гипоталамуса центральной нервной системой.

Гипофиз, источники развития, функции. Строение, тканевой и клеточный состав аденогипофиза. Передняя, промежуточная и туберальная части. Ультраструктура аденоцитов. Гормоны, выделяемые аденоцитами, их органы-мишени и влияние. Изменения аденоцитов при нарушении гормонального статуса. Гипоталамо-гипофизарное кровоснабжение. Строение и функция нейрогипофиза. Связь гипофиза с другими эндокринными железами. Возрастные изменения, регенерация гипофиза.

Эпифиз, источники развития, строение, функции, клеточный состав. Роль эпифиза в эндокринной системе. Возрастные изменения эпифиза.

Периферические эндокринные железы. Щитовидная железа, источники и основные этапы эмбрионального развития, строение, тканевой и клеточный состав. Фолликулы как морфофункциональные единицы, строение стенки и состав коллоида. Ультраструктура тироцитов. Тиреоидные гормоны и их влияние. Фазы секреторного цикла. Интерфолликулярные островки. Парафолликулярные (С) клетки: происхождение, строение, локализация и функциональная значимость. Регуляция деятельности клеток щитовидной железы. Морфология фолликулов в связи с различной функциональной активностью. Васкуляризация и иннервация щитовидной железы. Регенерация щитовидной железы: физиологическая, интрафолликулярная, экстрафолликулярная, посттравматическая.

Околощитовидные железы, источники развития, функции, строение и клеточный состав. Цитологическая характеристика различных видов паратироцитов. Роль околощитовидной железы в регуляции минерального обмена. Васкуляризация и иннервация, механизмы регуляции околощитовидных желез, возможности регенерации, возрастные изменения.

Надпочечники, источники развития коркового и мозгового вещества, строение. Зоны коры надпочечников и их клеточный состав. Связь структуры адренокортикоцитов с характером синтеза и секреции кортикостероидов. Роль гормонов коры надпочечников в регуляторных процессах организма человека. Мозговое вещество надпочечников, строение, клеточный состав, гормоны. Связь надпочечников с гипофизом и центральной нервной системой. Участие гипофиза в защитных реакциях при стрессе. Васкуляризация и иннервация надпочечников, регенерация (физиологическая, зональная, репаративная), возрастные изменения.

Диффузная эндокринная система (одиночные гормонпродуцирующие клетки), локализация, источники развития, типы клеток и их морфофункциональная характеристика. Нейроэндокринные клетки. Представление об АПУД-системе.

5.6. Пищеварительная система

Состав пищеварительной системы и ее функции. Общие принципы строения стенки пищеварительной трубки: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их слои и тканевой состав. Гистогенез. Особенности строения слизистой оболочки различных участков пищеварительного канала. Локализация желез пищеварительного тракта. Иннервация и васкуляризация пищеварительной трубки, ее лимфоидный аппарат.

Передний отдел пищеварительной системы. Ротовая полость, структурные компоненты, развитие, функции. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями условий в ротовой полости. Губы, щеки, твердое и мягкое небо, язычок, десны: строение, кровоснабжение, иннервация. Лимфоэпителиальное глоточное кольцо Пирогова. Миндалины.

Большие слюнные железы: функции, развитие, классификация, особенности строения, секреторные отделы и выводные протоки, экзо- и эндокринные функции, регенерация и возрастные изменения.

Язык: функции, строение, тканевой состав, различия в строении слизистой дорзальной и вентральной поверхностей органа. Сосочки языка и их виды, строение, функции. Железы языка. Кровоснабжение и иннервация языка, возрастные изменения.

Зубы, строение, источники и ход эмбрионального развития. Зубной зачаток. Эмалевый орган. Гистогенез дентина и эмали, цемента, пульпы. Твердые ткани зуба (эмаль, дентин, цемент): строение, химический состав, функции. Мягкие ткани зуба. Пульпа: морфофункциональная характеристика, реактивные свойства. Периодонт: строение и значение. Регенерация тканей зуба. Кровоснабжение и иннервация зубов. Смена зубов, возрастные изменения.

Глотка и пищевод. Строение и тканевой состав стенки глотки пищевода в различных его отделах. Железы пищевода. Иннервация и васкуляризация пищевода.

Средний и задний отделы пищеварительной системы, особенности строения стенки различных отделов, развитие.

Желудок, морфофункциональная характеристика. Источники развития тканей, входящих в состав оболочек желудка. Рельеф желудка. Особенности строения области перехода пищевода в желудок. Отличительные структурные особенности слизистой оболочки в различных отделах желудка. Цитофизиологическая характеристика покровного эпителия желудка, слизиобразование. Роль слизистобикарбонатного барьера. Локализация, строение и клеточный состав собственных, пилорических и кардиальных желез. Гистофизиология экзо- и эндокринных клеток. Нейрогуморальная регуляция секреции желудочного сока. Регенерационные возможности покровного эпителия и желез. Иннервация и васкуляризация желудка, возрастные изменения.

Тонкая кишка, функции, структурные компоненты стенки (оболочки, слои и их тканевой состав). Источники развития тканей, входящих в состав оболочек тонкого кишечника. Рельеф тонкого кишечника: циркулярные складки, ворсинки, крипты. Область перехода желудка в двенадцатиперстную кишку. Особенности строения слизистой оболочки в различных отделах кишки. Железы двенадцатиперстной кишки, их строение и функции. Система «крипта-ворсина» как структурно-функциональная единица. Виды клеток эпителия ворсин и крип, их строение и цитофизиология. Гистофизиология процесса пищеварения (полостное, пристеночное, мембранное, внутриклеточное). Роль микроворсинок энтероцитов в пристеночном пищеварении. Всасывание жиров, белков и углеводов. Кровоснабжение. Особенности структуры и функции сосудов микроциркуляторного русла кишечной ворсины. Иннервация. Скопление лимфоидной ткани в тонком кишечнике. Понятие о гастроэнтеропанкреатической эндокринной системе. Регенерация тонкого кишечника.

Толстая кишка, источники развития. Морфофункциональная характеристика, строение стенки ободочной и прямой кишки. Значение слизистой оболочки в связи с выполняемой функцией. Червеобразный

отросток, строение и значение. Кровоснабжение и иннервация толстой кишки, возрастные особенности.

Печень, источники развития, морфофункциональная характеристика. Особенности кровоснабжения печени. Строение классической печеночной доли, как структурно-функциональной единицы. Понятия: «портальная доля», «ацинус». Гепатоциты как основной клеточный элемент печени, их строение, цитохимические особенности и функции. Регионарные особенности гепатоцитов. Цитофизиология и назначение эндотелиоцитов, макрофагов, липоцитов и pit-клеток печени. Гистофункциональная характеристика внутридольковых синусоидных гемокапилляров и перисинусоидальное пространство. Структурные основы желчеобразования и желчевыведения. Пути оттока желчи. Желчный пузырь и желчевыводящие протоки печени: строение и функции. Иннервация, регенерация, возрастные особенности печени.

Поджелудочная железа (паренхиматозный дольчатый орган), морфофункциональная характеристика, источники развития. Строение экзокринного отдела: панкреатический ацинус и выводные протоки. Цитофизиологическая характеристика ациноцитов. Секреторный цикл. Регуляция функции ациноцитов. Эндокринный отдел. Инсулоциты островков Лангерганса, их морфофункциональная характеристика. Ациноостровковые клетки. Васкуляризация и иннервация, регенераторные и компенсаторные свойства, возрастные изменения поджелудочной железы.

5.7. Дыхательная система

Дыхательная система: общая характеристика, респираторные и нереспираторные функции, источники и ход эмбрионального развития, этапы постнатального развития. Фазы дыхательного процесса. Воздухоносные пути и респираторный отдел. Плевра.

Внелегочные воздухоносные пути. Структурные компоненты стенки (оболочки, слои и их тканевой состав) носовой полости, гортани, трахеи и главных бронхов. Гистофункциональные особенности слизистой оболочки. Клеточный состав трахеобронхиального эпителия – ультраструктура, функции.

Внутрилегочные воздухоносные пути. Классификация внутрилегочных бронхов, их строение в зависимости от калибра. Терминальные бронхиолы. Общие закономерности изменений в строении стенок бронхов по мере их ветвления. Клеточный состав бронхолегочного эпителия. Структурные основы мукоцилиарного транспорта.

Респираторные отделы. Ацинус как морфофункциональная единица легкого. Структурные компоненты ацинуса: респираторные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки. Альвеола (структурно-функциональная единица ацинуса), строение и функции. Типы альвеолоцитов, их цитофункциональная характеристика. Сурфактантная система легких: структурная и химическая организация, функции. Строение межальвеолярных перегородок. Состав и значение аэро-гематического барьера. Макрофаги легкого. Элементы иммунной системы в органах дыхания. Васкуляризация и иннервация легкого. Регенерация органов дыхательной системы

(физиологическая, посттравматическая), возрастные изменения. Методы гистологических исследований органов дыхательной системы.

5.8. Кожа и ее производные

Кожа как орган. Функции кожи, структурные компоненты, источники развития. Эпидермис, его слои. Регионарные особенности кожи. Понятия «тонкой» и «толстой» кожи. Клеточный состав эпидермиса: ультраструктура, происхождение, значение клеток. Кератиноциты как основной клеточный тип. Процесс кератинизации, его значение. Клеточное обновление эпидермиса, представление о его пролиферативных единицах и колонковой организации. Система иммунного надзора эпидермиса (лимфоциты, клетки Лангерганса и клетки Гринштейна), их характеристика. Пигментные и осязательные клетки Меркеля, их происхождение, строение и роль. Базальная мембрана и ее функции.

Дерма кожи: сосочковый и сетчатый слои. Тканевой состав и функции дермы кожи. Типы сетчатого слоя в зависимости от архитектоники коллагеновых волокон. Гистофункциональная характеристика иммунной системы в дерме. Гиподерма. Кожа как орган осязания. Васкуляризация и иннервация кожи. Половые и возрастные особенности кожи. Регенерация кожи: физиологическая, посттравматическая. Трансплантация кожи.

Производные кожи. Железы (молочные, потовые и сальные): расположение, строение и функции. Потовые железы: меро- и апокриновые. Сальные железы. Гистофизиология концевых отделов и выводных протоков. Механизмы регуляции секреции. Волосы. Развитие, строение, рост и смена волос. Ногти. Развитие, строение и рост ногтей.

5.9. Мочевыделительная система

Общая характеристика и функции мочевыделительной системы, источники и основные этапы эмбрионального развития: предпочка, первичная почка, окончательная почка.

Почки, строение и функции, корковое и мозговое вещество. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Виды нефронов, топография в корковом и мозговом веществе. Гистофизиология. Васкуляризация почки – кортикальная и юкстамедуллярная системы кровообращения, их значение. Структурно-функциональные отделы нефрона. Почечное тельце. Капилляры сосудистого клубочка. Мезангий, клетки и функции. Эпителиальная выстилка капсулы. Роль подоцитов в формировании гломерулярной базальной мембраны. Организация трехслойной базальной мембраны: структура, химический состав, значение. Основные составляющие гемато-ренального барьера, его роль в обеспечении фильтрации мочи. Первая фаза мочеобразования. Канальцы нефронов и собирательные трубочки, их значение. Эпителиальная выстилка. Ультраструктурная организация эпителиальных клеток, в связи с выполняемой функцией. Вторая фаза мочеобразования (реабсорбция). Механизмы регуляции обратного всасывания. Строма почек, ее гистофункциональная характеристика. Понятие о противоточно-множительной системе почек. Третья фаза мочеобразования – секреция.

Эндокринная система почек (ренин-ангиотензиновый аппарат, простагландиновый аппарат, калликреин-кининовый аппарат, стероидный гормон почек), локализация, строение и функции. Роль почек в выработке эритропоэтинов. Иннервация почек, возрастные изменения. Регенерация почек: физиологическая, посттравматическая. Аллотрансплантация почек.

Мочевыводящие пути, морфофункциональная характеристика. Строение почечных чашечек и лоханок. Мочеточники, мочевого пузыря: оболочки, слои, их тканевой состав. Особенности строения мужской и женской уретры.

Методы гистологических исследований органов мочевой системы.

5.10. Репродуктивная система

Общая морфофункциональная характеристика репродуктивной системы, источники и ход эмбрионального развития. Первичные гоноциты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады. Индифферентная стадия. Образование половых валиков и половых шнуров – зачатка гонад из первичной почки. Образование мезонефрального и парамезонефрального протоков. Дифференцировка половой железы по полу. Формирование структур, характерных для яичника и семенника и их добавочных органов. Факторы, влияющие на дифференцировку.

Мужские половые органы. Яичко, строение и функции. Извитой семенной каналец, структура стенки. Значение миоидных клеток. Эпителиосперматогенный слой (сперматогенные клетки и сустентоциты), ультраструктура и функции. Генеративная функция семенника. Сперматогенез, цитологическая характеристика его основных фаз. Клетки Сертоли, морфофункциональная характеристика. Состав и роль гематотестикулярного барьера. Влияние экзо- и эндогенных факторов на репродуктивную функцию мужчины. Гландулоциты (интерстициальные клетки Лейдига), их строение, участие в регуляции сперматогенеза и развитии вторичных половых признаков. Эндокринные функции семенника. Регуляция сперматогенеза и эндокринных функций яичка. Постэмбриональный гистогенез. Регенерация, возрастная инволюция яичка.

Семявыносящие пути. Гистофизиология прямых канальцев, сети и выносящих канальцев яичка. Канал придатка. Семявыносящий проток и семяизвергательный канал. Строение и функции семявыносящих путей. Вспомогательные железы мужской половой системы (семенные пузырьки, предстательная железа, бульбо-уретральные железы), строение и функции, васкуляризация, возрастные изменения. Семенная жидкость, ее состав. Половой член, строение, васкуляризация, иннервация.

Женские половые органы. Яичник. Клинические аспекты эмбриогенеза женских половых гонад. Строение и функции яичника, структуры коркового и мозгового вещества. Фолликулы: виды, строение и функции. Состав гемато-овариального барьера. Овуляция и ее механизмы. Стадии развития желтого тела. Строение и функции желтого тела. Атрофия фолликулов. Строение и функции атретических тел. Генеративная функция яичников. Оогенез, его стадии. Эндокринные функции яичников. Васкуляризация, иннервация и

регенерация яичников. Возрастные изменения яичника. Клинические аспекты гистофизиологии яичников, контрацепция.

Маточные трубы. Строение и функции яйцеводов. Клинические аспекты гистофизиологии маточных труб. Матка, аномалии развития. Строение стенки матки в разных ее отделах. Шейка матки. Перестройка матки при беременности и после родов. Васкуляризация, иннервация и регенерация матки. Влагалище, строение стенок. Наружные половые органы.

Овариально-менструальный цикл, фазы и продолжительность. Особенности строения эндометрия матки в различные фазы цикла. Влияние циклических изменений на яичники. Изменения влагалища в связи с менструальным циклом. Схема нейрогуморальной регуляции овариально-менструального цикла.

Молочные железы, происхождение, развитие, постнатальные изменения, строение и клеточный состав секреторных отделов и выводных протоков. Ультраструктура лактоцитов. Перестройка молочных желез в ходе овариально-менструального цикла и при беременности. Функциональная морфология лактирующей и нелактирующей молочной железы. Нейроэндокринная регуляция функций молочных желез. Васкуляризация, иннервация и регенерация молочных желез. Возрастные изменения органов женской половой системы.

5.11. Принципы диагностики гистологических препаратов и электронограмм

Особенности диагностики мазков и срезов. Анализ препаратов трубчатых и паренхиматозных органов, экзокринных и эндокринных желез. Структурные уровни анализа электронограмм. 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. Техника чтения электронограмм.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / С. М. Зиматкин [и др.] ; под. ред С. М. Зиматкина. – Минск : Вышэйшая школа, 2022. – 448 с.
2. Гистология, цитология, эмбриология : учебник / под ред. Т.М. Студеникиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Новое знание, 2020. – 463 с.
3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 828 с.

Дополнительная:

4. Данилов, Р. К. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / Р. К. Данилов, Т. Г. Боровая. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 518 с.
5. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология : атлас учебных препаратов : учеб. пособие / С. М. Зиматкин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 98 с.
6. Кравцова, И. Л. Электронномикроскопические фотографии (электронограммы) : пособие / И. Л. Кравцова, Н. Г. Мальцева, М. А. Шабалева. – Гомель : ГомГМУ, 2020. – 99 с.
7. Мяделец, О. Д. Гистология, цитология и эмбриология человека. В 2 ч. Ч. I. Цитология, эмбриология и общая гистология : учебник / О. Д. Мяделец. – Витебск : ВГМУ, 2014. – 439 с.
8. Мяделец, О. Д. Гистология, цитология и эмбриология человека. В 2 ч. Ч. II. Частная гистология : учебник / О. Д. Мяделец. – Витебск : [ВГМУ], 2016. – 489 с.
9. Мяделец, О. Д. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие / О. Д. Мяделец. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 431 с.
10. Самусев, Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии : учеб. пособие / Р. П. Самусев, А. В. Смирнов ; под ред. Р. П. Самусева. – 3-е изд. – Москва : ГЭОТАР – Медиа : Мир и Образование, 2020. – 397, [2] с.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

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

знать:

объекты и методы цито-гистологических исследований;
 особенности ультраструктурного строения, функции и возрастные преобразования основных аппаратов клетки в живом организме;
 общие закономерности микроскопического строения, функции, источники развития, возрастные изменения различных типов тканей;
 основы регенерации тканей и пределы их изменчивости;

особенности тканевого состава и пространственные взаимоотношения тканей в составе органов тела человека;

общие закономерности и этапы эмбриогенеза, механизмы гистогенеза и органогенеза человека;

уметь:

диагностировать структурные элементы клеток и тканей в составе органов при микроскопическом исследовании биопсийного и операционного материала, ориентироваться в их функциональном назначении;

расшифровывать электронограммы клеток и неклеточных структур тканей и органов;

владеть:

методами гистологической техники;

практическими навыками диагностики клеточных и тканевых структур;

гистологической терминологией и гистологическим понятийным аппаратом.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ,
ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Использование техники микроскопирования.
2. Проведение диагностики гистологических объектов.
3. Проведение диагностики электронограмм.
4. Подсчет лейкоцитарной формулы.
5. Проведение морфометрического анализа.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

_____ И.Л.Кравцова

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

_____ Н.Г.Мальцева

Оформление примерной учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям

Начальник отдела учебно-
методического обеспечения
образовательного процесса
учреждения образования
«Гомельский государственный
медицинский университет»

_____ Е.М.Бутенкова