

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

  
Б. Г. Миронов

«02» июля 2012 г.



## ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности

03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология»

по биологическим наукам

## ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности  
**03.03.04 – клеточная биология, цитология, гистология**  
(по биологическим наукам)

Паспорт специальности 03.03.04 – клеточная биология, цитология, гистология

**I. Отрасль науки:** биологические науки, медицинские науки, сельскохозяйственные науки.

**II. Формула специальности:** Клеточная биология, цитология и гистология – наука, изучающая происхождение, строение, развитие, функционирование клеток и тканей, их взаимодействия в процессе жизнедеятельности организма как в норме, так и при различных патологических состояниях.

**III. Области исследований:**

1. Закономерности микроскопической организации клеток, тканей и органов животных и человека.
2. Цито- и гистофизиология организма животных и человека.
3. Морфологический анализ взаимоотношений клеток и тканей в органах и системах организма животных и человека.
4. Морфогенез клеток, тканей и органов в эмбриогенезе животных и человека.
5. Биологические закономерности дифференцировки клеток и тканей при физиологической и репаративной регенерации и выявление механизмов регуляции этих процессов.
6. Дифференцировка и жизнедеятельность недифференцированных (стволовых) клеток и тканей.
7. Математическое моделирование гистогенетических процессов.
8. Реактивность и адаптация тканевых элементов к воздействию различных факторов внешней и внутренней среды.
9. Разработка новых методов микроскопической диагностики, морфометрии, маркерной гистохимии и цитохимии.
10. Сравнительно-эволюционное изучение тканевых элементов в связи с проблемой происхождения и филогенетического развития тканей.

### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ**

Возникновение и развитие цитологии и гистологии. Роль клеточной теории в развитии гистологии и биологии в целом. Становление и развитие клеточной биологии в России. Современная клеточная биология, цитология и гистология как основополагающие разделы биологической науки.

### **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ**

Изготовление микропрепаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы заливки (уплотнения) биологических материалов. Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Ультрамикротомия. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов — срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов — гистохимия, радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток — культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Математико-статистические методы в биологических исследованиях (корреляционный, факторный, кластерный анализ). Количественные методы исследования - ручная и автоматизированная цитофотометрия, электронная микротофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

## ЦИТОЛОГИЯ И КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

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

### Строение клетки

Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компартиментализации клетки и ее функциональное значение. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Взаимосвязь плазматической мембраны над- и подмембранного слоев клеточной оболочки в процессе функционирования. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.

Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции.

Общая характеристика межклеточных взаимодействий. 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 (органойды). Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.

#### *Органеллы общего значения.*

**Мембранные:** Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.

Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур.

Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.

Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.

Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белка. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов.

**Не мембранные:** 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.

Структурные фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофибриллы (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.

#### *Органеллы специального значения*

Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. 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 (ЯЦО) отношении. Общий план строения интерфазного ядра: ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма), хроматин, ядрышко.

Ядерная оболочка. Строение и функции. Структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплексы поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью; роль наружной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран,

Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.

Хроматин. Строение и химический состав. Структурно-химическая характеристика хроматиновых фибрилл, перихроматиновых фибрилл, перихроматиновых и интерхроматиновых гранул. 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. Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Характеристика фибриллярных и гранулярных компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.

### Основные проявления жизнедеятельности клеток

Синтетические процессы в клетке. Анаболизм и катаболизм. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.

Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.

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

#### *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. 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 плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз. Его механизм и биологическое значение. Морфо-функциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение.

Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

## ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ (УЧЕНИЕ О ТКАНЯХ)

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры – симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Принципы классификации тканей. Классификация тканей по фон Лёйдигу: эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань.

Восстановительные способности тканей – типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы.

*Эпителиальные ткани.* Общая характеристика. Источники развития. Морфо- функциональная и генетическая классификация эпителиальной ткани.

Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфо- функциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.

Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных клетках обновляющегося типа; состав и скорость обновления их дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

### Ткани внутренней среды

*Кровь.* Основные компоненты крови как ткани — плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.

Эритроциты: Размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.

Лейкоциты: Классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты - нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты — моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика Т- и В- лимфоцитов – количество, морфофункциональные особенности.

Кровяные пластинки (тромбоциты): Размеры, строение, функция.

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

*Гемопоз и лимфопоз.* Эмбриональный гемопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии раз-

вития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В- лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Особенности Т и В- лимфопоэза во взрослом организме. Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.

### Соединительные ткани

Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез. Вклад отечественных ученых в изучение соединительной ткани.

*Волокнистая соединительная ткань.* Классификация.

*Рыхлая волокнистая соединительная ткань.* Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, фиброциты (фиброкласты), миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибрилlogenеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма, понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Нейтрофильные лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. Перициты (адвентициальные клетки), их происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки (тканевые базофилы), их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция.

Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

Взаимоотношения крови и рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Функционирование лейкоцитов в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Взаимодействие соединительно-тканевых клеток и лейкоцитов в процессах гистогенеза, регенерации и защитных реакциях организма.

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

*Специализированные соединительные ткани.* Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее 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). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.

*Костные ткани.* Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остеоциты, остеобласты, остеокласты. Их цито- функциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Грубоволокнистая костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфо-функциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.

*Мышечные ткани.* Общая характеристика и гистогенетическая классификация. Исчерченная соматическая (поперечно-полосатая) мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлиты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитов.

Мышца как орган. Связь с сухожилием. Исчерченная сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфо- функциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Процессы секреции в миокарде.

Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.

Мионейральная ткань. Источник развития, строение и функция.

Миоидные и мезителиальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

### Нервная ткань

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.

*Нейроциты (нейроны).* Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Тигроидное вещество (субстанция Ниссля) и нейрофибриллы. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Аксональный транспорт – антеградный и ретроградный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.

*Нейроглия.* Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация.

Макроглия: Олигодендроглия (олигодендроциты – шванновские клетки, мантийные глиоциты – клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия).

*Микроглия.*

*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 — насечек Шмидта-Лантермана, перехватов Ранвье. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

*Нервные окончания.* Общая характеристика. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания - свободные и инкапсулированные (пластинчатые тельца Паччини, тельца Руффини, Майснера, колбы Краузе), нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеля с нервной терминалью. Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

*Синапсы.* Классификация. Межнейрональные электрические и химические синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов - пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы и люминесцентно-гистохимические методы их выявления. Рефлекторные дуги как морфологический субстрат строения нервной системы, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

## ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

### Нервная система

Общая характеристика. Источники и ход эмбрионального развития. Нервная трубка и ее дифференцировка на вентрикулярную, субвентрикулярную (камбиальную), промежуточную (плащевую) и маргинальную зоны. Нервный гребень и нервные плакаты, их дифференцировка. Постэмбриональный гистогенез.

*Периферическая нервная система.* Нерв. Строение, тканевой состав. Реакция на повреждение, регенерация. Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные). Строение, тканевой состав. Характеристика нейронов и нейроглии.

*Центральная нервная система млекопитающих.* Строение серого и белого вещества. Понятие о рефлекторной дуге (нейронный состав и проводящие пути) и о нервных центрах. Строение оболочек мозга – твердой, паутинной, мягкой. Субдуральное и субарахноидальное пространства, сосудистые сплетения. Особенности строения сосудов (синусы, гемокапилляры) центральной нервной системы.

Спинальный мозг. Общая характеристика строения. Строение серого вещества: виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, типы глиоцитов. Ядра серого вещества. Строение белого вещества. Желудочки мозга и спинно-мозговая жидкость.

*Головной мозг животных.* Общая характеристика строения, особенности строения и взаимоотношения серого и белого вещества.

Кора больших полушарий головного мозга. Эмбриональный и постэмбриональный гистогенез. Цитоархитектоника слоев (пластинок) коры больших полушарий. Нейронный состав, характеристика пирамидных нейронов. Тормозные нейроны. Глиоциты коры. Миелоархитектоника – радиальные и тангенциальные нервные волокна. Особенности строения коры в двигательных зонах и центральных отделах анализаторов.

Мозжечок. Строение и нейронный состав коры мозжечка млекопитающих животных и человека. Грушевидные клетки, корзинчатые и звездчатые нейроны, клетки-зерна. Аfferентные и эfferентные нервные волокна. Межнейронные связи, тормозные нейроны. Клубочек мозжечка. Глиоциты мозжечка.

*Автономная (вегетативная) нервная система.* Общая характеристика строения центральных и периферических отделов парасимпатической и симпатической систем. Строение и нейронный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных). Пре- и постганглионарные нервные волокна.

### **Сенсорная система (органы чувств)**

Классификация. Общий принцип клеточной организации рецепторных отделов. Нейросенсорные и сенсорные рецепторные клетки.

*Орган зрения.* Общая характеристика. Источники эмбрионального развития и гистогенез. Общий план строения глазного яблока млекопитающих и птиц. Основные функциональные аппараты: диоптрический, аккомодационный и рецепторный. Строение и роль составляющих их роговицы, хрусталика, стекловидного тела, радужки, сетчатки. Нейронный состав и глиоциты сетчатки, их морфофункциональная характеристика. Вспомогательные органы глаза (веки, слезный аппарат).

*Орган обоняния.* Общая характеристика. Эмбриональное развитие. Строение и клеточный состав обонятельной выстилки: рецепторные, поддерживающие и базальные клетки. Гистофизиология органа обоняния у различных представителей животного мира.

*Орган вкуса.* Общая характеристика. Эмбриональное развитие. Строение и клеточный состав вкусовых почек: вкусовые, поддерживающие и базальные клетки. Иннервация вкусовых почек. Гистофизиология органа вкуса.

*Органы слуха и равновесия.* Общая характеристика. Эмбриональное развитие. Наружное ухо: строение наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Среднее ухо: характеристика эпителия барабанной полости и слуховой трубы. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты. Вестибулярная часть перепончатого лабиринта. Иннервация. Гистофизиология вестибулярного лабиринта. Улитковая часть перепончатого лабиринта: строение улиткового канала, строение и клеточный состав спирального органа, его иннервация. Гистофизиология восприятия звуков.

### **Сердечно-сосудистая система**

Строение и эмбриональное развитие сердечно-сосудистой системы.

*Кровеносные сосуды.* Общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий. Васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Нейрогуморальная регуляция сосудов. Постнатальные изменения в сосудистой стенке. Регенерация сосудов.

Артерии. Классификация. Особенности строения и функции артерий различного типа: мышечного, мышечно-эластического и эластического. Органные особенности артерий.

Микроциркуляторное русло.

Артериолы, их роль в кровообращении. Строение. Значение эндотелиомиоцитных контактов в гистофизиологии артериол.

Гемокапилляры. Классификация, функция и строение. Морфологические основы процесса проницаемости капилляров и регуляции их функций. Органные особенности капилляров.



Венулы. Функциональное значение и строение.

Артериоловенулярные анастомозы. Значение для кровообращения. Классификация. Строение артериоловенулярных анастомозов различного типа.

Вены. Строение стенки вен в связи с гемодинамическими условиями. Классификация. Особенности строения вен различного типа (мышечного и безмышечного). Строение венозных клапанов. Органные особенности вен.

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

*Сердце.* Эмбриональное развитие. Строение стенки сердца, его оболочек, их тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард, особенности кровоснабжения, регенерации. Проводящая система сердца, ее морфофункциональная характеристика, значение в работе сердца. Перикард. Внутриорганные сосуды сердца. Иннервация сердца.

### **Система органов кроветворения и иммунной защиты**

Общая характеристика системы кроветворения и иммунной защиты. Основные источники и этапы формирования органов кроветворения в онтогенезе животных (на примере млекопитающих). Мезобластический, гепатомпленотимический и медуллярный этапы становления системы кроветворения.

*Центральные органы кроветворения и иммуногенеза.* Костный мозг. Общая характеристика. Строение, тканевой состав и функции красного костного мозга. Особенности васкуляризации и строение гемокапилляров. Понятие о микроокружении. Желтый костный мозг. Развитие костного мозга. Регенерация костного мозга.

Тимус. Эмбриональное развитие. Роль в лимфопоэзе. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества. Васкуляризация. Строение и значение гематотимического барьера. Временная (акцидентальная) и возрастная инволюция тимуса. Эпителиальные структуры тимуса и их роль.

*Периферические органы кроветворения и иммуногенеза.* Селезенка. Эмбриональное развитие. Строение и тканевой состав. Т- и В- зоны. Кровоснабжение селезенки. Структурные и функциональные особенности венозных синусов. Иннервация.

Лимфатические узлы. Общая морфо- функциональная характеристика. Эмбриональное развитие. Строение и тканевой состав. Корковое и мозговое вещество, паракортикальная зона. Их морфо- функциональная характеристика, клеточный состав. Т- и В- зоны. Система синусов. Васкуляризация. Роль кровеносных сосудов в развитии и гистофизиологии лимфатических узлов. Иннервация. Возрастные изменения. Особенности у новорожденных животных.

Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек: лимфатические узелки в стенке воздухоносных путей, пищеварительного тракта (одиночные и множественные) и других органов. Их строение, клеточный состав и значение.

*Морфологические основы защитных реакций организма.* Воспаление, заживление, восстановление. Клеточные основы воспалительной реакции (роль нейтрофильных и базофильных лейкоцитов, моноцитов), процессов заживления ран.

Иммунитет. Виды. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции - нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, Т- лимфоцитов, В- лимфоцитов, плазмоцитов. Понятие об антигенах и антителах. Антигенезависимая и антигензависимая пролиферация лимфоцитов. Процессы лимфопоэза в Т- и В- зависимых зонах периферических лимфоидных органов. Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В- лимфоцитов. Гуморальный и клеточный иммунитет – особенности кооперации макрофагов, Т- и В- лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти в гуморальном и клеточном иммунитете. Естественные киллеры. Плазматические клетки и стадии их дифференциации. Регуляция иммунных реакций: цитокины, гормоны.

### **Эндокринная система**

Общая характеристика эндокринной системы. Центральные и периферические звенья эндокринной системы. Понятие о гормонах, клетках-мишенях и их рецепторах к гормонам. Механизмы регуляции в эндокринной системе. Классификация эндокринных желез.

*Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система.* Гипоталамус. Нейроэндокринные нейроны крупноклеточных и мелкоклеточных ядер гипоталамуса. Гипоталамоаденогипофизарная и гипоталамонейрогипофизарная системы. Либерины и статины, их роль в регуляции эндокринной системы. Регуляция функций гипоталамуса центральной нервной системой.

Гипофиз. Эмбриональное развитие. Строение и функции аденогипофиза. Цитофункциональная характеристика аденоцитов передней доли гипофиза. Гипоталамоаденогипофизарное кровообращение, его роль во взаимодействии гипоталамуса и гипофиза. Средняя (промежуточная) доля гипофиза и ее особенности у человека и животных. Строение и функция нейрогипофиза, его связь с гипоталамусом. Васкуляризация и иннервация гипофиза.

Эпифиз. Строение, клеточный состав. Возрастные изменения.

*Периферические эндокринные железы.* Щитовидная железа. Источники развития. Строение. Фолликулы как морфофункциональные единицы, строение стенки и состав коллоида фолликулов. Фолликулярные эндокриноциты (тироциты), их гормоны и фазы секреторного цикла. Роль гормонов тироцитов. Перестройка фолликулов в связи с различной функциональной активностью. Парафолликулярные эндокриноциты (кальцитониноциты, С- клетки). Источники развития, локализация и функция. Фолликулогенез. Васкуляризация и иннервация щитовидной железы.

Околощитовидные железы. Источники развития. Строение и клеточный состав. Роль в регуляции минерального обмена. Васкуляризация, иннервация и механизмы регуляции околощитовидных желез. Структура околощитовидных желез у новорожденных и возрастные изменения.

Надпочечники. Источники развития. Фетальная и дефинитивная кора надпочечников. Зоны коры и их клеточный состав. Особенности строения корковых эндокриноцитов в связи с синтезом и секрецией кортикостероидов. Роль гормонов коры надпочечников в регуляции водно-солевого равновесия, развитии общего адаптационного синдрома, регуляции белкового синтеза. Мозговое вещество надпочечников. Строение, клеточный состав, гормоны и роль мозговых эндокриноцитов (эпинефроцитов). Возрастные изменения надпочечника.

*Эндокринные структуры желез смешанной секреции.* Эндокринные островки поджелудочной железы. Эндокринная функция гонад (семенники, яичники), плаценты.

*Одиночные гормонопродуцирующие клетки.* Представление о диффузной эндокринной системе (ДЭС), локализация элементов, их клеточный состав. Нейроэндокринные клетки. Представления о АПУД системе.

### **Пищеварительная система**

Общая характеристика пищеварительной системы. Основные источники развития тканей пищеварительной системы в эмбриогенезе. Общий принцип строения стенки пищеварительного канала - слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их тканевой и клеточный состав. Понятие о слизистой оболочке, ее строение и функция. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта.

*Передний отдел пищеварительной системы.* Особенности строения стенки различных отделов, источники развития.

Ротовая полость. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Слюнные железы. Классификация, источники развития, строение и функции. Строение секреторных отделов выводных протоков. Эндокринная функция. Кровообеспечение и иннервация.

Язык. Строение. Особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, их виды, строение, функции. Кровообеспечение и иннервация.

Зубы. Строение. Эмаль, дентин и цемент - строение, значение и химический состав. Пульпа зуба - строение и значение. Периодонт - строение и значение. Кровообеспечение и иннервация зуба. Развитие и смена зубов. Возрастные изменения.

Глотка и пищевод. Строение и тканевой состав стенки глотки и пищевода в различных его отделах. Железы пищевода, их гистофизиология. Особенности строения пищевода у различных животных.

*Средний и задний отделы пищеварительной системы.* Особенности строения стенки различных отделов. Источники эмбрионального развития.

Желудок. Строение слизистой оболочки в различных отделах органа. Цитофизиологическая характеристика покровного эпителия, слизеобразование. Локализация, строение и клеточный состав желез в различных отделах желудка. Микро- и ультрамикроскопические особенности экзо- и эндокринных клеток. Регенерация покровного эпителия и эпителия желез желудка. Кровоснабжение и иннервация желудка. Строение желудка у различных представителей животного царства.

Тонкая кишка. Характеристика различных отделов тонкой кишки. Строение стенки, ее тканевый состав. Система «крипта-ворсинка» как структурно-функциональная единица. Виды клеток эпителия ворсинок и крипт, их строение и цитофизиология. Гистофизиология процесса пристеночного пищеварения и всасывания. Роль слизи и микроворсинок энтероцитов в пристеночном пищеварении. Цитофизиология экзо- и эндокринных клеток. Регенерация эпителия тонкой кишки. Кровоснабжение и иннервация стенки тонкой кишки. Лимфоидные образования в стенке кишки.

Толстая кишка. Характеристика различных отделов. Строение стенки, ее тканевый состав. Особенности строения слизистой оболочки в связи с функцией. Виды эпителиоцитов и эндокриноцитов, их цитофизиология. Лимфоидные образования стенки. Кровоснабжение. Иннервация.

Червеобразный отросток. Особенности строения и функции.

Прямая кишка. Строение стенки в тазовой и анальной части прямой кишки в связи с их функциональными особенностями. Иннервация.

*Поджелудочная железа.* Общая характеристика. Строение экзокринного и эндокринного отделов. Цитофизиологическая характеристика ацинарных клеток. Типы эндокриноцитов островков и их морфо- функциональная характеристика. Кровоснабжение. Иннервация. Регенерация. Особенности гистофизиологии в разные периоды детства. Изменения железы в ходе онтогенеза.

*Печень.* Общая характеристика. Особенности кровоснабжения. Строение классической дольки как структурно-функциональной единицы печени. Представления о портальной дольке и ацинусе. Строение внутридольковых синусоидных сосудов, цитофизиология их клеточных элементов: эндотелиоцитов, звездчатых макрофагов. Перисинусоидальные пространства, их структурная организация. Липоциты, особенности строения и функции. Гепатоциты – основной клеточный элемент печени, представления об их расположении в дольках, строение в связи с функциями печени. Строение желчных канальцев (холангиол) и междольковых желчных протоков. Механизмы циркуляции по ним желчи. Иннервация. Регенерация. Особенности строения печени рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Желчный пузырь и желчевыводящие пути. Строение и функция.

### **Дыхательная система**

Общая характеристика дыхательной системы. Воздухоносные пути и респираторный отдел. Эмбриональное развитие. Представление о не респираторных и респираторных функциях дыхательной системы.

*Внелегочные воздухоносные пути.* Особенности строения стенки воздухоносных путей: носовой полости, гортани, трахеи и главных бронхов. Тканевой состав и гисто- функциональная характеристика их оболочек. Клеточный состав эпителия слизистой оболочки.

*Легкие.* Внутрилегочные воздухоносные пути: бронхи и бронхиолы, строение их стенок в зависимости от их калибра. Лимфоидная ткань в стенке бронхов, ее значение.

Ацинус как морфо- функциональная единица легкого. Структурные компоненты ацинуса. Строение стенки альвеол. Типы пневмоцитов, их цитофункциональная характеристика. Структурно-химическая организация и функция сурфактантно-альвеолярного комплекса. Строение межальвеолярных перегородок. Аэрогематический барьер и его значение в газообмене. Макрофаги легкого. Кровоснабжение легкого. Иннервация.

Плевра. Морфофункциональная характеристика.

### **Кожа и её производные**

Кожа. Общая характеристика. Эмбриональное развитие. Тканевый состав. Эпидермис. Основные диффероны клеток в эпидермисе. Слои эпидермиса. Их клеточный состав. Особенности строения эпидермиса «толстой» и «тонкой» кожи. Понятие о процессе кератинизации, его значение. Структурные и биохимические изменения клеток в процессе кератинизации. Клеточное об-

новление эпидермиса и представление о его пролиферативных единицах и колонковой организации. Местная система иммунного надзора эпидермиса – внутриэпидермальные макрофаги и лимфоциты, их гисто- функциональная характеристика. Пигментные клетки эпидермиса, их происхождение, строение и роль. Осязательные клетки, структурные признаки их рецепторной и эндокринной функций. Базальная пластинка, дермальноэпидермальное соединение.

Дерма, сосочковый и сетчатый слои, их тканевой состав. Особенности строения дермы в коже различных участков тела - стопы, ладоней, лица, суставов и др. Гисто- функциональная характеристика иммунной системы в дерме. Васкуляризация кожи. Иннервация кожи. Регенерация.

Железы кожи. Сальные и потовые железы (меро- и апокриновые), их развитие, строение, гистофизиология. Молочные железы. Грудная (молочная) железа. Происхождение. Развитие. Строение. Постнатальные изменения.

Придатки кожи. Волосы. Развитие, строение, рост и смена волос. Ногти, когти, копыта, придатки, щитки, перья. Их развитие и рост.

Система мочеобразования и мочевыделения. Общая характеристика системы мочевых органов. Эмбриональное развитие у млекопитающих.

*Почки.* Типы почек у животных (первичная, вторичная). Корковое и мозговое вещество почки млекопитающих. Нефрон как морфофункциональная единица почки, его строение. Типы нефронов, их топография в корковом и мозговом веществе. Вазкуляризация почки – кортикальная и юкстамедуллярная системы кровоснабжения. Почечные тельца, их основные компоненты. Строение сосудистых клубочков. Мезангий, его строение и функция. Структурная организация почечного фильтра и роль в мочеобразовании. Юкстагломерулярный аппарат. Гистофизиология канальцев нефронов и собирательных трубочек в связи с их участием в образовании окончательной мочи. Строма почек, ее гистофункциональная характеристика. Понятие и строение противоточной системы почки. Морфофункциональные основы регуляции процесса мочеобразования. Эндокринный аппарат почки (ренин-ангиотензиновая, интестециальная простагландиновая и калликреин-кининовая системы), строение и функция. Иннервация почки. Регенерация.

*Мочевыводящие пути.* Строение стенки почечных чашечек и лоханки. Строение мочеточников, исходя из представления о порционном характере передвижения по ним мочи. Морфофункциональная характеристика мочевого пузыря. Особенности строения мочеиспускательного канала мужских и женских особей животных.

### **Половая система**

Общая характеристика системы половых органов. Эмбриональное развитие. Первичные гонациты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады. Гистологически индифферентная стадия развития гонад и цитогенетические процессы на этой стадии. Факторы половой дифференцировки. Тканевой состав органов половой системы. Половые органы мужского и женского организма. Яичко. Общая характеристика строения. Извитые семенные канальцы, строение стенки. Сперматогенез.

*Семявыносящие пути.* Придаток яичка. Семявыносящий проток. Семенные пузырьки. Семяизвергательный канал.

*Яичник.* Развитие. Общая характеристика строения. Особенности строения коркового и мозгового вещества. Овогенез. Отличия овогенеза от сперматогенеза. Строение и развитие фолликулов. Овуляция.

*Маточные трубы.* Развитие, строение и функции. Оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения, морфология и хронология процесса.

*Матка.* Развитие. Строение стенки матки в разных ее отделах.

### **Ранний эмбриогенез**

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

нального развития млекопитающих. Критические периоды в развитии зародыша. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.

Прогагенез. Оплодотворение. Дистантные и контактные взаимодействия половых клеток. Преобразования в спермин: капацитация, акросомальная реакция, освобождение ферментов акросомы, пенетрация спермием прозрачной зоны и плазмолеммы овоцита, сброс питоплазматической оболочки спермия, поворот спермия, формирование мужского пронуклеуса. Преобразования в овоците: рассеивание клеток лучистого венца, кортикальная реакция, выброс ферментов кортикальных гранул, преобразование прозрачной зоны (зонная реакция), активация цитоплазматических процессов, окончание мейоза и отделение 2-го направительного тельца. Мужской и женский пронуклеусы, распад их оболочек, установление связи хромосом пронуклеусов с центриолью спермия.

Зигота – одноклеточный зародыш, ее геном, активация внутриклеточных процессов.

Дробление. Специфика дробления зиготы у человека и хронология процесса. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Роль прозрачной зоны. Характеристика темных и светлых бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, возникновение собственных синтезов, взаимодействие бластомеров. Морула. Бластоциста. Внутренняя клеточная масса (эмбриобласт) и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации. Начало 1-й фазы гастрюляции путем деламинации.

Разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт. Преобразование гипобласта, формирование первичного желточного мешка, образование прехордальной пластики.

Преобразование эпибласта: образование амниотической полости, выделение и замыкание амниотической эктодермы, формирование амниотического пузыря; начало 2-й фазы гастрюляции путем эмиграции - формирование первичной полоски и первичного узелка, образование зародышевой мезодермы, головного отростка и энтодермы зародыша. Образование внезародышевой мезодермы.

Имплантация. Хронология процесса имплантации. Дифференцировка трофобласта на цитотрофобласт и синцитиотрофобласт. Активация синцитиотрофобласта. Образование лакун и их соединение с кровеносными сосудами эндометрия. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных и вторичных ворсин хориона.

Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотомы, эмбриональный в целом). Рост головного отростка, образование хорды. Формирование нервной трубки и нервных гребней, асинхронность развития головного и каудального отделов. Туловищная складка, образование первичной кишки.

Дифференцировка внезародышевой мезодермы аллантаоиса, амниотического пузыря, желточного мешка, соединительной ножки, слоя, подстилающего трофобласт.

Факторы, влияющие на развитие: генетические, материнские, внешние.

#### **Примерный перечень вопросов кандидатского экзамена**

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

2. Понятие о клетке как элементарной живой системе, основе строения и функции эукариотических организмов.

3. Понятие о неклеточных структурах (симпласт, синцитий, межклеточное вещество).

4. Значение цитологии для биологии. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки.

5. Общая организация животных клеток: цитоплазма с клеточной оболочкой, ядро.

6. Методы гистологических и цитологических исследований. Основные принципы изготовления препаратов для световой, электронной и конфокальной микроскопии. Сущность и методы фиксации объектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия. Методы окраски и контрастирования препаратов.

7. Клеточная оболочка. Клеточная мембрана (цитолемма), надмембранный и подмембранный слои, их структурно-химическая и функциональная характеристика. Понятие о циторецепторах. Рецепторная функция мембран.

8. Способы поступления веществ в клетку: эндо- и экзоцитоз, пиноцитоз, фагоцитоз. Механизмы транспорта веществ через мембрану: пассивная диффузия, катализируемая диффузия, активный перенос. Транспорт в мембранной упаковке. Адгезия.

9. Органеллы общего значения. Мембранные органеллы. Эндоплазматическая сеть - строение и функции зернистой и незернистой эндоплазматической сети, их значение в синтезе веществ; особенности строения в связи с различным метаболизмом клеток. Митохондрии: представление об автономном синтезе белка в митохондриях, репродукция митохондрий; особенности строения митохондрий в клетках с различным уровнем биоэнергетики.

10. Ткани как системы клеток и их производных. Клетки – ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры – симпласты. Межклеточное вещество. Клетки в тканевой системе. Понятие о клеточных популяциях.

11. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Диффероны. Молекулярно-генетические основы детерминации и дифференциальной активности генов.

12. Понятие о генетике соматических клеток и их эпигеномных свойствах.

13. Закономерности возникновения и эволюции тканей: теории параллелизма и дивергентной эволюции, их синтез на современном уровне развития. Морфофункциональная (групповая) и генетическая (типовая) классификация тканей.

14. Системообразующие факторы тканей, механизмы обеспечения тканевого гомеостаза. Восстановительные способности тканей - типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Пределы изменчивости тканей, понятие о метаплазии и её возможностях.

15. Эпителиальные ткани. Общая морфофункциональная характеристика эпителиальных тканей в связи с их пограничным положением в организме.

16. Гистогенез эпителиальных тканей. Морфофункциональная и генетическая классификации. Межклеточные связи в эпителиальных тканях. Специальные органеллы клеток эпителиальных тканей. Базальная мембрана. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов, поляризация клеток.

17. . Кровь и лимфа. Кроветворение. Состав крови и лимфы, их основные функции. Форменные элементы крови и лимфы: постклеточные структуры крови человека - эритроциты и кровяные пластинки (тромбоциты).

18. Морфологическая классификация лейкоцитов (гранулоциты и агранулоциты). Строение форменных элементов, их функции. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Возрастные и половые особенности крови. Особенности крови плодов, новорожденных, постнатальная динамика. Понятие о физиологической регенерации крови.

19. Общая характеристика органов чувств. Анализаторы (сенсорные системы). Рецепторные клетки и механизмы рецепции. Классификация органов чувств по генезу и структуре рецепторных клеток.

20. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика мышечных тканей, источники их развития и классификация. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Гистогенез, строение, морфофункциональная и гистохимическая характеристика. Гладкий миоцит. Организация сократительного аппарата. Регенерация гладкой мышечной ткани. Возрастные изменения.

21. Общая морфофункциональная характеристика сердечно-сосудистой системы. Источники и ход эмбрионального развития органов сосудистой системы. Кровеносные сосуды. Общие принципы строения, тканевой состав и гистохимические особенности стенок кровеносных сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий.

22. Скелетные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация. Хрящевые ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Хрящевые клетки: хондробласты, хондроциты и хондрокласты. Изогенные группы клеток. Виды хрящевых тканей.

23. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевых тканей. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение гиалинового, волокнистого и эластического хрящей. Надхрящница. Её значение в питании, росте и регенерации хряща.

24. Строение суставных хрящей. Возрастные особенности хрящевой ткани.
25. Сердце. Общая морфофункциональная характеристика сердца. Источники и ход эмбрионального развития. Строение стенки сердца, её оболочки, их тканевой состав. Сосуды сердца. Иннервация сердца. Эндокард и его производные - клапаны сердца. Миокард, его типичная и атипичная мышечная ткань, значение в работе сердца.
26. Секреторная функция эпителиальных тканей. Железы, их строение и принципы классификации. Гистофизиология секреторного процесса. Секреторный цикл. Особенности строения секреторных клеток в зависимости от фаз секреторного цикла. Типы секреции: голокринный, апокринный и мерокринный. Секреторный конвейер и поток мембран. Асинхронность секреции желез как проявление надежности биологической системы.
27. Костный мозг. Строение и функции, тканевой состав красного костного мозга. Особенности васкуляризации, тип и строение гемокапилляров красного костного мозга. Жёлтый костный мозг. Возрастные изменения. Регенерация костного мозга.
28. Ткани внутренней среды. Общая морфофункциональная характеристика в связи с обеспечением гомеостаза организма. Источник развития. Классификация. Гемopoитоз и иммуноцитопоэз. Развитие крови как ткани (эмбриональный гемопоэз). Постэмбриональный гемопоэз и иммунопоэз - физиологическая регенерация крови.
29. Характеристика стволовых и полустволовых клеток крови (полипотентных предшественников), унипотентных предшественников. Циркуляция стволовых клеток в организме.
30. Общие принципы строения стенок пищеварительного канала. Слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка, их слои и тканевой состав. Общая характеристика слизистой оболочки, её строение и значение. Особенности слизистой оболочки различных участков пищеварительного канала.
31. Собственно соединительные ткани. Общая морфофункциональная характеристика, классификация. Волокнистая соединительная ткань. Классификация. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани.
32. Фибробласты, их происхождение, разновидности и потенции дальнейшей дифференциации; строение и цитохимическая характеристика; внутриклеточные и внеклеточные стадии фибрилlogenеза. Клетки крови, функционирующие в соединительной ткани.
33. Желудок. Морфофункциональная характеристика, источники и ход эмбрионального развития. Строение стенки, её тканевой состав. Особенности строения слизистой оболочки в различных отделах органа. Локализация, строение и клеточный состав желез.
34. Гистофизиология секреторных клеток желудка. Кровоснабжение и иннервация стенок желудка. Регенераторные потенции органа. Возрастные особенности строения стенки желудка.
35. Костные ткани. Морфофункциональная характеристика, классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение.
36. Ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Дентиноидная костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности.
37. Кишечник. Источники эмбрионального развития кишечной трубки, ворсинок, крипт, желез. Понятие о физиологической атрезии. Развитие кишечника в пре- и постнатальном периодах. Тонкая кишка. Морфофункциональная характеристика. Строение стенки. Система «крипта-ворсинка» как структурно-функциональная единица. Виды клеток эпителия, их строение и цитофизиология.
38. Гистологические особенности строения слизистой оболочки в различных отделах кишки (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишка).
39. Поперечнополосатые (исчерченные) мышечные ткани. Скелетная мышечная ткань (соматического типа). Гистогенез. Мышечное волокно (миосимпласт) - структурная единица ткани. Строение мышечного волокна: базальная мембрана, сарколемма, ядра, органеллы общего значения, специальные органеллы.

40. Саркотубулярная система. Саркомер - структурная единица миофибриллы. Гистофизиология мышечного сокращения. Мышечные волокна различного типа. Миосателлиты. Регенерация скелетной мышечной ткани.

41. Печень. Источники развития. Особенности кровоснабжения печени. Строение доли, как структурно-функциональной единицы. Представления о портальной доле и ацинусе. Гистофункциональная характеристика внутридольковых гемокапилляров. Гепатоциты, их строение, цитохимические особенности и функции.

42. Строение различных видов эпителиальных тканей. Однослойные и многослойные эпителии. Многорядный эпителий. Неороговевающий и ороговевающий эпителий. Переходный эпителий. Физиологическая и репаративная регенерация эпителиальных тканей. Диффероны различных эпителиальных тканей. Расположение камбиальных клеток в различных эпителиях.

43. Дыхательная система. Воздухоносные пути и респираторные отделы. Источники эмбрионального развития. Представления о нереспираторных функциях дыхательного аппарата – барьерно-метаболической, иммунной защиты и др. и их структурном обеспечении. Оболочки стенки воздухоносных путей.

44. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Ретикулиновые волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения клеток и межклеточного вещества соединительной ткани. Взаимоотношения крови и рыхлой волокнистой соединительной ткани.

45. Общий покров (Кожа). Морфофункциональная характеристика кожи как органа и системы покрова. Источники развития. Тканевый состав. Толстая, тонкая кожа, особенности строения, топографии. Постнатальное развитие, регионарные особенности. Васкуляризация и иннервация. Кожа как орган чувств. Регенерация кожи. Возрастные изменения.

46. Сердечная мышечная ткань (целомического типа). Гистогенез. Классификация: сократительная и ритм задающая (проводящая) сердечные мышечные ткани. Особенности строения и функции двух видов сердечной мышечной ткани.

47. Кардиомиоцит. Органеллы общего значения и специальные органеллы кардиомиоцитов, морфологическая характеристика и функциональное значение вставочных дисков. Возможности регенерации сердечной мышечной ткани.

48. Почки. Кортикальное и мозговое вещество почки. Нефрон - функциональная единица почки. Почечное тельце, мочевой каналец (проксимальный отдел, петля нефрона, дистальный отдел), собирательные трубочки. Типы нефронов. Гистофизиология нефронов и собирательных трубочек.

49. Понятие о колониеобразующих единицах (КОЕ) клеток крови. Морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови - дифференцирующиеся (созревающие), бластные и дифференцированные (зрелые) клетки. Микроскопическая, ультрамикроскопическая и цитохимическая характеристика клеток в дифферонах эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок.

50. Характеристика миелоидной и лимфоидной тканей и роль микроокружения для развития гемопоэтических клеток. Регуляция гемопоэза и иммунопоэза.

51. Половые органы. Общая морфофункциональная характеристика. Источники и ход эмбрионального развития. Первичные гонациты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады. Гистологически индифферентная стадия развития гонад и гистогенетические процессы на этой стадии. Факторы половой дифференцировки. Тканевый состав органов половой системы.

52. Репродукция клеток и клеточных структур. Митотический цикл. Определение и биологическое значение. Периоды (интерфаза и митоз). Характеристика основных процессов митотического цикла. Митоз. Биологическая сущность. Фазы митоза. Преобразования структурных компонентов клетки во время каждой из фаз.

53. Мужские половые органы. Гистогенетические процессы в зачатке гонады, ведущие к развитию яичка. Источники развития семявыносящих путей в эмбриогенезе.

54. Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Гистогенез. Нейроны (нейроны). Классификация нейроцитов: морфологическая и функ-



циональная. Строение перикариона (тела) аксона и дендритов. Общие и специальные органеллы, их значение.

55. Строение дендритных систем и полиморфизм нейронов. Пути структурных преобразований и проблемы гомологии нервных центров животных и человека.

56. Нейроглия. Общая характеристика и основные разновидности. Макроглия. Типы глиоцитов. Центральные глиоциты (эпендимоциты, астроциты и олигодендроглиоциты), периферические глиоциты (глиоциты ганглиев), нейролеммоциты, концевые глиоциты. Их строение и значение. Микроглия.

57. Структурная организация мозга земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

58. Морфология конечного мозга птиц. Классификация нейронного состава некоторых птиц. Функциональная гистология конечного мозга птиц.

59. Нервные волокна. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновые и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

60. Типы организации нервной ткани и характер их изменений. Структурная организация новой коры млекопитающих.

61. Нервные окончания. Общая морфофункциональная характеристика. Рецепторные и эфферентные окончания, их классификация и строение. Понятие о синапсе. Межнейронные синапсы. Классификация, строение. Медиаторы.

62. Принципы гистологической организации нервной системы. Строение и организация гистологических структур переднего мозга.

63. Развитие гистологических структур переднего мозга хордовых в филогенезе.

### Рекомендуемая литература

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. – М.: Медицина, 1990. – 350 с.
2. Албертс Б., Брэй Д., Льюис и др. – Молекулярная биология клетки. – М.: Мир, 1986. – 1987. – Т. 1. – 5. – 1228 с.
3. Артишевский А.А. Надпочечные железы. – Мн.: Беларусь, 1977. – 127 с.
4. Арчакова Л.И. Ультраструктурные основы функциональной организации симпатических ганглиев. Минск. ПОЛИБИГ, 1997. – 177 с.
5. Бамбиндра В.П., Брагина Т.А. Структурные основы межнейронной интеграции. – Л.: Наука, 1982. – 164 с.
6. Белоусов Л.В. Биологический морфогенез. Изд. МГУ, 1987. – 237 с.
7. Борисов И.Н., Дунаев П.В., Бажанов А.Н. Филогенетические основы тканевой организации животных. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.
8. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. – С-Пб: Сотис, 1999. – 520 с.
9. Быков В.Л. Частная гистология человека. – С-Пб: Сотис, 1999. – 300 с.
10. Вегетативная нервная система /П.И. Лобко, Е.П. Мельман, С.Д. Денисов, П.Г. Пивченко. – Мн.: Вышэйш.шк., 1988. – 271 с.
11. Вермель Е. М. История учения о клетке. – М.: Наука, 1970. – 259 с.
12. Винников А.Я. Эволюция рецепторов. – Л.: Наука, 1979. – 213 с.
13. Волкова О.В. Нейродистрофический процесс. М. Медицина. 1978. – 211 с.
14. Волкова О.В., Боровая Т.Г. Морфогенетические основы развития и функции яичников. М., 1999. – 253 с.
15. Гистология /под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – М.: Медицина, 1999. – 254 с.
16. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. /Под ред. О.В. Волковой и Ю.К. Елецкого. – М. Медицина, 1996. – 455 с.
17. Гистология: введение в патологию. /Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. ГОЭТАР. М., 1997. – 947 с.
18. Дыбан А.П. Раннее развитие млекопитающих. – Л.: Наука, 1988. – 228 с.
19. Епифанова О.И., Полуновский В.А., Терских В.В. Регуляторные механизмы пролиферации клеток. – М.: ВИНТИ, 1988. – 164 с.

20. Ерохин В.В. Функциональная морфология легких. – М.: Медицина, 1987. – 272 с.
21. Жарикова Н.А. Периферические органы системы иммунитета. – Минск: Беларусь. 1979. – 127 с.
22. Заварзин А.А. Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани. – М.: АН СССР, 1953. – 717 с.
23. Заварзин А.А. Основы сравнительной гистологии. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. – 400 с.
24. Заварзин А.А. Очерки по эволюционной гистологии нервной системы. Избр. Труды. – Т.3. – М.-Л. – 1950. – 215 с.
25. Зуфаров К.А., Тухтаев К.Р. Органы иммунной системы. – Ташкент: ФАН, 1987. – 183 с.
26. Зашихин А.Л., Селин Я. Висцеральная гладкая мышечная ткань. – Архангельск: Изд. центр СГМУ, 2001. – 195 с.
27. Иванов А.В. Происхождение многоклеточных животных. – Л. Наука, 1968. – 231 с.
28. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену. – М.: Мир., 1983. – Т. 1-2. – 750 с.
29. Клишов А.А. Гистогенез и регенерация тканей. – Л.: Медицина, 1984. – 231 с.
30. Кнорре А.Г. Эмбриональный гистогенез. – Л.: Медицина, 1971. – 437 с.
31. Леонтьюк А.С., Леонтьюк Л.А., Сыкало А.И. Информационный анализ в морфологических исследованиях. – Мн.: Наука и техника, 1981. – 160 с.
32. Маресин В.М. Пространственная организация морфогенеза. – М. Наука. – 1990. – 314 с.
33. Методы биологии развития. Серия «Проблемы биологии развития», М. Наука, 1974. – 619 с.
34. Мирзоян Э.Н. Развитие основных концепций эволюционной гистологии. – М.: Наука, 1980. – 157 с.
35. Мяделец О.Д., Адаскевич В.П. Функциональная морфология и общая патология кожи. – Витебск: ВГМИ, 1997. – 269 с.
36. Мяделец О.Д., Адаскевич В.П. Морфофункциональная дерматология. – М.: Медлит, 2006. – 752 с.
37. Объекты биологии развития. Серия «Проблемы биологии развития», М. Наука. 1975. – 579 с.
38. Павлова В.Н., Копьева Т.Н., Слуцкий Л.И., Павлов Г.Г. Хрящ. – М.: Медицина, 1988. – 320 с.
39. Пальцев М.А., Иванов А.А. Межклеточные взаимодействия. – М.: Медицина 1995. – 224 с.
40. Преснов Е.В., Исаева В.В. Перестройки топологии при морфогенезе. М.: Наука. 1985. – 124 с.
41. Программированная клеточная гибель /под ред. В.С. Новикова. – СПб: Наука, 1996. – 276 с.
42. Родионова Н.В. Функциональная морфология клеток в остеогенезе. – Киев: Наукова думка, 1985. – 188 с.
43. Сепп Е.К. История развития нервной системы позвоночных. – М. 1959. – 215 с.
44. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань. – М.: Медицина, 1981. – 312 с.
45. Принцип провизорности в морфогенезах /Г.С. Соловьев, В.Л.Янин, В.Д. Новиков, С.М. Пантелеев. – Тюмень: Издат. центр «Академия», 2004. – 128 с.
46. Ташкэ К. Введение в количественную цито-гистологическую морфологию. – Будапешт: изд-во АН СРР, 1980. – 191 с.
47. Хухо Ф. Нейрохимия. – М.: Мир, 1993. – 383 с.
48. Хэм А., Кормак Д. Гистология. – М.: Мир, 1982-1983. – Т. 1-5. – 1354 с.
49. Ченцов Ю.С. Общая цитология. – М.: Изд-во Московск. Ун-та., 1984. – 350 с.
50. Щелкунов С.И. Основные принципы дифференцировки. – М.: Медицина, 1977. – 253 с.
51. Янин В.Л., Дунаев П.В., Соловьев Г.С. Пантелеев С.М. Матаев, С.И. Мезонефрос. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – 131 с.
52. Ямщиков Н.В., Суворова Г.Н. Сфинктерный аппарат прямой кишки: Монография. – Самара: ГП «Перспектива», СамГМУ, 2003. – 166 с.

#### **Интернет ресурсы по клеточной биологии, цитологии и гистологии**

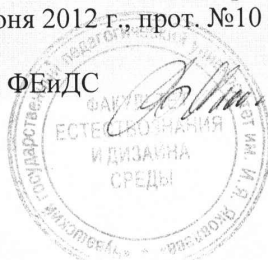
1. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1317/u\\_program.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1317/u_program.pdf) - Электронно учебно-методический комплекс. Цитология с основами гистологии. Красноярск. 2009.
2. [http://patho-not.narod.ru/page8\\_2.html](http://patho-not.narod.ru/page8_2.html) - Сайты по эмбриологии, морфологии, общей патологии человека, молекулярной медицины, биотехнологиям.

3. <http://www.msu.ru/science/dis-sov1a.html> - Докторские и кандидатские диссертационные советы МГУ
4. <http://www.morphology.dp.ua/> - НТ АГЕТ - Научное общество анатомов, гистологов, эмбриологов ...
5. <http://www.tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/hisres.htm> - Гистология человека: ресурсы интернет
6. [http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat\\_ob\\_no=6680](http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=6680) – Российский общеобразовательный портал
7. <http://www.diss-union.net/index.php?categoryID=70> – база диссертаций
8. <http://prepod.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=3242> - Методика проведения лабораторно-практических работ
9. Образовательные ресурсы в сети internet: <http://www.anatomy.univr./hypercell.html>, <http://esg-www.mit.edu:8001/esgbio/cb/cbdir.html>, [http://www.biology.arizona.edu/cell\\_bio/cell\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html), <http://www.cellsalive.com/>
10. [http://www.2.uniyar.ac.ru/projects/bio/NETEXILE/magazines\\_microlife.htm](http://www.2.uniyar.ac.ru/projects/bio/NETEXILE/magazines_microlife.htm) - Научные журналы
11. <http://donhist.fromru.com/el.microscopy2.htm> - Ресурсы Интернет по электронной микроскопии
12. [http://standard.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=2490&orderby=dateD&fids%5B%5D=9](http://standard.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2490&orderby=dateD&fids%5B%5D=9) - Каталог образовательных интернет-ресурсов
13. [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_mode=1&p\\_sort=5&p\\_qstr=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&p\\_page=2](http://window.edu.ru/window/catalog?p_mode=1&p_sort=5&p_qstr=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&p_page=2) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
14. Интернет-источники по разделам цитологии: <http://journal.issep.rssi.ru/>; [www.tcitologiya.cytspb.rssi.ru](http://www.tcitologiya.cytspb.rssi.ru)
15. [www.cytgen.com/](http://www.cytgen.com/); [www.medliter.ru/](http://www.medliter.ru/); <http://www.medsite.net.ru/>
16. <http://www.bio-cat.ru/>, <http://sci-lib.com/>; <http://www.molbiol.ru>

Составитель: докт.биол.наук, профессор В.В. Алексеев

Программа утверждена на заседании совета факультета естествознания и дизайна среды ЧГПУ им. И.Я. Яковлева «30» июня 2012 г., прот. №10

Декан ФЕиДС



В.В. Алексеев