

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «Клеточная биология, цитология, гистология»

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

**Тема:** Цитология. Формы организации живого. Общий план строения клетки. Биологическая мембрана: химический состав, свойства. Клеточная оболочка: понятие, строение, функции.

**Цели занятия:** изучить формы организации живого вещества, структурные основы и свойства биологической мембраны, морфофункциональные особенности клеточной поверхности.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

#### **Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами.**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Яйцеклетка анодонты.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

Изучая препарат, сделать рисунок, показать форму клетки и отметить клеточную оболочку, ядро и цитоплазму, т.е. структуры клеточной формы организации живого.

Препарат 2: Межклеточное вещество в рыхлой соединительной ткани.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

Обратить внимание, что при окраске препарата железным гематоксилином необходимо вначале найти оптимально (светло) окрашенный участок, в котором структуры будут располагаться менее плотно. Обратить внимание на структурные компоненты межклеточного вещества – аморфное вещество, волокна.

Препарат 3: Симпласт. Мышечные волокна языка.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

В языке имеется несколько тканей, а найти следует мышечные симпласты, имеющие форму длинных волокон. Они располагаются в языке в различных направлениях и поэтому попадают в различные срезы (продольные, поперечные и косые). Для зарисовки выбирается один симпласт в продольном разрезе, у которого хорошо видна поперечная исчерченность.

Препарат 4: Гладкий миоцит в стенке мочевого пузыря.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез полого (слоистого) органа – мочевого пузыря. Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью. Структурно-функциональная единица гладкой мышечной ткани – гладкий миоцит – клетка веретеновидной формы с палочковидным ядром, располагающимся в центре клетки.

Препарат 5: Низкий призматический эпителий канальцев почек.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

На препарате срез почки. Хорошо различимы даже с малого увеличения замкнутые полые образования округлой и овальной формы, которые представляют собой срезы почечных канальцев, между которыми располагается соединительная ткань. Необходимо рассмотреть с большого увеличения один каналец. Обратить внимание на эпителиальные клетки, выстилающие просвет канальцев. Клетки имеют кубическую форму, ядро округлой формы.

Препарат 6: Однослойный высокий призматический эпителий канальцев почки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

На препарате срез почки. Хорошо различимы даже с малого увеличения замкнутые полые образования округлой и овальной формы, которые представляют собой срезы почечных канальцев, между которыми располагается соединительная ткань. Необходимо рассмотреть с большого увеличения один каналец. Обратить внимание на эпителиальные клетки, выстилающие просвет канальцев. Клетки имеют цилиндрическую форму (основание меньше высоты клетки) форму, ядро овальной формы.

Изучить электронные микрофотографии: десмосома, апикальная часть клетки проксимального отдела нефрона (микроворсинки).

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Формы организации живой материи: клеточные и неклеточные (симпласт, синцитий, межклеточное вещество).
2. Общий план строения клетки. Химическая организация и физические свойства клетки.
3. Биологическая мембрана как структурная основа жизнедеятельности клетки: ее молекулярная структура, свойства. Исследование биологических мембран в клетке.
4. Клеточная поверхность: структурные компоненты, функции.
5. Рецепторная функция клеточной оболочки.
6. Адгезия: понятие, структурная и химическая основа, изменение адгезивной способности с возрастом.
7. Механизмы транспорта веществ: диффузия, пассивный и активный транспорт. Эндоцитоз и экзоцитоз.

#### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Внеклеточный матрикс: физико-химические свойства, особенности в разных тканях.
2. Межклеточные контакты: разновидности, строение, значение.
3. Специализированные структуры плазматической мембраны (микроворсинки).
4. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии.
5. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов. Техника микроскопирования в световых микроскопах.

**Тема:** Понятие о цитоплазме. Органоиды: понятие, классификации. Структурно-функциональные особенности органоидов. Включения.

**Цели занятия:** овладение знаниями об ультраструктурных и функциональных особенностях мембранных и немембранных органоидов, о морфофункциональных особенностях гиалоплазмы и включений.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами.**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Комплекс Гольджи в нервных клетках нервного узла.

Окраска: обработка четырехокисью осмия.

Увеличение: малое и большое.

При малом увеличении микроскопа на периферии среза выбрать крупную клетку округлой формы, в цитоплазме которой видны извитые темные нити. При большом увеличении видно крупное светлое ядро, темные нити комплекса Гольджи, окружающего ядро в виде клубка или корзинки.

Препарат 2: Митохондрии в эпителии кишечника аскариды.

Окраска: по методу Альтмана.

Увеличение: малое и большое.

При малом увеличении микроскопа виден пласт клеток призматической формы, лежащей на тонкой базальной мембране. На апикальных концах клеток видны микроворсинки, образующие каемку. При большом увеличении обратить внимание на расположенные в базальной части бледно окрашенные ядра, содержащие 1-2 ядрышка. В цитоплазме над ядром видны темно окрашенные капельки жира, а над ними – митохондрии в виде красноватых зернышек и коротких палочек.

Препарат 3: Включения жира в клетках печени.

Окраска: судан черный В и кармин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез печени аксолотля, окрашенный специальным красителем – суданом черным В для выявления включений жира в гепатоцитах. При большом увеличении микроскопа видны клетки – гепатоциты, многоугольной формы с крупными розовыми ядрами. В цитоплазме присутствуют черные округлые включения разных размеров – включения жира.

Препарат 4: Включения гликогена в печени.

Окраска: реактив Шиффа и гематоксилин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез печени аксолотля, окрашенный специальным красителем – реактивом Шиффа для выявления гликогена. В центральной части среза найти клетки, где гликоген расположен более равномерно. Гликоген виден в виде красных глыбок. Ядра клеток окрашиваются базофильно.

Препарат 5: Пигментные включения в клетках кожи головастика.

Препарат не окрашен.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез кожи лягушки. При малом увеличении хорошо различимы клетки звездчатой и паукообразной формы. Это пигментные клетки. На большом увеличении видно, что в центре клетки имеется округлое или овальное просветление в том месте, где располагается неокрашенное ядро. Цитоплазма тела и отростков заполнена многочисленными гранулами пигмента меланина темно-коричневого цвета.

Изучить электронные микрофотографии: реснитчатые эпителиальные клетки трахеи, клеточные реснички, эндоплазматическая сеть, митохондрия, лизосомы, внутриклеточный сетчатый аппарат Гольджи, бокаловидная клетка, ацинус поджелудочной железы.

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Гиалоплазма: химический состав, физические свойства, значение.
2. Органоиды клетки. Классификация: общие и специальные, мембранные и немембранные.
3. Органоиды клетки, участвующие в синтезе и транспорте веществ (ЭПС, рибосомы): строение, разновидности, функции.
4. Структурно-функциональная характеристика органоидов, участвующих в энергопроизводстве (митохондрии). Биохимическая основа энергетического обмена.
5. Структурно-функциональные особенности лизосом. Роль лизосом в осуществлении защитных и пищеварительных функций клетки.
6. Пероксисомы: строение и функциональное значение.
7. Строение, химическая и функциональная характеристика органоидов, составляющих цитоскелет клетки: микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты.
8. Центриоли: распространенность, ультрамикроскопическое строение, строение.
9. Клеточный центр: строение и функциональное значение.
10. Реснички и жгутики: строение, механизм движения.
11. Включения: разновидности, значение.

#### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Межклеточные взаимодействия.
2. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевидные контакты.
3. Реакция клеток на внешние воздействия.
4. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных элементов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерации: сущность и механизмы.

**Тема:** Структурно-функциональные особенности ядра. Жизненный цикл клетки и его регуляция. Клеточный гомеостаз и его регуляция. Апоптоз.

**Цели занятия:** изучить структуры ядра на ультрамикроскопическом уровне и его функциональные особенности; изучить клеточный гомеостаз и механизмы его регулирующие; изучить жизненный цикл клетки и апоптоз.

#### **Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

## **Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Формы ядер.

Найти: в мазке крови (окр. гем-эоз) – цельное ядро лимфоцита, сегментированное ядро нейтрофила. На препарате стенки мочевого пузыря (окр. гем-эоз) – палочковидное ядро миоцита. На препарате среза почки (окр. гем-эоз) – в цилиндрических эпителиальных клетках ядра овальной формы, в эпителиоцитах кубической формы – округлые ядра. На препарате печени человека (окр. гем-эоз) – найти двуядерные гепатоциты.

Препарат 2: Центросома и веретено деления яйцеклетки аскариды.

Окраска: железный гематоксилин по Гейденгайну.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез матки аскариды. При малом увеличении необходимо обратить внимание на то, что вся полость матки заполнена яйцеклетками, находящимися на разных стадиях развития. При большом увеличении зарисовать клетку до начала деления – цитоплазма яйцеклетки вакуолизирована, в ядре хорошо различимы глыбки хроматина и ядрышко. Рядом с ядром расположен клеточный центр, состоящий из темной гранулы – центриоли, и отходящих от нее в виде лучей тонких нитей – центросфера. В клетке на стадии метафазы видно разделение клеточного центра на центриоли, которые расходятся к полюсам клетки. От каждой центриоли отходят тонкие нити, образующие веретено деления. Нити веретена деления тянутся к хромосомам, лежащим в центре клетки в виде «метафазной пластинки».

Препарат 3: Картины митоза в клетках печени аксолотля.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

Идентифицировать в гепатоцитах: профазу, метафазу, анафазу и телофазу.

Изучить электронные микрофотографии: ядерная оболочка, ядро клетки, ядрышко.

## **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Ядро: форма, количество. Понятие о ядерно-цитоплазматическом соотношении и его связь со степенью дифференцировки клетки.
2. Структурные компоненты ядра при световой и электронной микроскопии.
3. Ядерная оболочка: строение, значение. Строение ядерной поры.
4. Кариоплазма: химический состав, значение.
5. Понятие о хроматине. Гетеро-, эу- и половой хроматин в интерфазной клетке.
6. Хромосомы: общий план строения, разновидности. Понятие о генотипе и фенотипе.
7. Ядрышко: строение, значение. Связь между количеством ядрышек и функциональной активностью клетки.
8. Структурные основы синтеза белков.
9. Жизненный цикл клетки: основные периоды, их морфо – функциональная характеристика. Особенности жизненного цикла у различных видов клеток.
10. Регуляция клеточного цикла: понятие, факторы, регулирующие пролиферативную активность.
11. Митоз: основные стадии, возрастные изменения.
12. Понятие о клетке как живой системе.
13. Клеточный гомеостаз – как постоянство внутренней среды клетки и общие механизмы его обеспечения.
14. Дифференцировка клеток: понятие, уровни дифференцировки.
15. Апоптоз: понятие, биологическое значение.

16. Реакция клетки на изменение микроокружения: изменение субклеточной картины на стадиях возбуждения, адаптации, истощения.
17. Внутриклеточная регенерация как проявление компенсаторно-приспособительной реакции на субклеточном уровне.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Необратимые изменения в клетке: органоидный, внутриорганноидный и молекулярный уровни.
2. Межклеточные взаимодействия: понятие, виды, значение.
3. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевидные контакты.
4. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных элементов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерации: сущность и механизмы.

**Тема:** Эпителиальные ткани. Генетическая и морфологическая классификации. Специфические признаки. Регенерация. Железистый эпителий. Железы.

**Цель занятия:** изучить гистофизиологию покровного и железистого эпителия.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Однослойный высокий призматический эпителий канальцев почки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез почки. На данном препарате в срез попали преимущественно почечные канальцы, выстланные однослойным цилиндрическим эпителием. На большом увеличении рассмотреть строение отдельного почечного канальца. При этом обратить внимание на то, что высота эпителиальных клеток существенно превышает их ширину. Ядра эпителиоцитов овальной формы и располагаются на базальном полюсе клетки.

Препарат 2: Однослойный многорядный призматический мерцательный эпителий кишечника беззубки.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез стенки кишечника беззубки (анодонты), которая выстлана однослойным многорядным мерцательным эпителием. На малом увеличении найти эпителиальный слой, имеющий вид тонкой извилистой полоски, который лежит на границе внешней и внутренней среды. Сориентировать препарат эпителием вверх поля зрения. На большом увеличении изучить строение эпителия. При этом обратить внимание, что данный эпителий состоит из многочисленных клеток различной формы и величины, границы которых практически не различимы. В силу разнообразия форм эпителиоцитов их ядра также имеют различную форму (округлую, овальную) и располагаются на разном уровне, образуя несколько

рядов. Ядра эпителиоцитов лежат в основном на базальном полюсе клеток. При этом верхний ряд образуют ядра призматических клеток, средний – ядра больших вставочных клеток, нижний – малых вставочных клеток. В верхних участках эпителиоцитов заметна плохо выраженная исчерченность, обусловленная границами клеток. Поверхность эпителиального пласта ровная и покрыта многочисленными ресничками. В составе эпителиального пласта определяются просветленные участки округлой или овальной формы, которые соответствуют апикальным полюсам бокаловидных клеток, лежащих на базальной мембране между покровными клетками. Граница эпителиального пласта с подлежащей соединительной тканью четкая.

Препарат 3: Многослойный плоский неороговевающий эпителий.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез пищевода. На малом увеличении найти на границе с внешней средой эпителиальный пласт в виде узкой, ярко окрашенной полоски. Сориентировать препарат эпителием вверх поля зрения. Обратит внимание, что граница эпителия и подлежащей соединительной ткани носит четкий характер. От соединительной ткани эпителий отделен базальной мембраной, которая при световой микроскопии не видна. На большом увеличении изучить и зарисовать препарат. Рассмотреть все слои эпителия. Базальный слой представлен эпителиоцитами цилиндрической (призматической) формы, которые плотно прилегают друг к другу. Ядра в этих клетках преимущественно овальной формы и располагаются на базальном полюсе клеток. На поверхности базальных эпителиоцитов лежат более низкие клетки преимущественно кубической формы. Эти клетки в совокупности образуют шиповатый слой. Ядра клеток шиповатого слоя округлой формы. Шиповатый слой состоит из нескольких (3-4) рядов клеток. Поверхностный слой эпителия представлен клетками уплощенной формы, располагающиеся в несколько слоев. Ядра этих клеток овальной формы (уплощены). Уплощенные клетки данного эпителия также лежат в несколько слоев и образуют поверхностный слой.

Препарат 4: Многослойный переходный эпителий.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез мочеочника. На малом увеличении на границе тканей (внутренней среды) и внешней среды найти эпителиальный пласт в виде узкой полоски. Сориентировать препарат эпителием вверх поля зрения. Рассмотреть переходный эпителий на большом увеличении. Переходный эпителий располагается на базальной мембране, под которой находится соединительная ткань. Базальный слой представлен клетками кубической формы, содержащими округлые ядра. Промежуточный слой образован крупными клетками, которые при помощи отростков сохраняет связь с базальной мембраной. Клетки имеют ядра округлой формы. Поверхностный слой образован крупными куполообразной формы клетками, в которых находятся ядра округлой формы.

Многослойный переходный эпителий на гистологических препаратах при световой микроскопии отличается от многослойного плоского неороговевающего формой ядер клеток поверхностного слоя. В многослойном переходном ядра округлой формы, а в многослойном плоском неороговевающем – уплощенной формы.

Препарат 5: Простая разветвленная альвеолярная железа (сальная железа).

Окраска: гематоксилин – эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи волосистой части головы. На малом увеличении найти на границе внешней и внутренней среды многослойный плоский ороговевающий эпителий. В подлежащей соединительной ткани располагаются многочисленные срезы корней волос, а также многочисленные потовые и сальные железы. Рядом с корнем волоса найти концевой отдел сальной железы, имеющий более или менее округлую форму. Стенка концевой

отдела выстлана многочисленными крупными секреторными клетками, которые имеют светлую ячеистую цитоплазму. Секреторные клетки лежат на базальной мембране, которая при световой микроскопии не определяется. На базальной мембране, по периферии секреторного отдела лежат многочисленные мелкие камбиальные (стволовые) клетки, которые имеют овальные ядра. По мере дифференцировки клетки становятся более крупными, а в их цитоплазме накапливаются капельки жира. При обработке препарата спиртами жировые включения растворяются и на их месте образуются пустоты (ячейки), поэтому цитоплазма приобретает пенистый характер. В поверхностно расположенных секреторных клетках содержатся пикнотические (сморщенные) ядра, что указывает на гибель клетки, характерную для голокринового типа секреции. Короткий выводной проток в виде трубочки открывается в волосную воронку. Выводной проток покрыт многослойным эпителием.

Препарат 6: Однослойный плоский эпителий – мезотелий.

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром с подкраской ядер гематоксилином.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой пленку сальника, которая состоит из тонкой соединительнотканной пластинки, покрытой с обеих сторон плоским однослойным эпителием. На малом увеличении видно, что эпителий состоит из многочисленных клеток, плотно прилежащих друг к другу. Между клетками встречаются округлой формы отверстия. На большом увеличении необходимо обратить внимание на тонкие, неровные и извилистые границы клеток. В каждой клетке имеется одно или два ядра округлой или овальной формы. В цитоплазме клеток можно встретить гранулы серебра, выпавшие при окраске препарата.

Препарат 7: Однослойный кубический эпителий канальцев почки.

Окраска: гематоксилин - эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез почки. Почка состоит из большого количества трубок, в которых происходит образование мочи. На малом увеличении необходимо рассмотреть многочисленные почечные канальцы на поперечном разрезе. На большом увеличении изучить один почечный каналец. Обратит внимание, что каждый почечный каналец выстлан однослойным кубическим эпителием, все клетки которого имеют одинаковую высоту и ширину. В каждой клетке имеется округлой формы одно или два ядра, которые располагаются в базальной части клетки. Эпителиальные клетки лежат на базальной мембране, которая не видна. В силу того, что все клетки одинаковой формы и величины просвет почечного канальца ровный и округлой формы.

Препарат 8: Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи пальца человека. На малом увеличении на границе с внешней средой найти эпителиальный пласт. Обратит внимание на то, что этот эпителий отличается от других эпителиев своей большой толщиной. Этот эпителий лежит на базальной мембране, которая не различима при световой микроскопии. Граница эпителиального пласта и подлежащей соединительной ткани четкая, но неровная. В базальном слое лежат клетки призматической формы, контуры которых различимы плохо, поэтому о форме этих можно судить по форме их ядер. Ядра базальных эпителиоцитов овальной формы. Цитоплазма клеток базального слоя окрашивается базофильно, так как в этом слое располагается большое количество стволовых клеток. На базальном слое лежит шиповатый слой, состоящий из нескольких рядов кубических клеток, ядра которых имеют округлую форму. Зернистый слой имеет вид яркой базофильно окрашенной узкой полоски. Клетки этого слоя уплощенной формы и характеризуются наличием в цитоплазме многочисленных базофильно окрашенных гранул. За этим слоем лежит узкая ярко окрашенная полоска - блестящий слой, который состоит из двух или трех слоев плоских клеток, границы которых не различимы, так как этот слой пропитан белком элаидином. Самый



поверхностный слой данного эпителия - роговой. Это самый широкий слой, он состоит из роговых чешуек, наслаивающихся друг на друга. Роговые чешуйки имеют нечеткие контуры и не содержат ядер.

Препарат 9: Простая неразветвленная трубчатая железа.

Окраска: гематоксилин – эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез матки. На малом увеличении найти покровный однослойный цилиндрический эпителий. Под эпителием располагается соединительная ткань, в которой располагаются многочисленные железы. Концевые отделы желез имеют вид трубочки, которая неразветвлена. Вследствие этого концевые отделы попадают в срез преимущественно продольно. Выводной проток этих желез очень короткий, имеет вид небольшой узкой трубки и открывается на поверхности покровного эпителия.

Препарат 10: Простая альвеолярная железа кожи лягушки.

Окраска: гематоксилин – эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи лягушки. С малого увеличения рассмотреть железу, в которой выводной проток не ветвится, а концевой отдел имеет округлую форму.

Препарат 11: Сложная разветвленная альвеолярная железа (простата неполовозрелого животного).

Окраска: гематоксилин – эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез предстательной железы. Железа с поверхности покрыта капсулой. От капсулы отходят тяжи соединительной ткани, которые делят железу на дольки. В силу того, что железа является сложной и разветвленной, концевые отделы и выводные протоки попадают в срез многократно и в разных направлениях.

Изучить электронные микрофотографии: десмосома, апикальная часть эпителиальной клетки кишечной ворсинки, реснитчатые эпителиальные клетки трахеи, десмосома клетки шиповатого слоя кожи живота человека, бокаловидная железистая клетка, концевой отдел поджелудочной железы.

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Определение ткани.
2. Классификация тканей Келликера и Лейдига.
3. Специфические признаки эпителиальной ткани.
4. Генетическая классификация эпителиальных тканей.
5. Строение эпителиальной клетки.
6. Базальная мембрана: понятие, строение, функциональное значение.
7. Морфологическая классификация эпителиальных тканей.
8. Однослойный эпителий: понятие, разновидности, строение, расположение, значение.
9. Многослойный эпителий: понятие, разновидности, строение, расположение, значение.
10. Возрастные особенности покровного эпителия.
11. Понятие о железистом эпителии и морфологические отличия его от нежелезистого эпителия.
12. Понятие об экзокринных железах и их отличия от эндокринных желез.
13. Общий план строения экзокринных желез.
14. Классификация экзокринных желез по строению концевых отделов и выводных протоков.
15. Классификация экзокринных желез по характеру выделяемого секрета.

16. Классификация экзокринных желез по механизму выделения секрета.
17. Возрастные особенности железистого эпителия.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Цитоархитектоника эпидермиса. Эпидермальные пролиферативные единицы.
2. Цитофизиология секреторного процесса.
3. Участие внеклеточного матрикса в развитии и дифференцировке эпителиоцитов.
4. Морфофункциональные особенности меланоцитов.

**Тема:** Кровь: источник развития, план строения. Плазма. Структурно-функциональные особенности форменных элементов крови.

**Цель занятия:** изучить морфофункциональные особенности крови как ткани.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Мезенхима - эмбриональная соединительная ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез зародыша. На малом увеличении между формирующимися органами необходимо найти эмбриональную соединительную ткань, представленную светлыми мелкими клетками. На большом увеличении рассмотреть строение мезенхимных клеток. Мезенхимные клетки имеют отростчатую (звездчатую) форму. Своими отростками клетки контактируют друг с другом. В каждой клетке имеется крупное светлое ядро, которое располагается в центре клетки.

Препарат 2: Мазок крови лягушки.

Окраска: аzur и эозин по Романовскому.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой мазок крови лягушки. На малом увеличении рассмотреть мазок и обратить внимание, что мазок содержит в основном красные кровяные тельца - эритроциты. Цитоплазма эритроцитов окрашивается резко оксифильно. В каждом эритроците содержится одно азурофильно окрашенное ядро. Просматривая мазок, можно встретить клетки белой крови, лежащие между эритроцитами. Препарат предлагается для того, чтобы убедиться, что эритроциты крови земноводных являются ядросодержащими.

Препарат 3: Мазок крови человека.

Окраска: аzur и эозин по Романовскому.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой мазок крови человека. Сначала необходимо просмотреть мазок на малом увеличении и убедиться, что он содержит в основном эритроциты, между которыми иногда встречаются лейкоциты с темно окрашенными ядрами. Обратить внимание, что эритроциты периферической крови человека не содержат ядер. На большом увеличении рассмотреть

все форменные элементы крови. Многочисленные эритроциты окрашиваются оксифильно. При этом центральная часть эритроцитов окрашивается более светло, чем периферическая часть. Поставить в поле зрения верхний левый крайний участок мазка, а затем, постепенно перемещая его слева направо, необходимо рассмотреть все встречающиеся лейкоциты. Среди клеток белой крови чаще встречаются лимфоциты и нейтрофилы. Среди лимфоцитов в периферической крови человека в норме можно обнаружить только малые и средние лимфоциты. Малые лимфоциты по размерам меньше эритроцитов. Малые лимфоциты имеют крупное темное компактное базофильно окрашенное ядро, которое заполняет почти всю цитоплазму. Цитоплазмы настолько мало, что ее можно с трудом рассмотреть при сильном увеличении. Средние лимфоциты характеризуются наличием круглого или слегка бобовидного ядра, которое также заполняет большую часть цитоплазмы, однако цитоплазмы в этих клетках значительно больше, чем в малых лимфоцитах, и она окружает ядро со всех сторон в виде светлого ободка. Нейтрофилы более крупные, чем лимфоциты. В мазке периферической крови у здорового человека можно найти сегментоядерный и палочкоядерный нейтрофилы. Сегментоядерные нейтрофилы содержат сегментированное ядро, состоящее из нескольких долек. Реже удается встретить незрелый нейтрофил - палочкоядерный, который отличается от зрелого наличием ядра, имеющего форму палочки или буквы «S». Цитоплазма этих клеток окрашивается светло оксифильно. При сильном увеличении в цитоплазме нейтрофилов можно различить специфическую зернистость. Зернистость нейтрофилов очень мелкая (пылевидная), распределена равномерно по всей цитоплазме и окрашивается смесью основного и кислого красителя (азуром и эозином) в сиреневый цвет. Эозинофил имеет размеры такие же, как нейтрофил или даже несколько превышает его. Ядро эозинофила состоит из сегментов, но количество сегментов небольшое – два, реже три. Эозинофил характеризуется наличием многочисленных крупных, равномерно расположенных в цитоплазме гранул, которые окрашиваются только кислым красителем резко оксифильно. Базофил на обычных учебных препаратах найти, как правило, сложно, и для его рассмотрения необходимо воспользоваться демонстрационным препаратом. При этом необходимо обратить внимание, что базофил имеет такие же размеры, что и нейтрофил. Ядро базофила состоит из сегментов и скручено, поэтому в мазке имеет неправильную форму. Для этих клеток характерно наличие крупной, расположенной неравномерно по цитоплазме зернистости, которая окрашивается основным красителем, как правило, в фиолетовый цвет. Моноциты являются самыми крупными клетками крови. Для них характерно наличие крупного бобовидной формы ядра, окруженного цитоплазмой. Кровяные пластинки на обычных мазках имеют вид маленьких базофильных телец неопределенной формы. Иногда тромбоциты склеиваются и образуют небольшие скопления.

Препарат 4: Мазок крови человека.

Окраска: крезильовый фиолетовый.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой мазок крови человека, окрашенный специальным красителем, позволяющим выявить молодые эритроциты - ретикулоциты. На малом увеличении необходимо увидеть многочисленные эритроциты. Затем установить сильное увеличение, при котором на фоне зрелых эритроцитов найти ретикулоциты. Ретикулоциты отличаются от зрелых эритроцитов наличием в центральной части клетки мелкой зернистости, окрашивающейся в фиолетовый цвет.

Изучить электронные микрофотографии: эритроциты, сегментоядерный нейтрофильный лейкоцит, эозинофильный лейкоцит, базофильный лейкоцит, лимфоцит, Т-лимфоцит, В-лимфоцит, контакт Т-киллера с опухолевой клеткой, контакт Т-киллера с клеткой мишенью, моноцит, кровяные пластинки, отделение тромбоцитов от мегакариоцитов, постэмбриональный эритропоэз, эритропоэз (выброс ядра), нейтрофильный гранулоцитопоэз, эозинофильный гранулоцитопоэз, базофильный гранулоцитопоэз, моноцитопоэз, тромбоцитопоэз, лимфоцитопоэз, выход эритроцита из синуса в красную пульпу селезенки.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Общая характеристика тканей внутренней среды.
2. Мезенхима: понятие, источники развития, строение, функции.
3. План строения крови как ткани.
4. Характеристика межклеточного вещества крови – плазмы.
5. Эритроциты: содержание, строение, функциональное значение.
6. Лейкоциты: понятие, содержание, классификация, общее функциональное значение.
7. Гранулоциты: понятие, строение, разновидности, функциональное значение.
8. Агранулоциты: понятие, разновидности, содержание, значение.
9. Тромбоциты: содержание, строение, функциональное значение.
10. Понятие о лейкоцитарной формуле и гемограмме.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Современные представления о структуре цитоскелета эритроцитов.
2. Форма эритроцита в норме и при патологии.
3. Гемоглобин: понятие, виды, значение.
4. Возрастные особенности плазмы и форменных элементов крови.

**Тема:** Источник развития, структурно-функциональные особенности и регенераторная активность соединительных тканей, хрящевой и костной тканей.

**Цели занятия:** изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение структурных элементов волокнистых соединительных тканей и тканей со специальными свойствами; изучить микроскопическое строение различных видов хрящевой и костной тканей.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат1: Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань подкожной клетчатки.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой пленочный препарат, окрашенный железным гематоксилином, позволяющим четко различить структурные элементы рыхлой неоформленной соединительной ткани. На малом увеличении просматривать весь препарат и убедиться в неоднородной окраске различных участков: одни участки окрашены очень темно, другие - очень бледно, что связано с особенностями использованного красителя. Необходимо выбрать для изучения участок «правильно» окрашенный (не очень темно, но и не очень бледно). Убедиться в том, что рыхлая неоформленная соединительная ткань состоит из разнообразных клеток и межклеточного вещества, представленного волокнами, между которыми лежит светло окрашенное пространство. Это место расположения аморфного вещества. При сильном увеличении необходимо увидеть клетки разной формы и величины. Среди клеток встречаются фибробласты - крупные неправильной или отросчатой формы клетки, с нечеткими контурами. Ядра фибробластов

крупные, овальные, светлые с мелкими зернышками хроматина и с одним или несколькими ядрышками. Макрофаги (гистиоциты) округлой или овальной формы. Они характеризуются четкими изъеденными контурами. Ядро этих клеток темное, округлой или овальной формы, реже слегка бобовидной формы. Среди клеточных элементов встречаются тучные клетки - клетки округлой или неправильной формы, цитоплазма которых содержит многочисленные крупные гранулы. Среди клеток соединительной ткани часто встречаются клетки крови - лимфоциты, отличающиеся темным компактным ядром и небольшим ободком цитоплазмы. Между клетками лежат многочисленные волокна. Коллагеновые волокна имеют вид толстых нитей, лежат беспорядочно. Между коллагеновыми волокнами лежат тонкие, сильно ветвящиеся эластические волокна. Волокна и клетки погружены в аморфное вещество, которое не различимо, так как для его выявления требуются специальные методы исследования.

Препарат 2: Рыхлая неоформленная соединительная ткань в стенке органа.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез стенки мочевого пузыря. На малом увеличении найти многослойный переходный эпителий, покрывающий внутреннюю поверхность органа. Под переходным эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань. Граница между переходным эпителием и соединительной тканью достаточно четкая. Соединительная ткань окрашивается бледно оксифильно. Коллагеновые волокна лежат беспорядочно, но более плотно, чем в пленочном препарате. Это связано с некоторым уплотнением препарата в ходе обезвоживания при изготовлении парафиновых срезов. Между волокнами в небольшом количестве видны ядра соединительнотканых клеток. Между волокнами и клетками имеются светлые участки, соответствующие аморфному веществу. Так как для выявления аморфного вещества необходимы специальные методы исследования, на данном препарате, окрашенном гематоксилином и эозином, аморфное (основное) вещество не видно.

Препарат 3: Плотная неоформленная соединительная ткань дермы кожи.

Окраска: орсеин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи пальца человека. На малом увеличении на поверхности препарата найти многослойный плоский ороговевающий эпителий. Под эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань, окрашивающаяся бледно. Обратите внимание, что граница между эпителием и соединительной тканью четкая, волнообразная. В силу того, что соединительная ткань вдаётся в эпителий в виде сосочков, этот слой называется сосочковым. За сосочковым слоем лежит сетчатый слой, образованный плотной неоформленной соединительной тканью. В отличие от рыхлой неоформленной соединительной ткани, где имеется много аморфного вещества, в плотной соединительной ткани аморфного вещества мало и много толстых коллагеновых волокон. Обратите внимание, что в этой ткани пучки коллагеновых волокон лежат беспорядочно, поэтому ткань называется неоформленной. Пучки коллагеновых волокон на препарате попадают в срез продольно, косо или поперечно. При окраске орсеином коллагеновые волокна окрашиваются в коричневый цвет. Кроме коллагеновых волокон данный вид красителя позволяет выявить эластические волокна, имеющих вид тонких и переплетающихся волокон, которые окрашиваются в фиолетовый цвет. Между многочисленными срезами волокон лежат фибробласты, ядра которых хорошо идентифицируются на препарате.

Препарат 4: Продольный срез сухожилия.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез сухожилия. Сухожилие построено, в основном, из плотной оформленной соединительной ткани, которая состоит из большого количества коллагеновых волокон и небольшого количества аморфного вещества, поэтому

волокна лежат плотно друг относительно друга. В плотной оформленной соединительной ткани коллагеновые волокна лежат упорядоченно, то есть параллельно друг другу. Между коллагеновыми волокнами лежат зрелые фибробласты - фиброциты. Коллагеновые волокна сухожилия принято называть пучками первого порядка. Таким образом, пучки первого порядка разграничиваются сухожильными клетками - фиброцитами. В силу плотного расположения волокон клетки располагаются между ними продольными рядами. На малом увеличении можно увидеть прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, содержащей много клеток, обуславливающих базофильную окраску. Эти прослойки рыхлой соединительной ткани называются эндотением. Эндотений содержит кровеносные сосуды и разграничивает пучки второго порядка, представляющие собой совокупность коллагеновых волокон.

Препарат 5: Белая жировая ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез языка (или другого органа). При слабом увеличении изучить препарат и найти скопление белой жировой ткани, отличающейся своей светлой окраской. При слабом увеличении, а затем и при сильном увеличении убедиться, что белая жировая ткань состоит из многочисленных светлых клеток неправильной формы, плотно прилежащих друг к другу, и напоминает соты. В каждой клетке содержится одно овальное ядро, расположенное на периферии адипоцита, где сохраняется небольшой ободок оксифильно окрашенной цитоплазмы. Остальная часть цитоплазмы клетки не окрашивается, в связи с тем, вся клетка заполнена одной большой каплей жира, которая при обезвоживании препарата в спиртах растворяется.

Препарат 6: Накопление краски трипанового синего в гистиоцитах.

Окраска: кармин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи лабораторного животного, которому при жизни ввели краситель - трипановый синий. Гранулы красителя поглощаются гистиоцитами различных органов. На малом увеличении необходимо увидеть макрофагальные клетки кожи, ядра которых подкрашены кармином. В цитоплазме этих клеток содержатся многочисленные базофильно окрашенные гранулы красителя.

Препарат 7: Поперечный срез сухожилия.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез сухожилия. На этом препарате коллагеновые волокна разрезаны поперек. Между волокнами лежат поперечно разрезанные фиброциты. Между коллагеновыми волокнами видны островки рыхлой неоформленной соединительной ткани, содержащей большое количество клеток, в силу чего эти островки окрашиваются резко базофильно - это эндотений, который разграничивает пучки второго порядка. В составе эндотения можно встретить кровеносные сосуды.

Препарат 8: Плотная оформленная соединительная ткань эластической связки.

Окраска: пикрофуксин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез эластической связки. На малом увеличении необходимо обратить внимание, что эластическая связка состоит из плотной оформленной соединительной ткани и поэтому содержит многочисленные волокна, расположенные упорядоченно, и небольшое количество клеточных элементов. Эластическая связка состоит из эластических волокон, плотно расположенных друг относительно друга. Эластические волокна окрашены пикрофуксином в желтый цвет. Между волокнами лежат фиброциты, ядра которых

хорошо идентифицируются даже при малом увеличении. Кроме того, необходимо увидеть прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, содержащие большое количество клеточных элементов и кровеносные сосуды.

Препарат 9: Бурая жировая ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез почки (или другого органа). На малом увеличении необходимо ознакомиться с препаратом и увидеть вокруг скопление бурой жировой ткани. На большом увеличении обратить внимание, что бурая жировая ткань состоит из многочисленных клеток неправильной формы, плотно прилежащих друг к другу. В каждой клетке имеется одно, как правило, округлое ядро, расположенное в центре или несколько эксцентрично. Цитоплазма каждой клетки ячеистая, так как содержит многочисленные мелкие капельки жировых включений, которые при обезвоживании в спиртах растворяются.

Препарат 10: Ретикулярная ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: большое

Препарат представляет собой продольный срез лимфатического узла, строму которого образует ретикулярная ткань. На малом увеличении необходимо обратить внимание, что периферическая часть препарата окрашивается более интенсивно, а центральная часть - более светло. Центральные расположенные участки лимфатического узла соответствуют мозговому веществу. На большом увеличении видно, что строма органа состоит из ретикулярной ткани, представленной, прежде всего, ретикулярными клетками. Ретикулярные клетки - это мелкие клетки отростчатой формы, с помощью которых они могут контактировать друг с другом. В каждой клетке имеется одно крупное светлое ядро, заполняющее почти всю клетку. Ретикулярные волокна не видны, так как для их выявления необходимы специальные методы исследования. Обратить внимание, что между ретикулярными клетками лежат многочисленные лимфоциты.

Препарат 11: Пупочный канатик.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой поперечный срез пупочного канатика человека. На малом, а затем на большом увеличении изучить препарат и обратить внимание, что в составе пупочного канатика имеются кровеносные сосуды: две артерии и одна вена. Основу пупочного канатика составляет студенистая ткань, в которой нужно различить немногочисленные коллагеновые волокна. Между коллагеновыми волокнами хорошо идентифицируются фибробласты (мукоциты). С поверхности пупочный канатик покрыт однослойным кубическим (амниотическим) эпителием, ядра которого хорошо различимы на препарате.

Препарат 12: Белая жировая ткань.

Окраска: судан 3.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез кожи, в составе которой имеется большое количество белой жировой ткани. При изготовлении данного препарата выпущен этап обезвоживания в спиртах, а срез приготовлен из свежезамороженной ткани с помощью криостата, что позволило сохранить жировые включения в адипоцитах. Изготовленные срезы были окрашены специфическим красителем, предназначенным для окраски жира. На малом увеличении, а затем на большом увеличении необходимо обратить внимание, что в адипоцитах вся цитоплазма заполнена большой каплей жира, окрашивающейся в различные оттенки от желтого до коричневого цвета.

Препарат 13: Тканевые базофилы в стенке органа.

Окраска: толуидиновый синий.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез тимуса (или другого органа). С малого увеличения необходимо найти прослойку рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани, в которой локализуются тканевые базофилы. Данные клетки имеют разную форму – округлую, овальную, полигональную. В зависимости от степени насыщения цитоплазмы гранулами биологически активных веществ.

Препарат 14: Гиалиновый хрящ.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез гиалинового хряща. На малом увеличении найти надхрящницу, построенную из соединительной ткани и окрашенную оксифильно. Обратить внимание, что хрящевая ткань, как ткань внутренней среды, состоит из клеточных элементов и межклеточного вещества. Рассмотреть строение гиалинового хряща на большом увеличении. Увидеть, что надхрящница построена из плотной соединительной ткани и без резкой границы переходит в хрящевую ткань. Коллагеновые волокна надхрящницы преимущественно лежат параллельно хрящевой поверхности. В силу плотного расположения волокон соединительнотканые клетки сжаты и у них различимы только ядра. Так как хрящевые клетки содержат много воды, они при обезвоживании в спиртах легко отдают воду и сморщиваются. Обратить внимание, что в поверхностных слоях – в зоне молодого хряща, хондроциты уплощенной формы и располагаются одиночно. Это молодые хондроциты. В глубже лежащих слоях хряща – в зоне зрелого хряща, зрелые хондроциты образуют скопления или изогенные группы. Клетки изогенных групп набухшие, крупные. Межклеточное вещество гиалиновой хрящевой ткани характеризуется наличием хондриновых (коллагеновых) волокон и аморфного вещества. В силу одинакового светового преломления волокон и аморфного вещества, хондриновые волокна на данном препарате не различимы, поэтому данная хрящевая ткань называется прозрачной или стекловидной. Обратить внимание, что межклеточное вещество гиалиновой хрящевой ткани в зоне зрелого хряща окрашивается базофильно, более интенсивно, чем в зоне молодого хряща. Участок межклеточного вещества, расположенный вокруг изогенных групп, как правило, окрашивается более интенсивно базофильно и называется клеточной территорией.

Препарат 15: Эластический хрящ.

Окраска: орсеин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез ушной раковины, основу которой составляет эластическая хрящевая ткань. На малом увеличении обратить внимание, что с поверхности ушная раковина покрыта кожей, состоящей из многослойного ороговевающего эпителия и соединительной ткани. С поверхности эластический хрящ покрыт тонкой надхрящницей, состоящей из плотной соединительной ткани. Надхрящница без резкой границы переходит в хрящевую ткань. Рассмотреть на большом увеличении эластическую хрящевую ткань. Эластическая хрящевая ткань состоит из клеточных элементов и межклеточного вещества. В поверхностных слоях – в зоне молодого хряща, хондроциты уплощенной формы и лежат преимущественно одиночно. В глубоких слоях – в зоне зрелого хряща, хондроциты образуют изогенные группы. В каждой изогенной группе находится, как правило, от двух до четырех зрелых хондроцитов. Межклеточное вещество представлено в эластической хрящевой ткани волокнами и аморфным веществом. Обратить внимание, что хондриновые (коллагеновые) волокна здесь также не идентифицируются. Однако, эластические волокна, окрашенные орсеином, хорошо различимы. Тонкие эластические волокна переплетаются и образуют сеточку, поэтому данная хрящевая ткань называется сетчатой.

Препарат 16: Волокнистый хрящ.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.



Препарат представляет собой срез межпозвоночного сочленения, поэтому в срез попадают суставные поверхности двух позвонков и межпозвоночный диск, построенный из волокнистого хряща. На малом увеличении рассмотреть суставные поверхности позвонков, которые построены из гиалиновой хрящевой ткани (смотри описание выше). Межпозвоночный диск состоит из многочисленных плотно расположенных коллагеновых волокон, между которыми лежат хрящевые клетки, как правило, веретенообразной формы. В силу плотного расположения коллагеновых волокон хондроциты сдавлены и уплощены. Обращает на себя внимание, что коллагеновые волокна в волокнистом хряще лежат преимущественно упорядоченно.

Препарат 17: Развитие кости из эмбриональной соединительной ткани - мезенхимы.

Окраска: гематоксилин - эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой продольный срез верхней челюсти мордочки морской свинки. На малом увеличении видно, что мордочка покрыта эмбриональным многослойным эпителием. Найти многочисленные оксифильно окрашенные островки развивающейся кости - костные трабекулы. На большом увеличении изучить строение одной костной трабекулы. Костные трабекулы разной формы и величины. С поверхности костная балка окружена одним слоем остеобластов, форма которых варьирует от уплощенной до призматической. Остеобласты плотно прилегают друг к другу. В толще костной балки лежат костные клетки - остециты, полностью замурованные оссеомукоидом, который окрашивается оксифильно. Оссеиновые волокна на данном препарате не идентифицируются. Кроме того, на поверхности костной балки можно встретить гигантскую многоядерную клетку - остеокласт. Так как эти клетки выделяют ферменты, разрушающие костную ткань, вокруг них формируется костная лакуна.

Препарат 18: Поперечный срез диафиза трубчатой кости.

Окраска: тионин по методу Шморля.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой поперечный срез диафиза трубчатой кости. На малом увеличении обратить внимание, что с поверхности кость покрыта соединительнотканной оболочкой-надкостницей, под которой лежит костная ткань. Костная ткань состоит из многочисленных костных пластинок, которые в разных участках кости лежат неодинаково. На внутренней и наружной поверхности кости костные пластинки лежат более или менее параллельно поверхности и образуют соответственно внутренний и наружный слой общих (генеральных) пластинок, между этими тонкими слоями располагается самый широкий слой - слой гаверсовых систем (слой остеонов). Этот слой состоит из многочисленных поперечно и косо разрезанных, гаверсовых каналов, стенка которых образована концентрически расположенными костными пластинками, наслаивающимися друг на друга. Эти структуры, получили название остеонов. В некоторых гаверсовых каналах, можно увидеть остатки кровеносных сосудов. Между остеонами лежат группы вставочных пластинок, представляющих собой остатки ранее существовавших, остеонов, Оссеиновые (коллагеновые) волокна окрашиваются в различные оттенки от желтого до темно зеленого цвета. Остециты, лежащие между костными пластинками имеют вид мелких пучков и окрашиваются в коричневый цвет.

Препарат 19: Костные клетки жаберной крышки рыбы.

Окраска: неокрашен.

Увеличение: малое

Препарат представляет собой высушенную тонкую косточку жаберной крышки рыбы. Препарат не окрашен, поэтому костные клетки не видны. Однако, в силу того, что костные клетки жаберной крышки лежат в костных полостях, заполненных воздухом, показатель преломления которого существенно отличается от бальзама, они хорошо различимы и повторяют контуры клеток и их отростков. На малом увеличении необходимо рассмотреть костные полости, которые имеют веретенообразную или звездчатую форму. Внутри костных полостей лежат остатки

костных клеток. От костных полостей отходят костные каналы, анастомозирующие друг с другом.

Препарат 20: Продольный срез диафиза трубчатой кости.

Окраска: тионин по методу Шморля.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез диафиза трубчатой кости. На малом увеличении необходимо выбрать участок с продольно разрезанными гаверсовыми каналами. Обратите внимание, что гаверсовы каналы идут вдоль кости и часто образуют анастомозы посредством прободящих каналов – каналов Фолькмана. Каждый гаверсов канал окружен упорядоченными расположенными костными пластинками, формирующими остеоны. Между остеоны лежат вставочные пластинки.

Препарат 21: Развитие кости на месте гиалинового хряща.

Окраска: гематоксилин - эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой продольный срез развивающейся трубчатой кости. Даже невооруженным глазом видно, что развивающаяся кость состоит из эпифиза и диафиза. На малом увеличении необходимо обратить внимание, что эпифиз состоит из гиалинового хряща, который с поверхности покрыт надхрящницей, под которой лежит зона неизменного гиалинового хряща. На границе с диафизом хрящевая ткань преобразуется и переходит в зону столбчатого хряща, где хрящевые клетки располагаются в виде колонок или столбиков. За этой зоной лежат разбухшие, светлые хрящевые клетки, которые образуют зону пузырчатого хряща. В этой зоне начинаются процессы разрушения хрящевой ткани. В области диафиза под надхрящницей лежит слой костной ткани, который охватывает диафиз кости в виде манжетки. Так как эта костная ткань располагается вне хрящевой модели трубчатой кости, она получила название перихондральной костной ткани. Внутри диафиза кости на месте постепенного разрушения хрящевой ткани формируется костная ткань. В силу того, что эта костная ткань формируется на месте разрушающегося и рассасывающегося хряща, она получила название эндохондральной костной ткани. В трабекулах эндохондральной костной ткани всегда имеются остатки обызвествленной хрящевой ткани, окрашивающиеся базофильно. В эндохондральной костной балке хорошо идентифицируются остеобласты и остециты. Между костными балками диафиза формируются полости, которые заполняются костным мозгом.

Изучить электронные микрофотографии: макрофаг, фибробласт, плазматическая клетка, коллагеновые фибриллы.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. План строения соединительной ткани.
2. Классификация соединительных тканей.
3. Биомеханическая функция соединительной ткани и структурные компоненты, обеспечивающие эту функцию.
4. Трофическая функция соединительной ткани и структурные компоненты, обеспечивающие ее выполнение.
5. Репаративная функция соединительной ткани и структурные компоненты, обеспечивающие ее выполнение.
6. Защитная функция соединительной ткани и структурные компоненты, обеспечивающие ее выполнение.
7. Регенерация соединительной ткани в свете теории дифференционного строения тканей.
8. Сухожилие: понятие, строение, регенерация.
9. Ретикулярная ткань: понятие, план строения, расположение, значение.
10. Жировая ткань: понятие, разновидности, расположение, строение, функции.

11. Студенистая ткань: понятие, расположение, строение, значение.
12. Пигментная ткань: понятие, расположение, строение, функции.
13. Возрастные особенности структурных компонентов соединительных тканей.
14. Источник развития и особенности эмбрионального хондрогенеза.
15. План строения хрящевой ткани.
16. Межклеточное вещество: химический состав, характеристик структурных компонентов.
17. Структурно-функциональные особенности клеток хрящевой ткани.
18. Гиалиновая хрящевая ткань: строение, расположение, значение.
19. Эластическая хрящевая ткань: строение, расположение, значение.
20. Волокнистая хрящевая ткань: строение, расположение, значение.
21. Хрящ как орган.
22. Рост и регенерация хрящевых тканей.
23. Возрастные особенности хрящевых тканей.
24. План строения костной ткани.
25. Источник и основные закономерности эмбрионального остеогенеза.
26. Характеристика прямого остеогенеза.
27. Характеристика непрямого остеогенеза.
28. Клеточные диффероны костной ткани.
29. Костные клетки: разновидности, строение, функциональное значение.
30. Межклеточное вещество костной ткани: понятие, строение, химический состав, значение, новообразование.
31. Морфологическая классификация костной ткани.
32. Кость как орган: понятие, строение, регенерация.
33. Особенности регенерации костной ткани.
34. Факторы, влияющие на регенерацию костной ткани.
35. Возрастные изменения костной ткани.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Молекулярная структура и типы коллагена.
2. Молекулярная структура и пространственная организация эластических волокон.
3. Обмен коллагена и эластина.
4. Реактивные изменения системы тучных клеток при действии внешних и внутренних факторов.
5. Роль межклеточных и межтканевых взаимодействий в системе соединительной ткани.
6. Гистофизиология волокнистого хряща межпозвоночного диска в норме и при патологии.
7. Строение и метаболизм суставного хряща.
8. Особенности минерального обмена в костной ткани в норме и при патологии.
9. Регуляция минерального обмена костной ткани.
10. Морфологическая характеристика остеогенеза.
11. Гуморальная регуляция остеогенеза.

**Тема:** Источник развития, структурно-функциональные особенности и регенераторная активность мышечных тканей.

**Цель занятия:** изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение различных видов мышечных тканей.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.

5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

### **Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез языка. Мышечная оболочка языка построена из поперечнополосатой мышечной ткани, волокна которой лежат пучками в различных плоскостях. В связи с этим, на гистологическом препарате видны многочисленные косые, поперечные и продольные срезы мышечных волокон. На малом увеличении необходимо обратить внимание, что с поверхности язык покрыт многослойным плоским неороговевающим эпителием. Под эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань с кровеносными сосудами. Эпителий с соединительной тканью образуют слизистую оболочку языка. За слизистой оболочкой лежит мышечная оболочка, состоящая из волокон. Между пучками мышечных волокон проходят прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, в которой можно встретить сосуды, скопления белой жировой ткани, концевые отделы слюнных желез. На большом увеличении рассмотреть строение продольно и поперечно срезанных мышечных волокон. Обратить внимание, что с поверхности каждое мышечное волокно покрыто оболочкой- сарколеммой. Под сарколеммой лежат многочисленные уплощенные ядра. Рассматривая поперечные срезы мышечных волокон необходимо обратить внимание, что срезы имеют одинаковый диаметр. Ядра на поперечных срезах имеют округлую форму и располагаются по периферии. При этом на поперечных срезах может содержаться несколько ядер, или срезы могут быть лишены ядер. Это определяется участком мышечного волокна, через который прошел срез.

Препарат 2: Гладкая мышечная ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез стенки мочевого пузыря. На малом увеличении найти внутреннюю поверхность стенки мочевого пузыря, выстланную переходным эпителием. За эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань, которая без резких границ переходит в мощную мышечную оболочку. Мышечная оболочка состоит из многочисленных пучков гладкой мышечной ткани, между которыми лежат прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, окрашивающиеся слабо оксифильно. Пучки гладкой мышечной ткани лежат в разных плоскостях, поэтому режутся поперечно, косо и продольно. На большом увеличении рассмотреть строение пучков мышечных клеток на различном разрезе. Гладкомышечные клетки веретенообразной формы. В каждой клетке лежит одно ядро палочковидной формы. Саркоплазма окрашивается слабо оксифильно. Между пучками мышечных клеток проходят прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани. Поперечные срезы мышечных клеток имеют вид округлых или неправильной формы образований, различного диаметра. Диаметр поперечных срезов мышечных клеток зависит от уровня разреза. Наиболее крупный диаметр характерен для поперечных срезов на уровне ядра. При этом на поперечном разрезе ядро мышечной клетки имеет округлую форму. Наименьший диаметр имеют поперечные срезы клеток на уровне их концов. При этом ядра в срез не попадают. Между продольно и поперечно срезанными мышечными клетками располагается рыхлая неоформленная соединительная ткань.

Препарат 3: Сердечная мышечная ткань.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой продольный срез стенки сердца. Обратите внимание, что основную массу стенки сердца составляет мышечная оболочка, состоящая из многочисленных сердечных мышечных волокон. На малом, а затем на большом увеличении необходимо рассмотреть строение волокна сердечной мышечной ткани. Обратите внимание, что между мышечными волокнами лежат светло окрашенные прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани. На большом увеличении необходимо убедиться, что сердечные мышечные волокна переплетаются, в результате чего образуется сеть. В силу этого мышечные волокна режутся по-разному: поперечно, косо и продольно. На продольном срезе мышечного волокна необходимо увидеть вставочные пластинки, располагающиеся поперечно. Часть мышечного волокна, ограниченная двумя вставочными пластинками соответствует границам одной клетки. В каждой клетке – кардиомиоците, находится одно овальной формы ядро, лежащее в центре. При данной окраске в клетке очень часто можно различить миофибрилярную поперечную исчерченность. При поперечном разрезе кардиомиоциты имеют приблизительно одинаковую форму и величину. При этом ядро в них располагается в центре. Между продольно и поперечно срезанными сердечными мышечными клетками лежат прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани.

Препарат 4: Поперечнополосатая мышечная ткань языка

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез языка. Мышечные волокна языка лежат в трех взаимно перпендикулярных направлениях, поэтому они попадают в срез поперечно, косо или продольно. На малом увеличении необходимо увидеть с поверхности языка многослойный плоский неороговевающий эпителий. Под эпителием лежит прослойка рыхлой неоформленной соединительной ткани, которая постепенно переходит в межмышечную соединительную ткань. На малом, а затем на большом увеличении рассмотреть строение мышечных волокон на поперечном и продольном срезе. Обратите внимание, что мышечные волокна на продольном разрезе имеют вид тяжей. С поверхности каждое мышечное волокно покрыто сарколеммой, под которой лежат многочисленные уплощенные ядра. В саркоплазме можно иногда увидеть поперечную миофибрилярную исчерченность. Поперечные срезы мышечных волокон имеют приблизительно одинаковую форму и величину. При этом ядра, попавшие в срез, имеют округлую форму.

Препарат 5: Сердечная мышечная ткань.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой продольный срез стенки сердца. При данном способе окраски цитоплазма кардиомиоцитов окрашивается оксифильно, а центрально расположенные ядра овальной формы – базофильно.

Изучить электронные микрофотографии: тонкие и толстые миопроотофибриллы, вставочные диски между мышечными клетками миокарда.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Основные этапы эмбрионального гистогенеза поперечнополосатой мышечной ткани.
2. Строение мышечного волокна как структурно-функциональной единицы скелетной мышечной ткани.
3. Строение миофибрилярного аппарата скелетной мышечной ткани.
4. Молекулярные основы мышечного сокращения.
5. Гистофизиология мышечного сокращения.
6. Типы мышечных волокон.
7. Строение мышцы как органа.
8. Физиологическая и репаративная регенерация скелетной мышечной ткани в свете теории дифферонного строения тканей.

9. Гладкая мышечная ткань: источник развития, строение миоцитов, регенерация, иннервация.
10. Сердечная мышечная ткань: источник развития, особенности строения и регенерации кардиомиоцитов.
11. Характеристика миоэпителиальных клеток.
12. Характеристика мионевральных клеток.
13. Возрастные особенности мышечных тканей.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Миоглобин и его роль в физиологии и патологии организма человека.
2. Миосателлитоциты и регенерация скелетных мышц.
3. Эмбриональный миогенез.
4. Структурные основы сокращения гладкого миоцита.
5. Стволовые клетки сердечной мышечной ткани.

**Тема:** Источник развития, морфофункциональные особенности и регенераторная активность структурных элементов нервной ткани

**Цель занятия:** изучить гистофизиологические особенности структурных компонентов нервной ткани.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Тигроидное вещество в нейронах спинного мозга.

Окраска: толуидиновый синий.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой поперечный срез спинного мозга. Срез окрашен специальным красителем - толуидиновым синим, позволяющим выявить тигроидное вещество. Невооруженным глазом видно, что поперечный срез спинного мозга окрашен неоднородно: периферическая часть его окрашена более светло (белое вещество), а центральная часть окрашивается более интенсивно (серое вещество). В сером веществе лежат многочисленные мультиполярные нервные клетки, выделяющиеся на светлом фоне голубой окраской. На малом увеличении найти самую крупную нервную клетку и рассмотреть ее при большом увеличении. При этом обратить внимание, что нервная клетка имеет несколько отростков. В центре клетки лежит одно единственное ядро, имеющее вид светлого пузырька. В ядре хорошо идентифицируется ядрышко. Цитоплазма (нейроплазма) заполнена многочисленными, базофильно окрашенными гранулами. Это базофильное вещество или вещество Ниссля. Рассматривая препарат, можно увидеть отросток нервной клетки, в составе которого не различаются гранулы базофильного вещества. Это нейрит (аксон).

Препарат 2: Безмиелиновые нервные волокна.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое

Препарат представляет собой разрыхленный пучок безмиелиновых (безмякотных) нервных волокон. На большом увеличении рассмотреть строение одиночно расположенного нервного волокна. Безмиелиновое нервное волокно имеет вид тонкого тяжа, окрашенного оксифильно. На определенном расстоянии друг от друга в нем лежат овальной формы ядра шванновских клеток (олигодендроглиоцитов). Границы между глиальными клетками при данной окраске не выявляются.

Препарат 3: Миелиновые нервные волокна.

Окраска: импрегнация осмиевой кислотой.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой пучок миелиновых нервных волокон, полученный в результате расщепления периферического нерва препаровальной иглой. На малом увеличении выбрать изолированное неповрежденное миелиновое нервное волокна и рассмотреть его строение на большом увеличении. Миелиновые нервные волокна имеют вид толстых тяжей, центральная часть которых окрашивается светло. Это осевой цилиндр, представляющий собой дендрит или аксон нервной клетки. Вокруг осевого цилиндра располагается толстая темно окрашенная миелиновая оболочка. Обратит внимание, что по ходу нервного волокна встречаются участки, где миелиновая (мякотная) оболочка прерывается. Это перехваты Ранвье. Кроме того, по ходу миелиновой оболочки видны косые светлые линии, пересекающие всю толщу миелина, получившие название насечек Шмидта - Лантермана. С поверхности миелиновая оболочка покрыта тонкой светлой оболочкой- неврилеммой (шванновской оболочкой), в которой встречаются ядра шванновских клеток. Обратит внимание, что шванновская оболочка в области перехватов Ранвье в отличие от миелиновой оболочки сохраняется.

Препарат 4: Эпиндимнаяглия центрального канала спинного мозга.

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой поперечный срез спинного мозга. На малом увеличении определить серое и белое вещество спинного мозга. В центре спинного мозга находится срез центрального канала, который выстлан клетками эпиндимнойглии – эпиндимоглиоцитами. На большом увеличении видно, что они располагаются в один ряд плотно друг к другу. От основания отходит отросток, который углубляется в вещество спинного мозга

Препарат 5: Олигодендроглия спинального ганглия.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой продольный срез нервного узла. На малом увеличении обратит внимание на наличие соединительнотканной капсулы, построенной из плотной соединительной ткани. Под капсулой лежат тела униполярных нервных клеток, имеющих округлую или несколько овальную форму. На большом увеличении рассмотреть тело нервной клетки, которое окружено клетками олигодендроглии (мантийными). Хорошо различимы ядра олигодендроглиоцитов. Отростки нервных клеток практически не различимы, потому что для их выявления необходимы специальные методы обработки (импрегнация серебром, метиленовый синий и др.). Центральная часть нервного узла заполнена многочисленными нервными волокнами и представляющими собой Т-образные отростки псевдоуниполярных клеток спинномозгового узла.

Препарат 6: Поперечный срез периферического нерва.

Окраска: импрегнация осмиевой кислотой.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой поперечный срез периферического нерва. Периферический нерв состоит из многочисленных миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. На малом, а затем на большом увеличении рассмотреть строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. На большом увеличении, на поперечном разрезе каждое нервное волокно имеет округлую форму. При этом одни волокна имеют большой диаметр, а другие – меньший. В центре любого волокна лежит осевой цилиндр. В миелиновых (толстых) волокнах хорошо идентифицируется темная миелиновая оболочка. В безмиелиновых (тонких) нервных волокнах миелиновая оболочка отсутствует, поэтому их поперечный срез соответствует срезу осевого цилиндра. Шванновская оболочка, как в миелиновых, так и в безмиелиновых нервных волокнах при данной окраске не идентифицируется. Обратите внимание, что каждое нервное волокно с поверхности покрыто тонкой прослойкой рыхлой неоформленной соединительной ткани (эндоневрий). Иногда можно встретить большие скопления рыхлой неоформленной соединительной ткани, которые разделяют отдельные группы нервных волокон (периневрий).

Препарат 7: Нерв в органе (продольный срез).

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез языка. В толще мышечной оболочки, между волокнами скелетной мышечной ткани определяется продольное сечение нерва, в составе которого видны тонкие оксифильно окрашенные осевые цилиндры, окруженные вытянутыми ядрами шванновских клеток.

Препарат 8: Чувствительное инкапсулированное нервное окончание (тельце Фатер - Пачини).

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи пальца человека. При слабом увеличении на поверхности препарата найти многослойный плоский ороговевающий эпителий. Под эпителием располагается дерма кожи. На границе соединительной ткани кожи и подкожно-жировой клетчатки лежат тельца Фатер-Пачини. На малом увеличении рассмотреть строение данного нервного окончания. Тельце Фатер-Пачини имеет округлую или овальную форму, что зависит от характера среза. При продольном разрезе тельце имеет овальную форму, а при поперечном срезе - круглую форму. В центре тельца лежит внутренняя колба, имеющая зернистое строение. Наружная колба представлена капсулой, образованной множественными концентрически расположенными соединительнотканными пластинками, между которыми лежат сдавленные фибробласты, ядра которых хорошо идентифицируются даже на малом увеличении.

Препарат 9: Тельце Мейснера.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез кожи пальца. В сосочковом слое дермы кожи, непосредственно в области соединительнотканного сосочка с малого увеличения определяется структура овальной формы – тельце Мейснера. С большого увеличения в центре тельца определяется осевой цилиндр, имеющий штопорообразный ход, перпендикулярно базальной мембране. Перпендикулярно осевому цилиндру располагаются вытянутые ядра шванновских клеток. С поверхности тельца Мейснера покрыто соединительнотканной капсулой.

Препарат 10: Чувствительное нервное окончание в скелетной мышечной ткани (нервно-мышечное веретено).

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

Увеличение: малое и большое.



Препарат представляет собой срез скелетной мышечной, импрегнированной азотнокислым серебром для выявления нервного окончания. На малом увеличении найти чувствительное нервное окончание. При этом обратить внимание, что в центре нервно-мышечного веретена располагается несколько тонких и светлых мышечных (интрафузальных) волокон, которые окружены тонкой соединительнотканной капсулой. Ядра в интрафузальных мышечных волокнах лежат друг за другом в виде цепочки, либо концентрируются в небольших утолщениях этих волокон. Мышечные волокна, лежащие за пределами соединительнотканной капсулы называются экстрафузальными. Экстрафузальные мышечные волокна более толстые, с хорошо выраженной поперечной исчерченностью. От основного нервного стволика к интрафузальным мышечным волокнам подходят нервные терминалы, которые оплетают их, либо заканчиваются гроздевидной структурой.

Препарат 11: Двигательное нервное окончание в скелетной мышце.

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез скелетной мышцы, большинство волокон которой разрезаны продольно. На малом увеличении найти импрегнированные серебром нервные волокна. Рассмотреть их строение на большом увеличении. Поперек мышечных волокон проходят пучки миелиновых нервных волокон, которые распадаются на отдельные волокна и при этом теряют миелиновую оболочку. На концах нервных терминалов образуются двигательные нервные окончания (моторные бляшки). В области двигательного нервного окончания в мышечном волокне отмечается скопление ядер.

Изучить электронные микрофотографии: тигроидное вещество, аксодендритический синапс, перехват Ранье в миелиновом волокне, безмякотное волокно кабельного типа, моторная бляшка, миелиновое нервное волокно, смешанный нерв; поперечный срез.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. План строения нервной ткани.
2. Источник и основные этапы развития нервной ткани.
3. Морфологическая классификация нервных клеток.
4. Функциональная классификация нервных клеток.
5. Микроскопические и ультрамикроскопические особенности нервной клетки.
6. Регенерация нервных клеток в свете дифферонного строения.
7. Нейроглия: понятие, разновидности, строение, значение.
8. Нервное волокно: понятие, классификация.
9. Безмиелиновые нервные волокна: развитие, строение, механизм проведения нервного импульса.
10. Миелиновые нервные волокна: развитие, строение, механизм проведения нервного импульса.
11. Регенерация нервных волокон.
12. Нервные окончания: понятие, классификация.

#### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Чувствительные нервные окончания – свободные, несвободные и инкапсулированные, нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, диск Меркеля.
2. Эффекторные окончания – двигательные и секреторные.
3. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в гладкой и скелетной мышечных тканях.
4. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

**Тема:** Гистофизиология органов пищеварительной системы.

**Цель занятия:** изучить морфофункциональные особенности органов переднего, среднего и каудального отделов пищеварительного тракта.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Околоушная слюнная железа.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Железа окружена соединительнотканной капсулой, которая дает ответвления внутрь органа (перегородки) и разделяет ее на дольки. Каждая долька состоит из секреторных, или концевых отделов, и внутريدольковых протоков. Концевые отделы являются альвеолярными и образованы тесно расположенными конусообразными белковыми клетками, цитоплазма которых окрашивается базофильно. Ядра округлой формы располагаются ближе к основанию клетки. Границы между клетками и просвет концевого отдела зачастую не видны. Секреторные отделы переходят во вставочный выводной проток. Это очень тонкие трубки с узким просветом, покрытые плоским, реже кубическим эпителием, цитоплазма которого окрашена базофильно. Вставочные отделы переходят в исчерченные выводные протоки (слюнные трубки), которые выстланы однослойным цилиндрическим эпителием, окрашенным оксифильно, и располагаются также в составе дольки между концевыми отделами. В широких прослойках соединительной ткани располагаются междольковые протоки, которые покрыты двухслойным эпителием. Кроме выводных протоков в прослойках соединительной ткани находятся кровеносные сосуды и некоторое количество жировой ткани.

Препарат 2: Смешанная слюнная железа.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Обратить внимание, что железа тоже является самостоятельным органом, который с поверхности покрыт капсулой. Отходящие от капсулы прослойки соединительной ткани делят железу на дольки. Железа выделяет секрет, состоящий из слизистого и белкового компонента, поэтому в составе паренхимы необходимо найти белковые, слизистые и смешанные концевые отделы. Белковые концевые отделы в составе дольки железы всегда располагаются группами и подобны тем, которые описаны в околоушной железе. Слизистые концевые отделы являются трубчатыми, поэтому на препарате они могут иметь округлую или овальную форму. Они крупнее белковых концевых отделов. На базальной мембране располагаются крупные клетки, ядро уплощено и прижато к базальной мембране. Слизистые клетки на препарате окрашены бледно оксифильно. Смешанные концевые отделы в своем составе содержат слизистый концевой отдел. У одного из полюсов расположены белковые клетки, образуя на препарате белковый колпачок (полулуние Джиапуци). Белковые клетки окрашены интенсивно базофильно, округлое ядро лежит в середине клетки. Вставочные выводные протоки на препарате выражены хуже, так как часто ослизняются и становятся похожи на слизистый концевой отдел. Слюнные трубки, в которые переходят вставочные выводные протоки, хорошо развиты и встречаются

внутри долек гораздо чаще; они выстланы однослойным цилиндрическим эпителием, просвет их гораздо шире. В междольковой соединительной ткани можно увидеть выводные протоки большого диаметра, выстланные двухслойным эпителием.

Препарат 3: Околоушная слюнная железа человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Рассмотреть общий план строения железы. Найти капсулу, соединительнотканые перегородки, содержащие сосуды и междольковые выводные протоки, которые выстланы двухслойным эпителием. Обратит внимание, что паренхима железы представлена только белковыми концевыми отделами, между которыми находятся вставочные и исчерченные внутридольковые выводные протоки. Между концевыми отделами видны клетки белой жировой ткани.

Препарат 4: Подчелюстная слюнная железа человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Общий план строения железы идентичен строению околоушной железы. Особенность состоит в том, что паренхима образована белковыми и смешанными концевыми отделами, а на препарате мы видим три типа концевых отделов – белковый, смешанный и слизистый (вследствие прохождения среза через смешанный концевой отдел вне белкового колпачка). Кроме того, между концевыми отделами располагается большое количество клеток белой жировой ткани, которые необходимо отличать от смешанных концевых отделов. В составе паренхимы определяется преобладание белкового компонента над слизистым.

Препарат 5: Подъязычная слюнная железа человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Имеет классическое строение паренхиматозного органа. В междольковых прослойках рыхлой волокнистой соединительной ткани находятся междольковые выводные протоки и кровеносные сосуды. Паренхима представлена концевыми отделами трех видов – белковыми, слизистыми и смешанными, и внутридольковыми выводными протоками. В составе паренхимы определяется преобладание слизистого компонента. Между структурными компонентами железы находятся в большом количестве клетки белой жировой ткани.

Препарат 6: Ранняя стадия развития зуба. Образование эмалевого органа.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез верхней челюсти мордочки морской свинки. Прежде всего, необходимо рассмотреть препарат на свет невооруженным глазом. Препарат имеет полулунную форму. Под малым увеличением видно, что с поверхности срез покрыт многослойным эмбриональным эпителием, состоящим из 5-10 слоев круглых светлых клеток. Под эпителием лежат многочисленные волосяные луковицы, представляющие собой скопления эпителиальных клеток и являющиеся источником образования волос. На срезе имеются многочисленные, оксифильно окрашенные, различной формы островки развивающей кости – костные трабекулы (костные балки). Костные трабекулы с поверхности покрыты слоем остеобластов, форма которых варьирует от уплощенной до призматической. В толще костной трабекулы лежат костные клетки – остециты, замурованные оссеомукоидом.

Пространство между костными балками заполнено эмбриональной соединительной тканью – мезенхимой, которая представлена многочисленными отростчатыми клетками, среди которых можно встретить первые кровеносные сосуды.

От эмбрионального эпителия отходит эпителиальный клеточный тяж – зубная пластинка, на конце которой сформирован эмалевый орган, имеющий бокаловидную форму. Снаружи эмалевый орган покрыт наружными эмалевыми клетками, а изнутри выстлан внутренними эмалевыми клетками. Между внутренними и наружными эмалевыми клетками располагаются отростчатые эпителиальные клетки, образующие пульпу эмалевого органа. Эмбриональная соединительная ткань, вдающаяся в эмалевый орган, представляет собой зубной сосочек. Уплотнение мезенхимы в основании зубного сосочка и вокруг эмалевого органа называется зубным мешочком.

Препарат 7: Поздняя стадия развития зуба. Образование дентина и эмали.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез верхней челюсти мордочки морской свинки. Прежде всего, необходимо рассмотреть препарат на свет невооруженным глазом и различить закладку зуба. Под малым увеличением найти закладки зуба на стадии образования дентина и эмали и выбрать одну из них, разрезанную наиболее продольно, чтобы можно было легко различить все слои.

Между поверхностью препарата и чаще вершиной зубного зачатка сохраняется тонкий эпителиальный тяж – остаток шейки эмалевого органа (зубной пластинки).

Зачаток зуба имеет заостренную форму и с поверхности окружен видоизмененными эмалевым органом, в котором по-прежнему можно выделить наружные эмалевые клетки, пульпу эмалевого органа. Внутренние эмалевые клетки приобретают призматическую форму и превращаются в энамелобласты, которые продуцируют эмаль, имеющую вид ярко окрашенного слоя.

Поверхностно расположенные клетки зубного сосочка также увеличиваются и приобретают призматическую форму. Эти клетки располагаются в один слой и называются одонтобластами, которые продуцируют дентин. Дентин прилежит к одонтобластам в виде гомогенно окрашенного слоя. Обращает на себя внимание, что часть дентина в виде узкой светлой полоски прилежит непосредственно к одонтобластам. Это предентин, или необызвествленный дентин. В зубном сосочке видны многочисленные кровеносные сосуды.

Препарат 8: Срез языка, проведенный через листовидные сосочки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

При пояснении препарата указать, что необходимо правильно сориентировать препарат - эпителием вверх поля зрения. Зарисовать препарат на толщину 2-3 сосочков. Обратит внимание, что листовидные сосочки, как и остальные сосочки, образованы выростами собственной пластинки слизистой оболочки и покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием. Указать на наличие первичного и вторичного сосочков. В эпителии, выстилающем боковые поверхности листовидных сосочков, расположены овальной формы вкусовые луковицы. На изучаемом препарате их можно разглядеть благодаря более светлой окраске клеток. В слизистой оболочке отсутствует мышечная пластинка. Обратит внимание на то, что слизистая оболочка располагается прямо на мышечной оболочке, так как подслизистая основа на спинке и боковых поверхностях языка отсутствует. В толще мышечной оболочке в прослойках соединительной ткани расположены группы мелких альвеолярных желез, выделяемых белковый секрет. Концевые отделы на препарате имеют вид мелких структур округлой формы покрытых одним слоем кубических клеток. Протоки этих желез выстланы двухслойным эпителием и направляются к поверхности языка.

Препарат 9: Срез языка, проведенный через нитевидные сосочки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На верхней поверхности языка при малом увеличении хорошо видно, что слизистая оболочка образует многочисленные выросты, так называемые сосочки, поднимающиеся над его поверхностью (спинкой) и обуславливающие ее шероховатость. Наиболее многочисленными являются нитевидные сосочки, которые имеют коническую форму. Нитевидные сосочки, как и другие сосочки, образованы выростами соединительной ткани и покрыты многослойным плоским эпителием. Наружные слои эпителия, особенно у вершины сосочка, покрыт роговыми чешуйками в виде мощного рогового слоя. Срез иногда проходит не строго вдоль сосочка, а косо или даже поперек, и в таких случаях на препарате нитевидные сосочки могут иметь самую разнообразную форму, вплоть до округлых, не связанных с языком образований, состоящих из соединительной ткани, окруженной эпителием. Необходимо указать на отсутствие в слизистой оболочке мышечной пластинки. Вследствие того, что отсутствует подслизистая основа, слизистая оболочка располагается непосредственно на мышечной оболочке, представленной скелетной мышечной тканью, волокна которой попадают в срез в продольном и поперечном направлениях. На препарате в срез попадает нижняя поверхность языка, где хорошо видны особенности ее строения: отсутствие мышечной пластинки слизистой оболочки, наличие подслизистой оболочки, наличие в слизистой оболочке только первичных сосочков.

Препарат 10: Небная миндалина.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении изучить общий план строения миндалины. Обратить внимание на складку слизистой оболочки, которая покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. Эпителий образует углубления в собственный слой слизистой оболочки – крипты. Эпителий крипт инфильтрирован лимфоцитами. В этих участках эпителия кроме ядер эпителиоцитов видны многочисленные мелкие плотные ядра лимфоцитов. Под базальной мембраной, в собственном слое слизистой оболочки располагаются лимфоидные фолликулы и интерфолликулярная лимфоидная ткань. Лимфоидные фолликулы имеют классическое строение, состоят из светлого центра и мантийной зоны. Снаружи миндалина покрыта капсулой, роль которой выполняет подслизистая оболочка. В подслизистой оболочке располагаются кровеносные сосуды, нервы, ганглии и концевые отделы малых слюнных желез. Глубже располагаются мышцы глотки.

Препарат 11: Поперечный срез пищевода.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Стенка пищевода состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной и адвентициальной. Слизистая оболочка вместе с подслизистой образует продольные складки, поэтому просвет пищевода на поперечном сечении имеет звездчатую форму. Слизистая оболочка относится к кожному типу и состоит из трех слоев: многослойного плоского неороговевающего эпителия; собственной пластинки слизистой оболочки, представленной рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью и содержащей кровеносные сосуды; мышечной пластинки, образованной отдельными пучками гладких мышечных клеток, расположенных продольно.

Непосредственно за мышечным слоем следует широкая соединительнотканная подслизистая оболочка. В ней расположено большое количество слизистых концевых отделов собственных желез пищевода. Выводные протоки данных желез покрыты многослойным эпителием и открываются на поверхности эпителия, поэтому, попадают в срез как на уровне подслизистой, так и слизистой оболочки.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев скелетной мышечной ткани. Во внутреннем слое волокна имеют циркулярное направление, в наружном – продольное. Между двумя слоями мышечной оболочки располагается прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани, в которой находится ауэрбаховское (межмышечное) нервное сплетение.

Наружная оболочка построена из рыхлой волокнистой соединительной ткани, в которой встречаются прослойки жировой ткани.

Препарат 12: Дно желудка.

Окраска: гематоксилин - конго красный (эозин).

Увеличение: малое.

Обратить внимание, что орган слоистый – состоит из 4-х оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной, серозной. Найти эпителий и сориентировать эпителием вверх поля зрения. Рассмотреть складку, которая образована слизистой и подслизистой оболочками, а также желудочные ямки, глубина которых в области дна составляет  $\frac{1}{4}$  от толщины слизистой оболочки. Обратить внимание студентов, что зарисовку препарата произвести на ширину 3 – 4 желудочных ямок. Слизистая оболочка покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. В собственном слое слизистой оболочки располагаются в большом количестве собственные железы желудка. Их очень много, поэтому нельзя рассмотреть рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань, формирующую данный слой. Железы являются простыми трубчатыми неразветвленными, поэтому они попадают в срез на всем протяжении. В составе желез видны базофильно окрашенные клетки – главные и, выступающие за пределы стенки железы, обкладочные, которые при окраске препарата конго красным имеют кирпичный цвет. Мышечная пластинка трехслойна и подстилает дно желез. Подслизистая оболочка представлена рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, содержит кровеносные сосуды. Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью. Клетки располагаются в три слоя – во внутреннем имеют примерно косое направление, в среднем располагаются циркулярно, а в наружном ориентированы параллельно продольной оси желудка. Между слоями мышечной оболочки находятся прослойки соединительной ткани. В прослойке соединительной ткани между средним и наружным слоем находится нервное (межмышечное) сплетение Ауэрбаха. Объяснить студентам методику определения среза слоистого органа по направлению среза миоцитов наружного слоя мышечной оболочки. Наружная оболочка представлена тонким слоем рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани, которая с поверхности покрыта мезотелием.

Препарат 13: Пилорический отдел желудка.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Обратить внимание, что это слоистый орган, состоящий из слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочек. Принципиальные отличия в строении стенки дна и пилорического отдела желудка имеются только в слизистой оболочке. Поэтому надо отметить, что рассмотреть и изучить необходимо все оболочки, а зарисовать только слизистую. Определив эпителий, необходимо препарат сориентировать эпителием вверх поля зрения. Рассмотреть желудочные ямки, которые в пилорическом отделе достигают  $\frac{1}{2}$  толщины слизистой оболочки. На препарате дно желудочных ямок иногда попадает в поперечное сечение, вследствие чего под базальной мембраной в составе собственной пластинки слизистой оболочки видны округлые или овальные образования, выстланные однослойным цилиндрическим эпителием. В собственной пластинке слизистой оболочке располагаются пилорические железы, отличающиеся от желез дна желудка. Они являются разветвленными трубчатыми и поэтому в срез попадают в разных направлениях, а на препаратах, вследствие этого, представлены замкнутыми структурами округлой или овальной формы. По количеству пилорических желез меньше фундальных, поэтому между железами видны прослойки рыхлой соединительной ткани, которая образует собственную пластинку слизистой оболочки. Концевые отделы желез

окрашены на препарате бледно оксифильно, так как представлены преимущественно добавочными и эндокринными клетками. Дно желез подстилает мышечная пластинка, которая представлена гладкими миоцитами, образующими два циркулярных и один (средний) продольный слой. Подслизистая оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит кровеносные сосуды. Мышечная оболочка трехслойна и очень толстая, так как в пилорическом отделе располагается сфинктер, который регулирует поступление содержимого желудка в 12-перстную кишку. Снаружи располагается серозная оболочка, не имеющая особенностей.

Препарат 14: Переход пищевода в желудок.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез участка пищеварительной трубки на границе между пищеводом и желудком.

В связи с тем, что пища только проходит по пищеводу, не перевариваясь, а в желудке выделяются пищеварительные ферменты и начинается переваривание пищи, структура слизистой оболочки в месте перехода пищевода в желудок сильно изменяется. Многослойный эпителий пищевода сразу без всяких переходов сменяется однослойным призматическим эпителием слизистой оболочки желудка. Поверхность слизистой желудка не ровная, как в пищеводе, а в ней имеются многочисленные микроскопические вдачивания – желудочные ямки. Собственная пластинка слизистой оболочки стенки пищеварительной трубки в желудке становится шире, и в ней располагаются кардиальные железы желудка. Мышечная оболочка непосредственно в такую же пластинку желудка. В подслизистой оболочке пищевода видны трубчатые слизистые железы, образованные светлыми клетками с ячеистой цитоплазмой, постепенно исчезающие в подслизистой оболочке желудка. В мышечной оболочке желудка появляется дополнительный внутренний кривой слой. Серозная оболочка без изменений на всем протяжении.

Препарат 15: Тонкая кишка.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Орган является слоистым, состоит из слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочек. Необходимо определить эпителий и сориентировать эпителием вверх поля зрения. В тонкой кишке происходит переваривание и всасывание, в связи с чем появляются определенные особенности рельефа стенки кишки – складки, ворсинки и крипты. Складки, как и в стенке желудка, образованы слизистой и подслизистой оболочкой. Ворсинки представляют собой пальцевидные выпячивания слизистой оболочки, а крипты образованы углублением эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки. На базальной мембране располагается однослойный цилиндрический каемчатый эпителий. Между каемчатыми клетками располагается небольшое количество бокаловидных клеток, которые имеют вид неокрашенных пузырьков, так как в апикальной части располагаются гранулы слизи. Под базальной мембраной располагается рыхлая волокнистая соединительная ткань, образующая собственную пластинку слизистой оболочки. Данная пластинка в виде тонких прослоек видна между криптами, которые заполняют всю пластинку и плотно прилегают друг к другу. Собственная пластинка содержит скопления лимфоцитов, которые на препарате имеют интенсивную базофильную окраску. Мышечная пластинка слизистой оболочки представлена двумя тонкими слоями гладких мышечных клеток: внутренним циркулярным и наружным – продольным, которые подстилают дно крипт. Подслизистая оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит кровеносные сосуды. Мышечная оболочка представлена гладкими миоцитами, которые образуют два слоя: внутренний - циркулярный, наружный продольный. В прослойке соединительной ткани, разделяющей слои располагается межмышечное нервное сплетение. Серозная оболочка имеет обычное строение.

Препарат 16: Толстая кишка.  
Окраска: гематоксилин-эозин.  
Увеличение: малое.

Орган является слоистым, состоит из слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочек. Необходимо правильно сориентировать препарат – эпителием вверх поля зрения. Обратите внимание на особенности рельефа стенки кишки – складки и крипты. Складки имеют обычное строение – образованы слизистой и подслизистой оболочками. Крипты образуются в результате углубления эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки. Они являются глубокими и широкими. Эпителий, покрывающий слизистую оболочку, является однослойным цилиндрическим, в котором преобладают бокаловидные клетки. Между бокаловидными имеется небольшое количество каемчатых клеток. Крипты могут быть перерезаны не вдоль, а поперек. В этих случаях на препарате видны округлые или овальные образования, выстланные одним слоем эпителиальных клеток. В собственной пластинке слизистой оболочки, представленной рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, обычно встречаются лимфоидные фолликулы, которые представлены скоплением лимфоцитов и имеют интенсивную базофильную окраску. В строении подслизистой, мышечной и серозной оболочках особых отличий от тонкой кишки нет.

Препарат 17: 12-перстная кишка.  
Окраска: гематоксилин-эозин.  
Увеличение: малое.

Необходимо отметить, что это слоистый орган, состоящий из 4-х оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной, серозной. Перед тем как изучать препарат необходимо сориентировать эпителием вверх поля зрения. Изучить особенности рельефа: складки, ворсинки и крипты, имеющие то же строение, что и на препарате тонкого кишечника. Обратите внимание студентов, что 12-перстная кишка имеет особенность – в подслизистой оболочке находятся концевые отделы дуоденальных желез смешенного характера секрета. Подслизистая, мышечная и серозная оболочки имеют сходное строение с одноименными оболочками препарата тонкого кишечника.

Препарат 18: Червеобразный отросток.  
Окраска: гематоксилин-эозин.  
Увеличение: малое.

Строение червеобразного отростка очень сходно со строением толстого кишечника. Слизистая оболочка образует складки, вдающиеся в просвет. Глубокие крипты имеют обычное строение. В собственной пластинке слизистой оболочки и подслизистой основе, в отличие от других отделов толстого кишечника, расположено большое количество лимфоидных фолликулов. Здесь можно увидеть много отдельных лимфоцитов. В ряде случаев фолликулы доходят до просвета и обуславливают выпячивание стенки червеобразного отростка, вследствие чего просвет его сужается. В этих местах обычно лимфоциты маскируют крипты. В центре фолликулов видны более светлые центры размножения, что указывает на наличие реактивности фолликулов.

Препарат 19: Всасывание жира в тонком кишечнике.  
Окраска: судан черный.  
Увеличение: малое.

На препарате представлен поперечный срез тонкой кишки. При окраске суданом черным в эпителиоцитах слизистой оболочки выявляются капли липидов, окрашенные в черный цвет.

Препарат 20: Эндокриноциты в стенке 12-перстной кишки.  
Окраска: азотнокислое серебро.



Увеличение: малое.

На поперечном срезе 12-перстной кишки при окраске серебром в эпителии слизистой оболочки выявляются эндокринные клетки, имеющие бледно коричневую окраску и содержащие в базальной части гранулы биологически активных веществ.

Препарат 21: Мукоциты в эпителии толстой кишки.

Окраска: альциановый синий.

Увеличение: малое.

На поперечном срезе толстого кишечника при данном виде окраски в составе эпителия видны клетки, цитоплазма которых имеет интенсивно голубую окраску. Это бокаловидные клетки. При окраске альциановым синим гликозаминогликаны гранул слизи бокаловидных клеток окрашиваются в данный цвет.

Препарат 22: Печень свиньи.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Необходимо обратить внимание студентов на то, что данный препарат идет как демонстрационный. Только у некоторых млекопитающих (свинья, верблюд, медведь) соединительнотканые прослойки развиты хорошо. Следовательно, надо акцентировать внимание студентов на хорошо выраженную дольчатость в данном органе.

Препарат 23: Печень человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Печень окружена серозной оболочкой, под которой лежит капсула, состоящая из соединительной ткани и содержащая большое количество эластических волокон. От капсулы внутрь органа отходят прослойки соединительной ткани, которые делят всю паренхиму печени на дольки. Однако у человека соединительная ткань хорошо видна только вокруг кровеносных сосудов – в области порталных трактов. В связи с этим на препаратах печени человека дольчатость видна плохо.

Долька может попасть в срез в разных направлениях. Если долька перерезана поперек, то на препарате она имеет вид многоугольника, в центре которого располагается центральная вена. На косых срезах центральная вена лежит ближе к периферии дольки и, наконец, если срез прошел тангенциально, центральная вена отсутствует.

Рассмотрев общую структуру органа, необходимо найти центральную вену, которая является сосудом безмышечного типа. Вокруг центральной вены нет соединительной ткани и располагается она между гепатоцитами. От центральной вены радиально к периферии расходятся тяжи анастомозирующих между собой гепатоцитов - печеночные балки. Между ними располагаются синусоидные капилляры, которые впадают в центральную вену. Границы долек видны очень плохо, но их можно различить, так как между долками в хорошо выраженных прослойках соединительной ткани располагаются так называемые печеночные триады, образованные междольковыми венами, междольковыми артериями и междольковыми желчными протоками. Междольковые протоки выстланы однослойным кубическим эпителием. В толще паренхимы печени располагаются собирательные вены, которые лежат одиночно и окружены прослойкой рыхлой соединительной ткани.

Препарат 24: Поджелудочная железа.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Поджелудочная железа с поверхности покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят тонкие прослойки, делящие железу на дольки. В междольковой соединительной ткани видны артерии, вены и междольковые выводные протоки, которые

выстланы однослойным цилиндрическим эпителием. Паренхиму железы образуют концевые отделы и внутридольковые выводные протоки. Концевые отделы имеют округлую или вытянутую форму. На базальной мембране располагается один слой железистых клеток. Клетки концевых отделов имеют коническую форму. В них хорошо различается гомогенная, окрашивающаяся гематоксилином в синий цвет, базальная часть и зимогенная, окрашивающаяся эозином в розовый цвет – апикальная часть. На границе зимогенной и гомогенной зон лежит округлой формы ядро. Система внутридольковых выводных протоков на препарате плохо видна, так как они являются сильно разветвленными и редко попадают в срез.

Эндокринная часть поджелудочной железы состоит из так называемых островков Лангерганса, хорошо заметных на малом увеличении благодаря более светлой окраске цитоплазмы клеток. Они располагаются внутри долек между концевыми отделами, имеют различную форму и величину. Между клетками в составе островка располагаются кровеносные сосуды.

Препарат 25: Инъекция сосудов печени.

Окраска: сосуды налиты берлинской лазурью.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез печени кошки. При изготовлении препарата умерщвленному животному в воротную вену была введена окрашенная желатинозная масса, вследствие чего все вены печени оказались заполненными красящим веществом. Данный препарат позволяет оценить характер сосудистой системы органа. На малом увеличении рассмотреть собирательную вену, междольковую вену, синусоидные капилляры, собирающиеся в центральную вену. Обратит внимание на то, что внутридольковые капилляры имеют радиальный ход и располагаются между двумя венами и образуют, тем самым, чудесную капиллярную сеть.

Препарат 26: Накопление краски звездчатыми макрофагами (клетками Купфера) печени.

Окраска: прижизненное введение черной туши с последующей окраской ядер кармином.

Увеличение: малое и большое.

На малом и большом увеличении видны клетки, в цитоплазме которых лежат многочисленные гранулы темного цвета. Это печеночные макрофаги, поглотившие гранулы черной туши. Обратит внимание на расположение этих клеток в стенке внутридольковых капилляров. Наибольшее количество печеночных макрофагов локализуется по периферии долек.

Препарат 27: Стенка желчного пузыря.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез стенки желчного пузыря. Прежде всего, на малом увеличении необходимо правильно ориентировать препарат, чтобы сверху вниз лежали последовательно слизистая, мышечная и адвентициальная оболочка. Обратит внимание на наличие продольных складок, образованных слизистой оболочкой. С поверхности складки выстланы однослойным цилиндрическим эпителием, в составе которого имеются многочисленные каемчатые клетки и бокаловидные клетки. За эпителием лежит собственный слой слизистой оболочки, построенный из рыхлой неоформленной соединительной ткани и содержащий кровеносные сосуды. Мышечная оболочка состоит из гладкой мышечной ткани, между пучками которой лежит рыхлая соединительная ткань. За мышечной оболочкой располагается адвентициальная оболочка.

Препарат 28: Включения жира в клетках печени.

Окраска: судан черный В и кармин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез печени аксолотля, окрашенный специальным красителем – суданом черным В для выявления включений жира в гепатоцитах. На большом увеличении микроскопа видны клетки – гепатоциты, многоугольной формы с крупными розовыми ядрами. В цитоплазме присутствуют черные округлые включения разных размеров – включения жира.

Препарат 29: Включения гликогена в печени.

Окраска: реактив Шиффа и гематоксилин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез печени аксолотля, окрашенный специальным красителем – реактивом Шиффа для выявления гликогена. В центральной части среза найти клетки, где гликоген расположен более равномерно. Гликоген виден в виде красных глыбок. Ядра клеток окрашиваются базофильно.

Изучить электронные микрофотографии: эмалевые призмы зуба, органическое вещество эмалевых призм зуба, пульпа эмалевого органа, главная клетка собственной железы желудка, обкладочная клетка собственной железы желудка, добавочная клетка собственной железы желудка, аргентофильная клетка собственной железы желудка, эпителий крипты тонкой кишки, феохромная кишечная клетка, апикальная часть эпителиальной клетки кишечной ворсинки, концевой отдел поджелудочной железы, клетки панкреатического островка, цитоплазма печеночной клетки, желчный капилляр печени.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Общая характеристика пищеварительной системы: отделы, функциональное значение.
2. Общая характеристика слюнных желез: источники развития, классификация.
3. Слюна: химический состав, функциональное значение.
4. Околоушная слюнная железа: общий план строения, характеристика концевых отделов и выводных протоков.
5. Подчелюстная слюнная железа: общий план строения, характеристика концевых отделов и выводных протоков.
6. Подъязычная слюнная железа: общий план строения, характеристика концевых отделов и выводных протоков.
7. Возрастные изменения слюнных желез.
8. Общий план строения зуба. Источники развития тканей зуба.
9. Структурно-функциональные особенности твердых тканей зуба.
10. Структурно-функциональные особенности мягких тканей зуба.
11. Общий план строения стенки пищеварительного трубки.
12. Слизистые оболочки: понятие, общий план строения, типы слизистых оболочек.
13. Слизистая оболочка кожного типа: распространенность, особенность строения.
14. Слизистая оболочка кишечного типа: распространенность, особенность строения.
15. Подслизистая оболочка: строение, распространенность, функции.
16. Мышечная оболочка: особенность строения, функция.
17. Наружная оболочка: типы, распространенность, особенность строения, функции.
18. Язык: общая характеристика, строение, функции.
19. Сосочки языка: виды, строение, функциональное значение, отличительные особенности.
20. Орган вкуса: понятие, расположение, строение.
21. Механизм восприятия вкуса.
22. Пищевод: план строения, тканевой состав оболочек, особенности рельефа слизистой оболочки.
23. Миндалины: общая характеристика, строение, функции.

24. Возрастные особенности слоистых органов начального отдела пищеварительной системы.
25. Общий план строения стенки желудка.
26. Особенности рельефа слизистой оболочки желудка.
27. Слизистая оболочка желудка: общий план строения, тканевой и клеточный состав слоев слизистой оболочки.
28. Подслизистая оболочка желудка: особенности строения, функции.
29. Мышечная оболочка желудка: особенности строения, функции.
30. Серозная оболочка желудка: особенности строения, функции.
31. Железы желудка: общая характеристика, разновидности.
32. Собственные железы желудка: общая характеристика, клеточный состав.
33. Морфофункциональная характеристика клеток собственных желез желудка.
34. Кардиальные и париетальные железы желудка: отличие от собственных желез желудка.
35. Функции желудка.
36. Возрастные особенности желудка.
37. Отделы тонкой кишки.
38. Общий план строения стенки тонкой кишки.
39. Особенности рельефа слизистой оболочки тонкой кишки.
40. Слизистая оболочка тонкой кишки: общий план строения, тканевой и клеточный состав слоев слизистой оболочки.
41. Характеристика энтероцитов тонкой кишки.
42. Мембранное пищеварение: понятие, отличительные признаки.
43. Подслизистая оболочка тонкой кишки: особенности строения, функции.
44. Мышечная оболочка тонкой кишки: особенности строения, функции.
45. Серозная оболочка тонкой кишки: особенности строения, функции.
46. Общий план строения стенки толстой кишки.
47. Особенности рельефа слизистой оболочки толстой кишки.
48. Оболочки толстой кишки: клеточный и тканевой состав, функциональное значение.
49. Функции толстой кишки.
50. Функции печени.
51. Общий план строения печени.
52. Классическая печеночная долька как структурно-функциональная единица печени.
53. Понятие о портальной дольке и печеночном ацинусе.
54. Особенности кровоснабжения печени.
55. Характеристика синусоидного капилляра.
56. Ультраструктурные особенности гепатоцитов.
57. Характеристика желчевыводящих путей.
58. Желчный пузырь: строение, функции.
59. Возрастные особенности печени.
60. Общий план строения поджелудочной железы.
61. Структурно-функциональные особенности экзокринной части поджелудочной железы.
62. Эндокринная часть: понятие, общий план строения.
63. Морфофункциональные особенности эндокриноцитов островка Лангерганса.
64. Особенности регенерации экзокринной и эндокринной части поджелудочной железы.
65. Возрастные особенности поджелудочной железы.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Эндокринная функция слюнных желез.
2. Защитная функция слюнных желез.
3. Гистофизиология малых слюнных желез.
4. Кариозорезистентность эмали зубов.
5. Иммунная система слизистых оболочек.

6. Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек: лимфоидные узелки и диффузные скопления в стенке воздухоносных путей, пищеварительного тракта (одиночные и множественные).
7. Особенности эмбрионального развития желудка.
8. Слизисто-бикарбонатный барьер слизистой оболочки желудка: понятие, образование, значение.
9. Структурно-функциональные особенности червеобразного отростка.
10. Структурно-функциональные особенности дуоденальных желез.
11. Современные представления о регенерации печени.

**Тема:** Морфофункциональные особенности органов сердечно-сосудистой системы

**Цель занятия:** изучить структурно-функциональные особенности сосудов и сердца.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Аорта.

Окраска: орсеин.

Увеличение: малое.

Аорта имеет сравнительно толстую стенку, которая состоит из трех оболочек: внутренней, средней и наружной. Внутренняя оболочка хорошо развита и состоит из эндотелиального и подэндотелиального слоя, образованного рыхлой волокнистой соединительной тканью. При фиксации ткань, образующая внутреннюю оболочку, сильно сжимается и, следовательно, tunica intima невидна на гистологическом препарате. Средняя оболочка толстая и хорошо выражена. Она образована многочисленными эластическими мембранами, связанными между собой эластическими волокнами. При окраске орсеином хорошо выявляется мощный эластический каркас аорты, окрашенный в темно-коричневый цвет и представленный на препарате извилистыми волокнами. Наружная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани, с преобладанием эластических волокон и имеет бледно-коричневую окраску. Она содержит поперечные срезы кровеносных сосудов (vasa vasorum), питающих стенку сосуда, и жировые клетки.

Препарат 2: Артерия мышечного типа (бедренная артерия).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Стенка артерии состоит из трех хорошо различимых оболочек: внутренней, средней (мышечной) и наружной. Внутренняя оболочка образована одним слоем эндотелиальных клеток, лежащих на базальной мембране. Эндотелиальные клетки располагаются продольно, поэтому на препарате видны поперечно срезанные ядра округлой формы. Под базальной мембраной располагается тонкая прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани – подэндотелиальный слой, который на гистологическом препарате виден очень плохо. К внутренней оболочке относится сравнительно толстая, сильно преломляющая свет, бледно-

розового цвета внутренняя эластическая мембрана. В результате посмертного сокращения мышц средней оболочки мембрана волнообразна изогнута вместе с прилегающей к ней рыхлой соединительной тканью и эндотелием.

Средняя оболочка представлена гладкой мышечной тканью и образует широкий слой. Гладкие миоциты располагаются циркулярно. На поперечном сечении хорошо различимо продольное сечение гладкомышечных клеток с вытянутыми, слегка изогнутыми ядрами.

На границе средней и наружной оболочек располагается наружная эластическая мембрана, которая более тонкая и менее извитая.

Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой видны сосуды сосудов и клетки белой жировой ткани.

Препарат 3: Вена мышечного типа (бедренная вена).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Необходимо обратить внимание, что вена состоит из тех же оболочек, что и артериальный сосуд – внутренней, средней и наружной, но строение оболочек в венозном сосуде отличается от оболочек стенки артерии.

Внутренняя оболочка состоит из эндотелия, который лежит на базальной мембране. Эндотелиальные клетки располагаются продольно, поэтому на препарате видны поперечные срезы их ядер округлой формы. Под базальной мембраной располагается тонкая, едва заметная прослойка рыхлой соединительной ткани. Внутренняя эластическая мембрана отсутствует. Средняя оболочка очень тонкая, и представлена гладкими миоцитами, которые располагаются циркулярно. Необходимо отметить, что толщина средней оболочки в венах всегда намного меньше толщины средней оболочки в одноименном артериальном сосуде. Наружной эластической мембраны нет. Наружная оболочка в венозном сосуде, наоборот, во много раз толще и представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с мелкими кровеносными сосудами и клетками жировой ткани.

Препарат 4: Стенка сердца (волокна Пуркинье).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Стенка сердца образована тремя оболочками – эндокардом, миокардом и эпикардом. На препарате есть только две оболочки – эндокард и миокард. Перед тем как изучить препарат его надо правильно сориентировать, то есть необходимо найти эндокард и поставить препарат эндокардом вверх поля зрения. Внутренняя оболочка определяется по особенностям строения, а именно – эндокард покрыт одним слоем уплощенных эндотелиальных клеток, поэтому, просматривая препарат необходимо найти слой уплощенных ядер и сориентировать эндотелием вверх поля зрения. Строение эндокарда соответствует строению оболочек стенки кровеносного сосуда. Однако на данном препарате тонкое разграничение слоев внутри эндокарда провести сложно. Хорошо видны только слой плоских эндотелиоцитов, выстилающих полости сердца, и расположенная под ним рыхлая соединительная ткань.

Основную массу препарата составляет мышечная оболочка. Миокард представлен сетью волокон. Между волокнами располагаются прослойки рыхлой соединительной ткани с кровеносными сосудами и нервами. Мышечные волокна сердца имеют различное направление, поэтому на препарате они срезаются продольно, косо и поперечно. Ядра кардиомиоцитов имеют овальную форму и располагаются в центре. На участке продольно срезанных мышечных волокон необходимо найти вставочные диски, которые имеют вид полосок, которые располагаются перпендикулярно или косо относительно продольной оси волокна сердечной мышечной ткани.

В промежутке между эндокардом и миокардом располагаются волокна Пуркинье. Они представлены крупными клетками овальной формы. Цитоплазма клеток окрашивается в бледно-розовый цвет. Ядра имеют округлую форму и располагаются в центре.

Препарат 5: Сосуды микроциркуляторного русла (тотальный препарат).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Прежде чем приступить к изучению структур препарата, необходимо вначале найти участок, где сосуды свободны от эритроцитов, чтобы четко рассмотреть строение стенки мелких сосудов. На препарате по специфическим признакам необходимо найти капилляр, артериолу и венулу.

Капилляр представляет собой самую мелкую трубочку, по диаметру пропускает только один эритроцит. На тонкой базальной мембране расположен один слой эндотелиальных клеток с уплощенными, интенсивно окрашенными ядрами. Длинная ось клетки (ядра) направлена по длине сосуда.

Артериолы имеют более сложное строение. Стенка артериолы состоит из трех оболочек. Внутренняя представлена одним слоем эндотелиоцитов, которые лежат на базальной мембране. Средняя оболочка образована отдельными гладкими мышечными клетками, которые располагаются вокруг сосуда, поэтому на тотальном препарате ядра гладкомышечных клеток располагаются перпендикулярно продольной оси сосуда. Наружную оболочку артериолы образуют соединительнотканые клетки, которые окружают сосуд.

Строение стенки венулы такое же, как и у капилляра. Отличием является диаметр, который у вен больше, чем у капилляров. Пространство между капиллярами заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Препарат 6: Сосудисто-нервный пучок.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

В организме человека всегда сопровождают ход друг друга нерв и одноименные артерия и вена. На препарате представлен поперечный срез сосудисто-нервного пучка, в составе которого видны поперечные срезы артерии, вены и нерва. Данные структуры препарата имеют характерное, классическое строение, что позволяет студенту еще раз рассмотреть морфологические различия артериального и венозного сосудов, а также рассмотреть взаиморасположение кровеносных сосудов и нерва. Пространство между данными структурами заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Препарат 7: Вена с клапаном.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На препарате представлен поперечный срез бедренной вены. Необходимо еще раз обратить внимание студентов на особенности в строение стенки сосуда и сделать акцент на клапаны, которые хорошо различимы в просвете венозного сосуда как дубликатура внутренней оболочки.

Препарат 8: Миокард.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: малое.

На данном препарате видна только средняя оболочка сердца, которая представлена сетью волокон, образованных кардиомиоцитами. Ядра кардиомиоцитов имеют овальную форму, интенсивно окрашиваются и располагаются в центре клетки. При данном методе окраске хорошо определяются вставочные диски в виде косо расположенных линий.

Изучить электронные микрофотографии: венула, поперечный срез; фенестры в эндотелиальных клетках кровеносного капилляра; кровеносный капилляр, поперечный срез; сердечная мышца, кардиомиоциты желудочка сердца; тонкие и толстые миопротофибриллы; вставочные диски между мышечными клетками миокарда.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Функциональное значение сердечнососудистой системы.
2. Классификация кровеносных сосудов: по калибру, по функции.
3. Капилляры: строение при световой и электронной микроскопии, функциональное значение.
4. Органоспецифичность капилляров.
5. Морфологическая классификация артериальных сосудов.
6. Строение стенки артерии мышечного типа.
7. Зависимость строения стенки артерии от гемодинамических факторов.
8. Морфологическая классификация вен.
9. Строение стенки вены мышечного типа.
10. Особенности регенерации сосудистой стенки.
11. Возрастные изменения стенки кровеносных сосудов.
12. Оболочки стенки сердца, их происхождение.
13. Строение эндокарда.
14. Строение миокарда.
15. Проводящая система сердца: отделы, характеристика клеток проводящей системы.
16. Возрастные изменения стенки сердца.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Артериовенулярные анастомозы. Значение для кровообращения. Классификация. Строение артериовенулярных анастомозов различного типа.
2. Лимфатические сосуды. Строение и классификация. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.
3. Забарьерные органы. История открытия. Строение гистогематических барьеров, значение.

**Тема:** Морфофункциональные особенности центральных и периферических органов кроветворения.

**Цели занятия:** изучить структурно-функциональные особенности центральных и периферических органов кроветворения и иммуногенеза; овладеть знаниями об особенностях эмбрионального и постнатального гемопоэза.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Тимус щенка.



Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Необходимо рассмотреть препарат на свет невооруженным глазом и убедиться в наличии долек, в каждой из которых хорошо различимы темная периферическая часть и светлая центральная часть. На малом увеличении видно, что тимус с поверхности покрыт довольно широкой соединительнотканной капсулой, в составе которой видны кровеносные сосуды и адипоциты. От капсулы внутрь органа отходят прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани (трабекулы), которые делят железу на многочисленные дольки. В составе трабекул проходят кровеносные сосуды, видны клетки белой жировой ткани.

Необходимо изучить дольку тимуса и отобразить ее структурные компоненты в альбоме. В составе дольки можно различить наружное темно окрашенное корковое вещество и располагающееся в центре, более светлое – мозговое вещество. Строму коркового и мозгового вещества образует видоизмененная эпителиальная ткань, которая не различима за элементами паренхимы. Паренхима тимуса представлена лимфоцитами. В наружном, корковом веществе находится около 80% всех лимфоцитов тимуса, которые плотно прилежат и дают темную окраску. В центральной зоне располагается около 10 –15 % всех лимфоцитов тимуса, поэтому мозговое вещество имеет бледную окраску.

В мозговом веществе тимуса располагаются тельца Гассалья. На большом увеличении в центре тельца Гассалья видна роговая чешуйка, имеющая оксифильную окраску, на которую наслаиваются эпителиальные клетки с сохраненными ядрами.

Препарат 2: Мазок красного костного мозга.

Окраска: азур-2-эозин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой мазок красного костного мозга. Сначала необходимо препарат рассмотреть на малом увеличении и убедиться в наличии многочисленных клеточных элементов крови, ядра которых хорошо различимы. Затем, при большом увеличении пользуясь специфическими морфологическими признаками необходимо идентифицировать различные стадии красного и белого кровяных ростков и зарисовать их. Клетки белого кровяного ростка отличаются наличием в цитоплазме зернистости. Среди развивающихся форменных элементов крови выделяются большие (гигантские) многоядерные клетки – мегакариоциты.

Препарат 3: Срез красного костного мозга.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез костного мозга. Необходимо рассмотреть препарат на большом увеличении. При этом обращает на себя внимание, что основу костного мозга составляет ретикулярная ткань, которая образует сеть. В петлях сети свободно лежат клетки крови на разных стадиях дифференцировки.

Препарат 4: Лимфатический узел.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез лимфатического узла кошки. Необходимо препарат рассмотреть на свет невооруженным глазом и убедиться в том, что периферическая часть лимфатического узла окрашивается более темно, а центральная часть – светло. На малом увеличении необходимо найти соединительнотканную капсулу, от которой отходят прослойки соединительной ткани – трабекулы. Причем отчетливо трабекулы выявляются, только в периферической части лимфатического узла. Снаружи лимфатический узел покрыт мощным слоем жировой ткани, образующей жировую капсулу. Более темно окрашенная периферическая часть образует корковое вещество, а более светло окрашенная центральная

часть – мозговое вещество. Корковое вещество представлено многочисленными лимфоидными фолликулами (вторичными фолликулами), которые имеют округлую или овальную форму. В некоторых участках лимфоидные фолликулы сливаются и образуют мощные конгломераты лимфоидной ткани. Необходимо зарисовать препарат на толщину одного или двух лимфоидных фолликулов. Надо обратить внимание студентов на то, что лимфоидный фолликул представляет собой совокупность близко расположенных лимфоцитов. В лимфоидных фолликулах на гистологическом препарате можно выявить темно окрашенную периферическую часть – мантию, и бледно окрашенную центральную часть – светлый (реактивный) центр. Интенсивная окраска периферической части фолликула обусловлена большим скоплением малых лимфоцитов. Центральная часть лимфоидного фолликула образована преимущественно большими и средними лимфоцитами, вследствие чего имеет светлую окраску.

От лимфоидных фолликулов отходят мякотные шнуры (мозговые тяжи), которые образуют мозговое вещество лимфоузла. Мозговые тяжи сильно ветвятся, поэтому в срез попадают многократно и под разным углом и на препарате имеют вид многочисленных островков лимфоидной ткани, имеющих различную форму и величину.

Между срезами мякотных шнуров лежат светлые участки, представленные ретикулярной тканью и немногочисленными лимфоцитами.

На препарате необходимо уметь идентифицировать синусы лимфатического узла. Между капсулой и поверхностью лимфоидного фолликула лежит краевой синус, между трабекулой и боковой поверхностью фолликула располагается корковый синус, а между мякотными шнурами находятся мозговые синусы. Все синусы заполнены ретикулярной тканью.

Препарат 5: Селезенка.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез селезенки кошки. Сначала невооруженным глазом необходимо увидеть многочисленные лимфоидные фолликулы, разбросанные по всей поверхности среза. На малом увеличении необходимо найти соединительнотканную капсулу, которая с поверхности покрыта однослойным плоским эпителием – мезотелием. От капсулы внутрь органа отходят мощные трабекулы, которые представлены плотной неоформленной соединительной тканью. Трабекулы сильно ветвятся и поэтому часто на препарате не видно отхождение трабекул от капсулы. Вследствие их сильного ветвления они попадают в срез в различных направлениях и в большинстве случаев трабекулы имеют вид соединительнотканых островков различной формы и величины, и лежащих в различных участках среза. В трабекулах проходят сосуды – трабекулярные артерии и трабекулярные вены, которые хорошо видны на препаратах. При этом необходимо знать, что трабекулярная артерия является артерией мышечного типа и, следовательно, определяется по хорошо выраженной мышечной оболочке. Напротив, трабекулярная вена – это вена безмышечного типа и ее стенкой является соединительная ткань самой трабекулы. Паренхима селезенки образована красной и белой пульпой. Белая пульпа представлена лимфоидными фолликулами (мальпигиевыми тельцами), лежащими по всему веществу селезенки беспорядочно. Лимфоидные фолликулы имеют округлую или овальную форму и образованы лимфоидной тканью. В большинстве лимфоидных фолликулов хорошо различимы светлый центр (большие и средние лимфоциты) и мантия (малые лимфоциты), которые имеют различную окраску. В каждом фолликуле определяется центральная артерия. Она имеет штопорообразный ход, поэтому в фолликуле располагается эксцентрично. Кроме того, вследствие особенности ее хода иногда на препарате в составе фолликула можно найти две центральные артерии. Все пространство между фолликулами заполнено красной пульпой, которая представлена ретикулярной тканью, в петлях которой лежат клетки крови, преимущественно эритроциты.

Препарат 6: Накопление краски макрофагами лимфатического узла.

Окраска: трипановый синий – квасцовый кармин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез лимфатического узла животного, которому прижизненно был введен коллоидный раствор трипанового синего. На малом увеличении необходимо рассмотреть структуру коркового и мозгового вещества лимфатического узла. Обращают на себя внимание синусы лимфоузла, в составе которых выявляются крупные клетки, цитоплазма которых окрашена базофильно. На большом увеличении в составе цитоплазмы данных клеток различаются базофильно окрашенные гранулы красителя различные по размерам. Эти клетки представляют собой макрофаги лимфатического узла.

Препарат 7: Ретикулярная ткань лимфатического узла.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

На большом увеличении на срезе лимфатического узла при окраске гематоксилином и эозином в составе мозгового вещества лимфатического узла между островками мякотных шнуров необходимо рассмотреть сеть, образованную отростчатыми ретикулярными клетками, с крупным ядром и бледно окрашенной цитоплазмой.

Препарат 8: Небная миндалина.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Небная миндалина является одним из периферических органов кроветворения и иммуногенеза. Она представляет собой скопление большого количества лимфоидной ткани в области входа в воздухоносный и пищеварительный тракты. На малом увеличении на гистологическом препарате среза миндалины необходимо обратить внимание на множество лимфоидных фолликулов в составе слизистой оболочки. В части лимфоидных фолликулов определяется светлый (реактивный) центр, который образован большими и средними лимфоцитами. Периферическая часть фолликулов миндалины, также как и фолликулов селезенки и лимфоузлов имеет интенсивную окраску, за счет большого скопления малых лимфоцитов. Обращает на себя внимание, что пространство между фолликулами заполнено неоформленной межфолликулярной лимфоидной тканью.

Препарат 9: Лимфатический узел человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез лимфатического узла человека. Необходимо обратить внимание, что узел имеет овальную форму, с поверхности покрыт соединительнотканной капсулой. Кнаружи от капсулы видна белая жировая ткань. Периферическая часть узла образована лимфоидными фолликулами, располагающимися под капсулой, имеющими округлую или овальную форму. В некоторых фолликулах определяется светлый центр.

Центральная часть (мозговое вещество) узла образована мякотными шнурами, которые вследствие особенности хода срезаются в разных направлениях и на препарате представлены чаще в виде разрозненных островков лимфоидной ткани. Пространство между мякотными тяжами заполнено ретикулярной тканью, в сетях которой располагаются единичные лимфоциты.

Препарат 10: Селезенка человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой фрагмент среза селезенки человека. При малом увеличении видно, что с поверхности селезенка окружена соединительнотканной капсулой, покрытой мезотелием. В толще селезенки видны срезы трабекул, в составе которых определяются трабекулярные артерии и вены. Лимфоидные фолликулы располагаются по всему срезу

неупорядоченно. В составе фолликулов определяется мантия и светлый центр. Каждый фолликул селезенки содержит центральную артерию, располагающуюся эксцентрично. Пространство между фолликулами заполнено ретикулярной тканью, в сети которой располагаются форменные элементы крови, преимущественно эритроциты.

Препарат 11: Лимфоидные фолликулы в стенке толстого кишечника.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез толстого кишечника, в стенке (в слизистой и подслизистой оболочках) которой встречаются одиночные лимфоидные фолликулы. Они образованы ретикулярной тканью, петли которой заполнены лимфоцитами. Иногда в фолликулах можно увидеть светлые центры размножения.

Препарат 12: Червеобразный отросток.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез червеобразного отростка. В отличие от других отделов кишечника видно, что в слизистой и подслизистой оболочках червеобразного отростка расположено большое количество крупных лимфоидных фолликулов, между которыми располагаются отдельные лимфоциты. В ряде случаев фолликулы доходят до просвета и обуславливают выпячивание стенки червеобразного отростка. В центре фолликулов видны более светлые центры размножения, что указывает на наличие реактивности фолликулов.

Изучить электронные микрофотографии: отделение тромбоцитов от мегакариоцитов; постэмбриональный эритроцитопоз; эритропоз, выброс ядра; нейтрофильный гранулоцитопоз; базофильный гранулоцитопоз; моноцитопоз; тромбоцитопоз; лимфоцитопоз, ретикулярная ткань селезенки, лимфоцит, В-лимфоцит, Т-лимфоцит, контакт Т-киллера с опухолевой клеткой, контакт лимфоцита Т-киллера с клеткой-мишенью, выход эритроцита из синуса в красную пульпу селезенки.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Унитарная теория кроветворения.
2. Характеристика эмбрионального кроветворения.
3. Морфофункциональная характеристика стволовой клетки крови.
4. Классификация органов кроветворения и иммуногенеза.
5. Ретикулярная ткань и ее роль в обеспечении процессов кроветворения.
6. Строение и функции костного мозга.
7. Возрастные особенности костного мозга.
8. Эритропоз: основные стадии, закономерности, продолжительность.
9. Гранулоцитопоз: основные стадии, закономерности, продолжительность.
10. Моноцитопоз: основные стадии, закономерности, продолжительность.
11. Тромбоцитопоз: основные стадии, закономерности, продолжительность.
12. Структурно-функциональные особенности тимуса.
13. Особенности акцидентальной трансформации и возрастной инволюции тимуса.
14. Классификация и общая характеристика периферических органов кроветворения и иммуногенеза.
15. Источники развития лимфатических узлов.
16. Морфологические особенности лимфатических узлов.
17. Структурные и функциональные особенности лимфоидного фолликула лимфатического узла.
18. Понятие о функциональных зонах. В- и Т-зоны лимфатического узла.
19. Характеристика микроокружения функциональных зон.

20. Система синусов лимфатического узла, их функциональное значение.
21. Функциональное значение лимфатического узла.
22. Регенераторные возможности лимфатических узлов.
23. Возрастные особенности лимфатического узла.
24. Источники развития селезенки.
25. Общий план строения селезенки.
26. Структурно-функциональные особенности лимфоидного фолликула селезенки.
27. Функциональные зоны селезенки: клеточный состав, расположение.
28. Особенности кровоснабжения селезенки.
29. Возрастные особенности селезенки.
30. Регенерация селезенки.
31. Лимфоцитопоз: основные стадии, продолжительность, закономерности.
32. Возрастные изменения селезенки.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Современная теория кроветворения.
2. Механизм действия эритропоэтина.
3. Молекулярные механизмы регуляции пролиферации и дифференцировки кроветворных клеток.
4. Современные представления о происхождении и структурных особенностях дендритных клеток.

**Тема:** Гистофизиология органов дыхания, кожи и ее производных.

**Цели занятия:** изучить морфофункциональные особенности кожи, ее производных; изучить структурные и функциональные особенности органов дыхания.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Трахея собаки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат является поперечным срезом трахеи. На малом увеличении необходимо рассмотреть общий план строения стенки трахеи и определить четыре оболочки – слизистую, подслизистую, фиброзно-хрящевую и адвентициальную. Внутренняя поверхность трахеи выстлана слизистой оболочкой. С поверхности слизистая оболочка покрыта однослойным многорядным мерцательным эпителием. В составе эпителия определяются светлые клетки – бокаловидные. Границы эпителиальных клеток видны плохо, но хорошо различимы ядра эпителиоцитов, которые имеют разную форму.

Под базальной мембраной лежит прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани, образующая собственный слой слизистой оболочки. Мышечный слой слизистой оболочки выражен слабо, поэтому собственный слой без резких границ переходит в подслизистую

оболочку. В подслизистой оболочке лежат многочисленные концевые отделы и выводные протоки желез. Выводные протоки желез часто образуют ампуловидные расширения и открываются на поверхности эпителия слизистой оболочки.

Фиброзно-хрящевая оболочка построена из гиалинового хряща, который покрыт с поверхности надхрящницей. Обратите внимание на то, что хрящевая ткань трахеи образует полукольца, свободные концы которой на задней поверхности соединены пучками гладкой мышечной ткани. Посмертное сокращение мышечной ткани обуславливает захождение концов хрящевых полуколец трахеи друг за друга. С поверхности располагается адвентициальная оболочка, представленная рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, в которой можно увидеть срезы кровеносных сосудов, нервов, островки белой жировой ткани

Препарат 2: Легкое кошки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез легкого. Рассматривая препарат невооруженным взглядом необходимо обратить внимание на то, что препарат имеет ажурный вид, так как основную часть его составляют респираторные отделы. На малом увеличении необходимо рассмотреть весь срез и найти поперечные срезы бронха среднего и малого калибра. Стенка среднего бронха с внутренней поверхности выстлана однослойным многорядным мерцательным эпителием, содержащим бокаловидные клетки. За эпителием лежит тонкая прослойка рыхлой соединительной ткани, которая образует собственный слой слизистой оболочки. Слизистая оболочка среднего бронха содержит хорошо выраженную мышечную пластинку. Подслизистая оболочка содержит большое количество концевых отделов желез. Фиброзно-хрящевая оболочка среднего бронха представлена отдельными островками эластической хрящевой ткани. С поверхности бронх покрыт адвентициальной оболочкой, представленной рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая переходит в строму органа. Бронхи среднего калибра часто сопровождаются бронхиальными артериями.

Бронх малого калибра необходимо определить по соответствующим морфологическим признакам. Изнутри он выстлан однослойным эпителием, в составе которого нет бокаловидных клеток. Под эпителием лежит собственный слой слизистой оболочки. Слизистая оболочка заканчивается мышечным слоем, который в бронхе малого калибра достигает максимального развития. В подслизистой оболочке железы либо отсутствуют, либо есть, но в небольшом количестве. Хрящевые островки в мелких бронхах отсутствуют.

Респираторный отдел представлен срезами альвеолярных ходов и альвеол. Среди респираторных отделов хорошо различимы срезы кровеносных сосудов.

Препарат 3: Легкое человека с плеврой.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Легкое человека имеет аналогичное строение. Необходимо рассмотреть воздухоносный и респираторный отдел. С поверхности легкое покрыто серозной оболочкой – плеврой, которая состоит из прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани, покрытой одним слоем плоских клеток.

Препарат 4: Кожа пальца человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез кожи пальца человека. На малом увеличении необходимо сориентироваться в общей гистотопографии кожи как органа. При этом необходимо найти эпидермис, дерму и подкожножировую клетчатку. Препарат необходимо разместить эпидермисом вверх поля зрения. Изучать препарат надо начать с многослойного плоского

ороговевающего эпителия. Самый внутренний слой эпидермиса (базальный) лежит на базальной мембране, которая при световой микроскопии неразличима. Однако видно, что она извилиста, так как в нее на разную глубину вдаются соединительнотканые сосочки. Базальный слой эпидермиса представлен одним слоем призматических клеток. На базальном слое располагается шиповатый слой, представленный несколькими (5-10) рядами клеток кубической формы. Очень часто контуры клеток шиповатого слоя плохо различимы, поэтому этот слой идентифицируется в виде скопления многочисленных ядер округлой формы. Следующий слой эпидермиса – зернистый, который представлен 2-3 рядами плоских клеток, в цитоплазме которых видны многочисленные темные, базофильно окрашенные гранулы. Блестящий слой определяется на препарате в виде широкой яркой полосы розового цвета. Клетки данного слоя содержат белок элаидин, который хорошо преломляет свет, поэтому границы между клетками не видны. Поверхностный слой – слой роговых чешуек, самый мощный и представлен ороговевшими клетками.

Под эпидермисом лежит собственный слой кожи – дерма. Дерма состоит из двух слоев: поверхностного – сосочкового, и более глубокого – сетчатого. Сосочковый слой дермы располагается в виде тонкой полоски непосредственно под базальной мембраной и образован рыхлой неоформленной волокнистой соединительной тканью. Глубже лежит сетчатый слой кожи, представленный плотной неоформленной соединительной тканью. В данном слое дермы видны кровеносные сосуды, нервы, нередко встречаются инкапсулированные нервные окончания – тельца Фатер-Пачини.

Глубже дерма без резких границ переходит в подкожножировую клетчатку.

В глубоких слоях дермы находятся концевые отделы потовых желез, представляющие собой закрученную в клубочек трубку, вследствие чего завитки концевых отделов попадают в срез многократно в разных направлениях. Выводные протоки имеют вид трубок, которые пронизывают дерму и эпидермис. Подойдя к эпидермису выводной проток, приобретает штопорообразный ход, поэтому разрезы выводного протока в эпидермисе видны в виде щелевидных полостей, располагающихся в виде стопки. При рассмотрении концевых отделов видно, что они образованы однослойным кубическим эпителием, а выводные протоки выстланы двухслойным эпителием.

Препарат 5: Кожа с волосом.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез волосистой части головы. На малом увеличении необходимо найти эпидермис, дерму и гиподерму (подкожножировую клетчатку). Прежде всего, необходимо сориентировать препарат эпителием вверх поля зрения и рассмотреть особенности многослойного плоского эпителия волосистой части головы. Видно, что толщина эпидермиса на коже с волосами значительно меньше, чем в коже лишенной волос. В эпидермисе можно различить базальный, шиповатый, зернистый и роговой слои, но они очень тонкие, а блестящий слой отсутствуют.

Дерма построена из соединительной ткани, однако сосочковый слой выражен слабее. Сетчатый слой дермы кожи, напротив, выражен значительно сильнее, чем на участках лишенных волос. В дерме располагаются многочисленные кровеносные сосуды, нервы. На границе дермы и гиподермы лежат концевые отделы потовых желез, а их выводные протоки также проходят через толщу дермы и открываются на поверхности кожи. Иногда в дерме можно встретить инкапсулированные нервные окончания, в том числе тельце Фатер-Пачини.

В дерме лежат многочисленные корни волос. Стержни волос отпадают в процессе приготовления препарата. На препарате трудно встретить строго продольные срезы волоса, поэтому чаще приходится прибегать к пространственной реконструкции строения корневой части волоса на основании сопоставления нескольких косых срезов, прошедших на разных уровнях корня волоса. Просмотрев весь препарат, необходимо выбрать срез, наиболее приближенный к продольному срезу и разобраться в его строении.

В области выхода стержня волоса на поверхность кожи эпидермис образует углубление – волосяную воронку.

В корне волоса необходимо различить корковое и мозговое вещество. При тангенциальном срезе мозговое вещество волоса в срез не попадает. Приблизительно на границе дермы и гиподермы корень волоса утолщается и получает название луковицы волоса, в которую врастает соединительнотканый сосочек (волосяной сосочек). Иногда в волосяном сосочке можно увидеть срезы мелких кровеносных сосудов, которые питают корень волоса.

Корень волоса располагается в волосяном мешке, который состоит из эпителиальных влагилиц и волосяной сумки. Внутреннее эпителиальное влагилице образовано за счет эпителия наружных зон волосяной луковицы. Внутреннее эпителиальное влагилице наиболее выражено в нижних отделах корня волоса, а по мере приближения к поверхности кожи оно истончается и исчезает. Наружное эпителиальное влагилице образовано ростковым слоем эпидермиса, и, наоборот, лучше выражено в верхних отделах кожи, а именно в области волосяной воронки. По мере приближения в волосяной луковице наружное эпителиальное влагилице истончается.

Волосяная сумка представлена тонкой прослойкой соединительной ткани, которая окружает корень волоса и прилежит к наружному эпителиальному влагилицу.

В верхних участках сетчатого слоя дермы кожи рядом с корнем волоса лежат концевые отделы сальных желез, которые не имеют просвета и заполнены светлыми клетками с небольшими ядрами и ячеистой цитоплазмой. Их короткий выводной проток открывается в волосяную воронку. Рядом с концевым отделом сальной железы проходит пучок гладкой мышечной ткани, образующий мышцу, поднимающую волос.

Препарат 6: Тельце Фатер-Пачини в стенке органа (инкапсулированное нервное окончание).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении в сетчатом слое дермы кожи видны крупные тельца слоистой структуры. На продольном разрезе они имеют овальную форму, а на поперечном - округлую. В центре тельца видна бледно окрашенная внутренняя колба, образованная ветвлением осевого цилиндра и глиоцитами. Она окружена капсулой, образованной пластинками из соединительной ткани.

Препарат 7: Тельце Мейснера в дерме кожи пальца (инкапсулированное нервное окончание).

Окраска: гематоксилин – эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении в сосочковом слое кожи под базальной мембраной эпидермиса видны овальной формы слоистые тельца. В центре тельца видна бледно окрашенная внутренняя колба, образованная осевым цилиндром, который имеет штопорообразный ход. В петлях осевого цилиндра видны ядра глиальных клеток. С поверхности окончание окружено тонкой капсулой, образованной пластинками из соединительной ткани.

Препарат 8: Ноготь.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез дистальной фаланги пальца. В центре препарата определяется очаг непрямого остеогенеза. Кнаружи располагаются волокна скелетной мышечной ткани. С поверхности четко определяется мощная роговая пластинка желтого цвета – ноготь, под которой располагаются ростковые слои эпидермиса – базальный и шиповатый.



Изучить электронные микрофотографии: реснитчатые эпителиальные клетки трахеи, стенка альвеолы и кровеносный капилляр легкого, клеточные реснички, десмосома клеток шиповатого слоя кожи живота человека, шиповатый слой эпидермиса кожи живота человека, шиповатый слой кожи подошвы стопы человека.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Общий план строения органов дыхания.
2. Источники развития органов дыхания.
3. Воздухоносные пути: разновидности, расположение, общий план строения.
4. Трахея: тканевой состав оболочек, структурные особенности, функциональное значение.
5. Особенности строения стенки воздухоносных путей по мере уменьшения их калибра.
6. Гистофизиология органа обоняния.
7. Ацинус: понятие, строение, значение.
8. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение стенки альвеолы.
9. Аэрогематический барьер: понятие, структурные компоненты, клеточный состав.
10. Регенераторные возможности органов дыхания.
11. Возрастные особенности органов дыхания.
12. Функциональное значение кожи.
13. Общий план строения кожи.
14. Эпидермис: общая характеристика, план строения, клеточный состав.
15. Характеристика кератиноцитов при световой и электронной микроскопии. Особенности процесса кератинизации.
16. Морфофункциональные особенности неэпителиальных клеток эпидермиса (клетки Меркеля, клетки Лангерганса, меланоциты, лимфоциты).
17. Особенности эпидермиса в различных участках кожи.
18. Дерма: план строения, источники развития, значение. Особенности дермы в разных участках кожи.
19. Гиподерма: источник развития, тканевой состав, особенности функционирования.
20. Железы кожи: Общая характеристика, разновидности.
21. Потовые железы: особенности строения, тип секреции, значение.
22. Сальные железы: строение, тип секреции, функциональное значение.
23. Регенерация кожи и ее производных.
24. Возрастные особенности кожи и ее производных.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Эндокринный аппарат органов дыхания.
2. Сурфактант: химический состав, строение, функциональное значение.
3. Структурные основы иммунной функции слизистой оболочки воздухоносных путей.
4. Гистофизиология слизисто-реснитчатого механизма.
5. Волосы – развитие, строение, рост и смена волос, иннервация, значение.
6. Развитие, строение и рост ногтей, значение.

**Тема:** Гистофизиология органов мочеобразования и мочевыведения.

**Цель занятия:** изучить структурно-функциональные особенности почек и мочевыводящих путей.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.

3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

### **Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Почка лошади.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет срез почки. Вначале необходимо рассмотреть препарат невооруженным глазом и убедиться, что препарат окрашен неравномерно: периферическая часть окрашивается более интенсивно, а центральная – более светло. На малом увеличении видно, что почка с поверхности покрыта соединительнотканной капсулой. Вокруг капсулы почки лежат островки белой и бурой жировой ткани. Кортикальное вещество представлено многочисленными срезами извитых канальцев первого и второго порядка, которые попадают в срез под разным углом. Среди извитых канальцев хорошо различаются почечные тельца (мальпигиевы тельца), имеющие округлую форму и окрашивающиеся более интенсивно. При строго поперечном срезе вокруг почечного тельца хорошо различима полость капсулы. В тех случаях, когда срез прошел косо или касательно полость капсулы невидна. В глубоких слоях коркового вещества видны пучки прямых канальцев, срезанные продольно или косо. Это мозговые лучи.

Мозговое вещество состоит из прямых канальцев (собирающих трубочек, восходящего и нисходящего отдела петли Генли), пучки которых режутся продольно или поперечно. Иногда в срез попадает полость почечной лоханки, выстланная переходным эпителием.

На границе коркового и мозгового вещества видны кровеносные сосуды – дуговые артерии и дуговые вены.

На большом увеличении необходимо рассмотреть особенности почечных телец и извитых канальцев первого и второго порядка. Почечное тельце представляет собой капиллярный клубочек окруженный капсулой. Капилляры в клубочке расположены очень близко и при фиксации они сжимаются. Поэтому на препарате видны только ядра на фоне более или менее однородной массы протоплазмы. Эти ядра принадлежат клеткам эндотелия капилляров, мезангиальным клеткам, подоцитам внутреннего листка капсулы, который плотно срастается со стенкой капилляров.

Извитые канальцы первого порядка имеют неровный внутренний просвет, границы эпителиоцитов нечеткие, цитоплазма их мутная, на апикальном полюсе есть щеточная каемка. Извитые канальцы второго порядка отличаются более ровным просветом, вследствие отсутствия щеточной каемки, границы эпителиоцитов четкие, цитоплазма светлая.

Между почечными тельцами и почечными канальцами в прослойках соединительной ткани видны кровеносные сосуды.

Препарат 2: Мочевой пузырь собаки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез стенки мочевого пузыря. Стенка мочевого пузыря состоит из 4-х оболочек – слизистой, подслизистой, мышечной и адвентициальной. Вначале необходимо правильно сориентировать препарат – эпителием вверх поля зрения.

Слизистая оболочка выстлана многослойным переходным эпителием. Необходимо обратить внимание на особенность данного эпителия, найти поверхностные куполообразные клетки с округлыми ядрами. Под эпителием лежит собственный слой, представленный рыхлой

волокнистой соединительной тканью. Мышечный слой слизистой оболочки отсутствует, поэтому слизистая оболочка без видимых границ переходит в подслизистую. Здесь встречаются многочисленные кровеносные сосуды. Мышечная оболочка построена из гладкой мышечной ткани, пучки которой разделены мощными прослойками рыхлой неоформленной соединительной ткани, содержащими кровеносные сосуды. Иногда в соединительной ткани встречаются интрамуральные ганглии и нервы. Мышечная оболочка выражена хорошо и образует три слоя. Во внутреннем и наружном слоях миоциты лежат продольно, а в среднем – циркулярно.

С поверхности мочевого пузыря покрыт адвентициальной (или серозной) оболочкой.

Препарат 3: Мочеточник собаки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез мочеточника. На малом увеличении необходимо рассмотреть препарат и убедиться, что мочеточник имеет тот же план строения, что и мочевой пузырь. Просвет мочеточника имеет звездчатую форму за счет складок. Слизистая оболочка, формирующая многочисленные высокие складки, покрыта многослойным переходным эпителием и лежит на прослойке рыхлой волокнистой соединительной ткани, образующей собственный слой слизистой оболочки. Мышечный слой слизистой оболочки развит плохо, поэтому нет четкой границы между слизистой и подслизистой оболочками. В данных оболочках хорошо видны кровеносные сосуды. Мышечная оболочка представлена гладкой мышечной тканью, клетки которой образуют два слоя: внутренний – продольный, наружный – циркулярный. Наружная оболочка – адвентициальная и представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Препарат 4: Капилляры сосудистого клубочка (полутонкий срез).

Окраска: метиленовый синий.

Увеличение: малое и большое.

Данный препарат – это срез почки на толщину 1-2 мкм. На препарате на малом увеличении необходимо найти срез почечного тельца, где хорошо видны срезы отдельных капилляров сосудистого клубочка, полость капсулы и наружный листок капсулы. На большом увеличении надо рассмотреть взаиморасположение компонентов гематопочечного барьера.

Препарат 5: Накопление краски в проксимальном отделе нефрона.

Окраска: трипановый синий - кармин.

Увеличение: малое.

Животному прижизненно под кожу вводят трипановый синий. Через сутки животного забивают и изготавливают срезы. Ядра докрашивают кармином. Трипановый синий в виде синих зерен неправильной формы и различной величины откладывается в цитоплазме клеток исключительно проксимальных отделов нефрона, расположенных вблизи почечных телец. Клетки остальных отделов нефрона краситель не накапливают.

Таким образом, способность накапливать краситель имеет только определенный участок нефрона. Вероятно, краситель сначала попадает в кровь, откуда фильтруется в полость капсулы и поступает с первичной мочой в извитые каналы. Из полости извитых канальцев краситель всасывается клетками и откладывается в их цитоплазме.

Препарат 6: Мочевой пузырь человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез стенки мочевого пузыря человека. Срез необходимо сориентировать эпителием вверх поля зрения и рассмотреть оболочки – слизистую,

подслизистую, мышечную и адвентициальную, которые сходны по строению с аналогичными оболочками мочевого пузыря собаки.

Препарат 7: Мочеточник человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез мочеточника человека, строение которого сходно по строению с изученным ранее мочеточником собаки.

Изучить электронные микрофотографии: часть сосудистого клубочка почки мыши, внутренний листок капсулы клубочка и капилляра в почечном тельце, подоцит и кровеносный капилляр, проксимальный отдел нефрона, апикальная часть клетки проксимального отдела нефрона, тонкая нисходящая часть петли нефрона, собирательная трубка и нисходящие части петель нефрона.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Источники и основные этапы развития выделительной системы.
2. Общий план строения почки.
3. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Классификация нефронов по расположению.
4. Кровоснабжение почки. Особенности кровоснабжения корковых и юкстамедуллярных нефронов.
5. Почечное тельце: понятие, структурные компоненты.
6. Ультрамикроскопическое строение и функции капсулы Шумлянскогo – Боумена.
7. Понятие о гематопочечном барьере.
8. Сосудистый клубочек: строение и функциональное значение капилляров.
9. Ультрамикроскопическое строение почечных канальцев.
10. Собирательные трубочки: строение и функции.
11. Мочеобразование: стадии, регуляция.
12. Особенности регенерации почки.

#### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Эндокринный аппарат почки. Ренин-ангиотензиновая, интерстициальная, простагландиновая, калликреин-кининовая системы: строение и значение.
2. Возрастные особенности органов выделительной системы.

**Тема:** Морфофункциональные особенности центральных и периферических эндокринных желез.

**Цель занятия:** изучить структурные и функциональные особенности центральных и периферических эндокринных желез.

#### **Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

#### **Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Гипофиз кошки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

Препарат представляет собой срез гипофиза кошки. Необходимо рассмотреть препарат невооруженным глазом и убедиться в наличии двух основных частей гипофиза: аденогипофиза и нейрогипофиза. На продольном срезе, проведенном через середину органа при малом увеличении хорошо видна массивная передняя доля. Данная доля отличается яркой окраской за счет и многочисленных секреторных клеток, лежащих плотно относительно друг друга и окрашивающихся различно. Кроме того, между клетками в тонких прослойках соединительной ткани располагается большое количество капилляров, содержащих эритроциты.

Рядом с передней долей располагается небольшая промежуточная доля построенная из многослойного эпителия, имеющая вид узкой полоски, которая окрашивается базофильно. В ряде случаев промежуточная доля в виде ободка окружает заднюю долю гипофиза. Между передней и промежуточной долями находится щелевидное пространство, получившее название гипофизарный карман (карман Ратке). Между эпителиальными клетками промежуточной доли лежат многочисленные капилляры, а также встречаются мелкие фолликулы, заполненные коллоидом.

Задняя доля более светлая, содержит многочисленные видоизмененные глиоциты (питуциты), ядра которых хорошо различимы на препарате. Кроме того в задней доле встречаются кровеносные сосуды. В ряде случаев в центре задней доли обнаруживается остаток гипофизарной воронки, выстланный эпиндимной глией.

Выше передней доли располагается туберальная доля, которая идет вдоль ножки гипофиза. Бугорковая доля состоит из клеток, разделенных прослойками соединительной ткани с кровеносными сосудами.

Препарат 2: Нейросекреторные клетки супраоптического ядра гипоталамуса.

Окраска: толуидиновый синий.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез гипоталамуса через супраоптическое ядро. Препарат окрашен альдегидфуксином, что позволяет идентифицировать секреторные клетки переднего отдела гипоталамуса. При большом увеличении необходимо рассмотреть нейросекреторные клетки ядра и обратить внимание на то, что эти клетки достаточно крупные, содержат крупные светлые ядра, в их цитоплазме лежат нейросекреторные включения. В ряде случаев видно, что эти клетки содержат отростки.

Препарат 3: Эпифиз.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

При малом увеличении различить тонкую соединительнотканную капсулу, от которой отходят перегородки. На малом и большом увеличениях найти кровеносные капилляры, а также ядра глиоцитов, расположенных по всему срезу органа. Между глиоцитами и капиллярами располагаются крупные клетки с круглыми и светлыми ядрами. Это пинеалоциты.

Препарат 4: Гипофиз крысы (полутонкий срез).

Окраска: толуидиновый синий.

Увеличение: большое.

Полутонкий срез характеризуется тем, что срез приготовлен на толщину одной клетки. Определить на большом увеличении по специфическим признакам ацидофильные и базофильные клетки.

Препарат 5: Щитовидная железа собаки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез щитовидной железы. На малом увеличении рассмотреть препарат и убедиться в отсутствии выводных протоков. На срезе видны многочисленные срезы фолликулов щитовидной железы, которые приблизительно одинаковой формы и величины. Между фолликулами лежат тонкие прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, в которой содержатся многочисленные кровеносные сосуды. Кроме того, в этих соединительнотканых прослойках находятся мелкие клетки с оксифильной цитоплазмой, которые относятся к диффузной эндокринной системе – парафолликулярные клетки (К- клетки или С-клетки). На малом, а затем на большом увеличении рассмотреть строение фолликула. Стенка фолликула образована одним слоем эпителиальных клеток кубической формы - тиреоцитов. В каждом тиреоците содержится одно или два ядра. В центре фолликула находится полость, заполненная коллоидом, окрашивающимся оксифильно. При тангенциальном разрезе полость фолликула выражена плохо. Очень часто рядом с фолликулом можно увидеть кровеносные сосуды.

Препарат 6: Щитовидная железа при гиперфункции.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез щитовидной железы, находящейся в гиперфункциональном состоянии. Рассмотреть препарат на малом увеличении и убедиться в наличии многочисленных фолликулов, большинство из которых имеет вид мелких пузырьков. Стенка фолликула представлена высокими призматическими тиреоцитами. Полость фолликулов заполнена разжиженным коллоидом, о чем свидетельствует наличие в нем вакуолей.

Препарат 7: Щитовидная железа при гипофункции.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез щитовидной железы, находящейся в гиперфункциональном состоянии. На малом увеличении рассмотреть препарат и убедиться в наличии многочисленных фолликулов, большинство из которых имеет вид крупных пузырьков. Стенка таких фолликулов состоит из уплощенных тиреоцитов. Полость фолликулов заполнена густым коллоидом, о чем свидетельствует отсутствие в нем вакуолей.

Препарат 8: Паращитовидная железа крысы.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении найти соединительнотканную капсулу железы. Паренхима паращитовидной железы состоит из многочисленных тяжелой эндокринных клеток (паратиреоцитов), плотно прилежащих друг к другу. Паратиреоциты имеют одно или два ядра, цитоплазма клеток окрашивается базофильно. Между клетками в немногочисленных прослойках соединительной ткани лежат кровеносные сосуды и выраженные скопления клеток белой жировой ткани.

Препарат 9: Надпочечник собаки.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез надпочечника, прошедший через корковое и мозговое вещество. На малом увеличении необходимо сориентироваться в общей гистотопографической

картине железы. Необходимо найти соединительнотканную капсулу, расположенное по периферии корковое вещество и центрально расположенное мозговое вещество. На препарате видны скопления эндокриноцитов, которые образуют паренхиму железы, а выводные протоки отсутствуют. По периферии капсулы необходимо обратить внимание на продольные и поперечные срезы нервов и срезы нервных узлов. В корковом веществе необходимо различить три зоны: клубочковую зону, лежащую непосредственно под капсулой, пучковую зону, на долю которой приходится большая часть железы, и сетчатую зону, расположенную на границе с мозговым веществом. Эти зоны представлены тяжами эндокринных клеток (кортикоцитов), которые в корковой зоне образуют дуги или клубочки, в пучковой зоне они лежат практически параллельно друг другу в виде столбов или пучков, а в сетчатой зоне тяжи переплетаются, формируя сеть. В мозговом веществе необходимо рассмотреть скопление крупных клеток полигональной формы (хромаффинные клетки), между которыми лежат многочисленные кровеносные сосуды.

Препарат 10: Аскорбиновая кислота в эндокринных клетках плода кролика.  
Окраска: азотнокислое серебро и гематоксилин.  
Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез надпочечника, обработанный азотнокислым серебром для выявления аскорбиновой кислоты. Для выявления ядер срез подкрашен гематоксилином.

На малом увеличении еще раз рассмотреть план строения надпочечника. На большом увеличении рассмотреть и убедиться, что в клетках коры надпочечника содержатся многочисленные различной величины гранулы черного вещества, указывающие на присутствие в кортикоцитах восстановленной аскорбиновой кислоты.

Изучить электронные микрофотографии: передняя доля гипофиза, ацидофильная клетка; базофильные клетки передней доли гипофиза, задняя доля гипофиза, гипоталамо-гипофизарные нервные волокна, фолликул щитовидной железы в состоянии гиперфункции, часть стенки фолликула щитовидной железы, часть клетки пучковой зоны коры надпочечника, клубочковая зона коры надпочечника.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Общая характеристика желез внутренней секреции.
2. Разновидности биологически активных веществ и принцип их действия на клетку – мишень.
3. Генетическая классификация эндокринных желез.
4. Классификация органов эндокринной системы по соподчиненности.
5. Гипоталамус: строение, характеристика крупноклеточных и мелкоклеточных ядер. Ультрамикроскопические и функциональные особенности клеток ядер гипоталамуса.
6. Развитие и общий план строения гипофиза.
7. Аденогипофиз: общая характеристика, строение, значение.
8. Передняя доля гипофиза: общий план строения, общая характеристика аденоцитов.
9. Ультраструктурные и функциональные особенности хромофобных аденоцитов.
10. Ультраструктурные и функциональные особенности хромофильных аденоцитов.
11. Нейрогипофиз: строение, функции.
12. Возрастные особенности гипофиза.
13. Классификация эндокринных желез по соподчиненности.
14. Щитовидная железа: источники развития, строение, функциональное значение, регенерация.
15. Паращитовидные железы: источники развития, строение, функциональное значение, регенерация.
16. Роль щитовидной и паращитовидных желез в регуляции кальциевого обмена.

17. Надпочечник: общий план строения, источники развития.
18. Строение коркового вещества, функциональное значение, особенности регенерации.
19. Строение мозгового вещества, функциональное значение, особенности регенерации.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Взаимодействие нейроэндокринной и иммунной систем.
2. Изменение морфофункциональных особенностей эпифиза с возрастом.
3. Гипоталамус как центральный орган вегетативной нервной системы.
4. Диффузная эндокринная система: понятие, общая характеристика клеток диффузной эндокринной системы, их разновидности, значение.
5. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система: структурные основы, функциональное значение.

**Тема:** Морфофункциональные особенности органов мужской и женской половых систем.

**Цели занятия:** изучить особенности антенатального развития органов мужской и женской половых систем; изучить гистофизиологию органов мужской и женской половой системы.

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Семенник крысы.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

Препарат представляет собой срез семенника. На малом увеличении найти фиброзную (белочную) капсулу, покрытую серозной оболочкой. В силу того, что семенные канальцы имеют сильно извитой характер, они попадают в срез многократно. По этой причине на препарате видны многочисленные срезы семенных извитых канальцев. Между ними лежат небольшие прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани, в составе которой необходимо идентифицировать крупные клетки с оксифильной цитоплазмой – клетки Лейдига. Здесь лежат многочисленные кровеносные сосуды и нервы. Срезы семенных канальцев достаточно плотно прилегают друг к другу и имеют округлую или овальную форму в зависимости от среза. В ряде случаев встречаются касательные срезы семенных канальцев, в которых просветы не видны. Внутри канальца располагаются развивающиеся половые клетки, соответствующие различным периодам сперматогенеза.

На большом увеличении рассмотреть строение семенного канальца. На внутренней его стенке лежат фолликулярные клетки (клетки Сертоли) и сперматогенные клетки. Границы фолликулярных клеток (их тела и отростки) в половозрелом семеннике не различимы. Однако можно найти их ядра, которые имеют овальную или треугольную форму и лежат около базальной мембраны. Ядра клеток Сертоли очень светлые, так как бедны хроматином, в них хорошо контурируется ядрышко.

При изучении этого препарата необходимо помнить, что процесс сперматогенеза имеет волнообразный характер, поэтому на поперечном срезе канальца нельзя встретить все генерации сперматогенных клеток. При этом в разных срезах канальца картина будет меняться.



Поэтому надо посмотреть несколько срезов семенных канальцев и идентифицировать все клеточные элементы сперматогенеза.

Сперматогенные клетки представляют собой развивающиеся половые клетки, которые находятся на разной стадии дифференцировки. Периоду размножения соответствуют сперматогонии. Это мелкие клетки с крупным ядром, лежат в один слой около базальной мембраны на уровне ядер клеток Сертоли. Периоду роста соответствуют сперматоциты 1 порядка. Эти клетки являются самыми крупными клеточными элементами среди сперматогенных клеток. Они лежат в несколько слоёв, выше сперматогоний. Для этих клеток характерно наличие ядра в виде рыхлого клубка. Периоду созревания соответствуют сперматоциты 2 порядка и сперматиды. Сперматоциты 2 порядка существуют очень непродолжительное время, поэтому идентифицировать их практически очень трудно. Сперматиды – это самые мелкие клетки, которые лежат в несколько слоёв и занимают поверхностные слои сперматогенных клеток. Периоду формирования соответствуют формирующиеся сперматозоиды с хвостиками. Эти клетки занимают самые внутренние слои просвета канальца.

Препарат 2: Придаток семенника крысы.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

На большом увеличении видны многочисленные срезы канала тела придатка семенника, разделённые прослойками соединительной ткани с кровеносными сосудами. Обратит внимание на то, что просвет канала тела придатка имеет ровный контур. Его стенка выстлана однослойным двухрядным эпителием, реснички которого образуют кутикулу, выступающую в просвет канала. За эпителием лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань, составляющая собственный слой слизистой. За слизистой оболочкой лежит мышечная оболочка, гладкомышечные клетки в которой лежат циркулярно. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая переходит в строуму органа. Просвет канала придатка заполнен сперматозоидами.

Просмотрев препарат, необходимо найти участок, где в срез попали выносящие каналы головки придатка. Они отличаются более мелкими размерами. Стенка выносящих канальцев выстлана однослойным эпителием, который состоит из клеток кубической и цилиндрической формы, располагающихся группами, в силу чего просвет этих канальцев неровный (звёздчатый). За эпителием лежит тонкий слой рыхлой неоформленной соединительной ткани, образующий собственный слой слизистой оболочки. Мышечная оболочка представлена несколькими слоями гладкомышечных клеток, лежащих циркулярно. Адвентициальная оболочка образована рыхлой неоформленной соединительной тканью.

Препарат 3: Предстательная железа неполовозрелого животного.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез предстательной железы неполовозрелого животного. На малом увеличении найти тонкую соединительнотканную капсулу, покрывающую простату. После чего необходимо найти срез мочеиспускательного канала, выстланного многослойным переходным эпителием. Вокруг мочеиспускательного канала лежат железы, которые являются сложными и разветвлёнными, поэтому напоминают гроздь винограда. Просвет концевых отделов и выводных протоков выражен слабо, так как она является не секретизирующей. Вокруг желез лежит рыхлая неоформленная соединительная ткань, окрашивающаяся оксифильно. В соединительной ткани видны кровеносные сосуды, интрамуральные ганглии, нервы. В прослойках рыхлой волокнистой соединительной ткани имеются многочисленные пучки гладкой мышечной ткани, окрашивающиеся резко оксифильно.

Препарат 4: Предстательная железа половозрелого животного.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез предстательной железы половозрелого животного. Необходимо ещё раз ознакомиться со строением предстательной железы и обратить внимание на особенности строения железистого компонента половозрелой простаты. Секреторные отделы раскрыты и имеют различную форму и величину в зависимости от направления среза. Просвет секреторных отделов выстлан однослойным призматическим эпителием. Выводные протоки имеют вид тяжей, в некоторых из них виден просвет. Выводные протоки направляются к мочеиспускательному каналу.

Препарат 5: Семявыносящий проток человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Стенка семявыносящего протока состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной.

Слизистая оболочка образует продольные складки, поэтому просвет протока на поперечном срезе имеет неправильную форму. Иногда в просвете видны сперматозоиды. Слизистая оболочка покрыта однослойным двурядным эпителием. Собственный слой слизистой оболочки представлен рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью. Мышечная оболочка в стенке семявыносящего протока достигает максимального развития. Она состоит из гладкой мышечной ткани, клетки которой образуют три слоя: внутренний и наружный продольный, средний - циркулярный. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, в которой проходят сосуды, нервы. Здесь встречаются клетки белой жировой ткани.

Препарат 6: Семенник человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез семенника человека. С поверхности орган покрыт соединительнотканной капсулой. Под капсулой видны многочисленные срезы извитых семенных канальцев. Между срезами канальцев располагается интерстициальная ткань. На срезе семенника человека отчетливо видно деление органа на дольки, в результате отхождением от капсулы прослоек соединительной ткани

Препарат 7: Семенные пузырьки человека.

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез стенки семенного пузырька. В стенке семенного пузырька видны три оболочки – слизистая, мышечная и адвентициальная. Слизистая оболочка покрыта однослойным эпителием и образует многочисленные разветвленные складки. Мышечная оболочка выражена хорошо и состоит из двух слоев гладкомышечных клеток, которые образуют два слоя – внутренний циркулярный, наружный продольный. Снаружи семенные пузырьки покрыты адвентициальной оболочкой, образованной соединительной тканью.

Препарат 8: Яичник млекопитающего (кошки).

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой продольный срез яичника кошки, который во многом напоминает строение яичника человека. При рассмотрении препарата невооруженным глазом видно интенсивно окрашенное периферическое корковое вещество и центральное бледно окрашенное мозговое вещество. На малом увеличении видно, что яичник с поверхности покрыт

соединительнотканной оболочкой (белочной) и однослойным эпителием. Корковое вещество яичника занимает большую часть органа и лежит на периферии среза. При тангенциальном срезе мозговое вещество в срез не попадает. При срединном срезе видно, что мозговое вещество состоит из рыхлой соединительной ткани и содержит многочисленные кровеносные сосуды. Основу коркового вещества составляет плотная соединительная ткань, в которой находятся многочисленные фолликулы разной степени зрелости. Под капсулой яичника лежат многочисленные примордиальные (первичные) фолликулы, имеющие вид мелких горошин. Они состоят из овогоний, окружённых одним слоем плоских фолликулярных клеток. Среди фолликулов роста выделяют первичные фолликулы, окружённые однослойным кубическим и цилиндрическим эпителием, вторичные фолликулы, окружённые многослойным эпителием. Кроме того, на препарате необходимо найти третичный фолликул, имеющий вид пузырька, так как в нём формируется полость фолликула. Самый крупный фолликул (Граафов пузырёк). На этой стадии стенка Граафова пузырька образована многослойным фолликулярным эпителием. В одном из участков фолликулярная оболочка утолщается и выступает в просвет фолликула. Это яйценосный бугорок, в нём залегает овоцит, который покрыт несколькими оболочками. Самой внутренней оболочкой является толстая, оксифильно окрашенная оболочка, которая непосредственно покрывает клетку – блестящая оболочка. Многослойный фолликулярный эпителий, образующий яйценосный бугорок, составляет зернистую (фолликулярную) оболочку. Самый внутренний слой фолликулярной оболочки представлен призматическими клетками с отростками, которые в виде лучей направляются к овоциту, образуя лучистый венец. Большая часть фолликула представлена полостью, заполненной серозной жидкостью. С поверхности Граафов пузырёк окружён соединительнотканной (текальной) оболочкой, содержащей кровеносные сосуды. На препаратах хорошего качества можно в соединительнотканной оболочке выделить внутренний (сосудистый) слой, построенный из рыхлой неоформленной соединительной ткани, и наружный (фиброзный), состоящий из плотной соединительной ткани. Необходимо помнить, что во многих крупных фолликулах срез проходит мимо овоцита, а нередко и мимо яйценосного бугорка. Поэтому для изучения необходимо выбирать такие фолликулы, на срезе которых видна развивающаяся яйцеклетка с ядром. В корковом веществе встречаются погибшие фолликулы - атретические тела, которые состоят из остатков оболочки и светлых интерстициальных клеток. На ряде препаратов можно увидеть жёлтое тело, состоящее из крупных, светлых клеток, между которыми находятся многочисленные кровеносные сосуды, окружённые тонкими прослойками соединительной ткани.

Препарат 9: Жёлтое тело яичника свиньи.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препараты представляют собой срез яичника, в который попало жёлтое тело. На малом увеличении необходимо рассмотреть структуру данной железы. С поверхности желтое тело покрыто соединительнотканной капсулой. Паренхима железы представлена крупными полигональной формы клетками (лютеиновыми), которые плотно прилегают друг к другу. В каждой клетке хорошо различимо крупное ядро округлой формы. Между лютеиновыми клетками лежат тонкие прослойки соединительной ткани, в которых залегают кровеносные сосуды.

Препарат 10: Яичник человека.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез яичника человека. По строению сходен с яичником кошки. С поверхности яичник окружен капсулой. На срезе определяется корковое и мозговое вещество. Под капсулой по периферии коркового вещества определяются примордиальные фолликулы, которые имеют вид мелких горошин. Основная часть коркового вещества заполнена

вторичными фолликулами. Третичный фолликул определяется по большому размеру и наличию полости.

Препарат 11: Матка кошки.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез матки кошки. Первоначально необходимо найти оболочки стенки матки: слизистую (эндометрий), мышечную (миометрий) и серозную (периметрий) и научиться идентифицировать их границы. Эндометрий с поверхности покрыт однослойным призматическим эпителием, который образует многочисленные углубления в подлежащую соединительную ткань (собственный слой), представляющие собой маточные крипты или маточные железы. Строение маточных крипт меняется в зависимости от периода полового цикла. В период пролиферации маточные крипты короткие, со слабой выраженностью в них просвета. В период секреции маточные крипты становятся очень длинными, извилистыми, их просвет выражен. В собственном слое эндометрия видны кровеносные сосуды. Миометрий представлен гладкой мышечной тканью, клетки которой образуют три слоя – надсосудистый, сосудистый и подсосудистый. В среднем, сосудистом, слое между гладкомышечными клетками в прослойках соединительной ткани видны многочисленные достаточно крупные кровеносные сосуды. Периметрий состоит из соединительной ткани, в которой также встречаются кровеносные сосуды.

Препарат 12: Яйцевод человека (ампулярная часть).

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой поперечный срез маточной трубы (яйцевода). На малом увеличении найти слизистую оболочку с многочисленными складками, которые покрыты однослойным призматическим реснитчатым эпителием. Основу слизистой оболочки составляет рыхлая неоформленная соединительная ткань с кровеносными сосудами. За слизистой оболочкой находится мышечная оболочка, построенная из гладкой мышечной ткани, образующей два нечётких слоя – внутренний циркулярный, наружный продольный. С поверхности стенка маточной трубы покрыта серозной оболочкой.

Препарат 13: Нелактирующая молочная железа.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез нелактирующей молочной железы. С поверхности железа покрыта соединительнотканной капсулой. От капсулы отходят широкие соединительнотканнные трабекулы, которые делят железу на дольки. В трабекулах содержатся многочисленные кровеносные сосуды, междольковые выводные протоки, покрытые двухслойным эпителием. Паренхиму железы образуют концевые отделы и выводные протоки. Однако в нелактирующей молочной железе железистая ткань выражена плохо. В концевых отделах просвет незаметен. Внутридольковые выводные протоки определяются в составе долек по различимому просвету.

Препарат 14: Лактирующая молочная железа.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез лактирующей железы. На малом увеличении необходимо убедиться в наличии долек, разделённых прослойками соединительной ткани, где находятся кровеносные сосуды и междольковые протоки. Основу каждой дольки составляет соединительная ткань. Паренхима представлена железистой тканью, формирующей железы. В отличие от нелактирующей молочной железы концевые отделы и внутридольковые выводные

протоки сильно растянуты и в них виден просвет. Эпителий, выстилающий концевые отделы, однослойный кубический или даже плоский. Внутридольковые выводные протоки выстланы однослойным эпителием, а крупные междольковые выводные протоки выстланы двуслойным эпителием.

Препарат 15: Матка человека.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой срез матки человека, прошедший через дно маточных крипт. Необходимо найти три оболочки – слизистую, мышечную и серозную. Рассмотреть тканевой и клеточный состав оболочек, который не отличается от аналогичных оболочек матки кошки.

Препарат 16: Влагиалищные мазки.

Окраска: гематоксилин и эозин.

Увеличение: малое.

Препарат представляет собой мазок, сделанный в различные фазы полового цикла. В эстральную фазу в мазке преобладают эритроциты и нейтрофилы, эпителиальные клетки встречаются редко. В эстрогеновую фазу в мазке количество лейкоцитов уменьшается, появляются эпителиоциты с пикнотическим ядром. Количество данных эпителиоцитов возрастает к моменту овуляции. В прогестероновой фазе количество эпителиоцитов с пикнотическим ядром снижается, а возрастает количество клеток промежуточного слоя эпителия влагиалища.

Изучить электронные микрофотографии: сперматозоид, овоцит из фолликула яичника, овоцит первичного фолликула, секреторные млечные клетки молочной железы.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Общая характеристика мужской половой системы.
2. Семенник: общий план строения, функции.
3. Структурно-функциональные особенности клеток Лейдига.
4. Общий план строения стенки извитого семенного канальца.
5. Характеристика клеток Сертоли: происхождение, строение, функциональное значение.
6. Гормональная регуляция эндокринной функции семенника.
7. Сперматогенез: понятие, периоды, продолжительность, характеристика, гуморальная регуляция.
8. Гематотестикулярный барьер: понятие, структуры его составляющие, значение.
9. Гормональная регуляция сперматогенеза.
10. Семьяносящие пути: отделы, строение, функции.
11. Источники и основные этапы развития женской половой системы.
12. Характеристика первичных половых клеток.
13. Яичник: строение, функциональное значение.
14. Эндокринный аппарат яичника: гормоны, их биологические эффекты.
15. Овогенез: понятие, продолжительность, стадии и их характеристика. Регуляция овогенеза.
16. Строение первичного фолликула яичника.
17. Строение вторичного (растущего) фолликула яичника.
18. Строение третичного (зрелого, доминантного) фолликула яичника (Граафова пузырька).
19. Овуляция: понятие, биологический смысл, регуляция процесса овуляции.
20. Атрезия: понятие, значение. Строение атретического тельца.

21. Желтое тело: понятие, стадии развития, значение.
22. Регуляция эндокринной функции яичника.
23. Овариальный цикл: понятие, стадии, биологическое значение, нейро-гуморальная регуляция.
24. Возрастные особенности яичника.
25. Матка: источник развития, строение, значение.
26. Характеристика циклических изменений матки. Гормональная регуляция.
27. Маточные трубы: источник развития, строение значение.
28. Характеристика циклических изменений слизистой оболочки маточных труб.
29. Влагалище: источники развития, строение, значение.
30. Циклические изменения слизистой оболочки влагалища.
31. Половой цикл: понятие, стадии, продолжительность, гормональная регуляция.
32. Молочные железы: источник развития, строение, возрастные изменения. Нейрогормональная регуляция молочных желез.
33. Возрастные изменения маточных труб, матка, влагалища.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Влияние факторов среды на репродуктивную систему.
2. Половые гормоны в регуляции иммунных реакций.
3. Воздействие этилового спирта на генеративную функцию семенников.
4. Воздействие табачного дыма на сперматогенез.
5. Нарушение эмбрионального развития гонад.
6. Проблемы гермафродитизма.
7. Дифференцировка пола.
8. Нарушения эндокринной функции яичника: возможные причины и последствия.

**Тема:** Эмбриональное развитие человека. Характеристика периодов эмбриогенеза. Структурно-функциональные особенности внезародышевых органов. Система мать-плацента-плод. Адаптация плода.

**Цели занятия:** изучить особенности развития зародыша, эмбриона и плода у человека

**Учебная карта занятия:**

1. Формулирование цели занятия. Обоснование актуальности изучаемого вопроса.
2. Решение тестовых заданий и ситуационных задач.
3. Обсуждение вопросов по теме практического занятия.
4. Изучение таблиц и схем.
5. Пояснение гистологических препаратов и электронограмм преподавателем.
6. Работа с гистологическими препаратами и электронными микрофотографиями.

**Инструкция для работы обучающихся с препаратами и электронограммами:**

Изучить и зарисовать в альбоме гистологические препараты:

Препарат 1: Яйцеклетка млекопитающего (яичник кошки).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое и большое.

На малом увеличении видно, что яичник покрыт капсулой, состоящей из плотной соединительной ткани, с поверхности которой располагаются ядра однослойного эпителия. На срезе яичника выявляются два вещества – корковое (периферическое, занимающее большую площадь среза) и мозговое, бледно окрашенное, которое можно увидеть в центре яичника или ближе к периферии (зависит от места сечения органа) и представлено рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим количеством сосудов. В корковом веществе располагаются

фолликулы на разных стадиях развития. Надо просмотреть весь срез и выбрать удачно срезанные фолликулы, в которых видна половая клетка с ядром и окружающие ее оболочки. Необходимо найти и зарисовать последовательные этапы развития яйцеклетки и перестройки окружающих ее оболочек. По периферии яичника, под капсулой располагаются многочисленные, мелкие, шаровидной формы структуры – примордиальные фолликулы. Их надо изучить при большом увеличении. Внутри первичного фолликула располагается овоцит первого порядка с мелкозернистой базофильной цитоплазмой, ядро располагается в центре, окрашено бледно базофильно. Овоцит окружен одним слоем плоских клеток фолликулярного эпителия. Структурная и физико-химическая организация первичного фолликула свидетельствует о том, что расположенный в нем овоцит находится в начале фазы «малого роста». Базофилия цитоплазмы свидетельствует о накоплении в ней РНК, увеличения количества рибосом. Растущие фолликулы можно определить по увеличению объема половой клетки и изменению фолликулярного эпителия. В овоците происходит накопление гранул желтка. Надо найти фолликулы, покрытые одним слоем кубических, цилиндрических фолликулярных клеток, двухслойным и многослойным фолликулярным эпителием. Эти изменения свидетельствуют о приобретении половой клеткой толстой фолликулярной оболочки. В растущих фолликулах вокруг овоцита необходимо отметить наличие блестящей оболочки, которая плотно прилежит к овоциту и окрашивается в розовый цвет. Иногда между блестящей и фолликулярной оболочками видны отростки фолликулярных клеток, формирующих лучистый венец. На более поздних этапах роста между фолликулярными клетками появляется полость, которая заполнена жидкостью. Постепенно эта полость расширяется и расщепляет фолликулярную оболочку – формируется Графов пузырек. Это самый крупный фолликул на гистологическом препарате. Надо рассмотреть оболочки зрелого фолликула. Самой внутренней является фолликулярная, которая образована несколькими слоями фолликулярных клеток. На одном из полюсов фолликулярная оболочка образует утолщение – яйценосный бугорок, в котором располагается половая клетка, покрытая тремя оболочками. При большом увеличении видно, что цитоплазма овоцита имеет зернистую структуру и включения, окрашенные в красно-розовый цвет. Снаружи зрелый фолликул покрыт соединительно-тканными оболочками, выполняющими защитную и трофическую функции.

Препарат 2: Сперматозоиды петуха. Мазок спермы.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

В мазке на малом увеличении найти участок, в котором сперматозоиды лежат одиночно. Необходимо изучить отдельно взятый сперматозоид с большого увеличения.

Передняя часть сперматозоида представлена несколько вытянутой и изогнутой головкой, в области которой находится крупное компактное ядро. Цитоплазма образует небольшой ободок вокруг ядра. Акросома в головке сперматозоида видна только при электронной микроскопии. За головкой следует шейка, которая связывает головку сперматозоида с хвостиком.

Препарат 3: Сперматозоиды морской свинки. Мазок спермы.

Окраска: железный гематоксилин.

Увеличение: большое.

На малом увеличении в мазке можно увидеть большое количество сперматозоидов, которые часто склеиваются головками. Вследствие этого создается впечатление, что сперматозоиды имеют несколько хвостиков. Необходимо найти одиночно расположенные сперматозоиды и изучить их с большого увеличения. Головка сперматозоида имеет грушевидную форму и содержит ядро, которое бедно хроматином и занимает большую часть головки. В переднем отделе головки располагается акросома, имеющая форму плотного, темноокрашенного колпачка. За головкой располагается связующий отдел – шейка, в котором находятся две центриоли, имеющие вид темных мелких точек. Шейка переходит в небольшое утолщение – тело сперматозоида, в котором сконцентрированы митохондрии, включения

гликогена и других макроэргических соединений, обеспечивающих сперматозоид энергией. Хвостик сперматозоида состоит из осевой нити, которая растет от центриоли, покрыт с поверхности тонким слоем цитоплазмы.

Препарат 4: Дробление зародыша лягушки (полное, неравномерное). Меридиональный срез икринки.

Окраска: гематоксилин – пикрофуксин.

Увеличение: малое.

Дробящееся яйцо лучше изучать с малого увеличения. Препарат надо ориентировать анимальным полюсом вверх. Икринки, используемые для приготовления препарата обычно состоят из 2,4,8 и более blastomeres, не все из которых попадают в полость сечения. Поэтому их число на срезе чаще всего меньше, чем в целой икринке. Наличие на срезе двух blastomeres, отделенных меридиональной бороздой дробления, свидетельствует, что данный срез сделан с икринки на стадии двух или четырех blastomeres. Обнаружение на срезе двух мелких анимальных blastomeres и двух крупных вегетативных blastomeres, отделенных меридианальной и широтной бороздами дробления, свидетельствует, что срез сделан с икринки на стадии восьми blastomeres. На срезах с большим числом blastomeres обращает внимание отчетливое разделение бороздами анимальных blastomeres, их значительная пигментация и небольшие размеры по сравнению с blastomeres вегетативного полюса.

Препарат 5: Бластула лягушки. Меридиональный срез.

Окраска: гематоксилин-пикрофуксин.

Увеличение: малое.

Данный препарат демонстрирует не только особенности строения бластулы лягушки, но и общие черты бластул разных животных, что свидетельствует об общности происхождения органического мира и служит примером параллелизма в эволюционном развитии структур. При удачном сечении зародыша видна его пигментированная анимальная часть – крыша, светлая – вегетативная часть – дно и расположенная между ними экваториальная, или «краевая» зона. Сохранение расположения этих участков яйца в бластуле объясняется тем, что в процессе дробления материал зиготы почти не перемещается, а лишь разделяется на все большее количество клеток; в сущности, происходит распределение единой цитоплазмы яйца между образующимися blastomeres. Стенка бластулы – бластодерма, многослойна; blastomeres расположены на нескольких уровнях, не образуя правильного ряда, что обусловлено особенностями дробления (к меридиональным и широтным бороздам присоединяются и тангенциальные). Вследствие неодинаковой толщины бластодермы полость бластулы – бластоцель, расположена эксцентрично, ближе к анимальному полюсу. В анимальной части стенка бластулы тонкая, состоит из 2-х рядов мелких, сплюснутых клеток многогранной формы. Они содержат пигментные зерна и образуют эпителиоподобный пласт. В вегетативной части стенка толстая, состоит из многих слоев беспорядочно расположенных, местами разобщенных небольшими щелями крупных клеток многогранной и округлой формы, нагруженных желточными включениями. В «краевой» зоне стенка бластулы образована клетками средней величины, содержащими небольшое количество пигментных зерен и желточных включений. Их размеры и окраска отображают постепенный переход от blastomeres анимального полюса к вегетативному. Ядра blastomeres бедны хроматином. Фигуры митоза наблюдаются редко.

Препарат 6: Гастрюла лягушки. Саггитальный срез.

Окраска: гематоксилин-пикрофуксин.

Увеличение: малое.

Препарат следует ориентировать спинной стороной зародыша кверху, на этой стороне наиболее четко обозначена складка обрастания.



В зависимости от степени завершенности процесса гастрюляции выделяют раннюю, среднюю и позднюю гастрюлу.

На срезе ранней гастрюлы видны два зародышевых листка – эктодерма и энтодерма и первичная полость – бластоцель. Эктодерма покрывает большую часть наружной поверхности зародыша, она многослойна и состоит из пигментированных клеток. Энтодерма в основном находится внутри зародыша, представлена крупными клетками, содержащими желточные включения. Процесс обрастания быстрее распространяется по спинной стороне зародыша, где край обрастания становится дорсальной губой бластопора – зародышевого отверстия (зачаток полости первичной кишки). На брюшной стороне зародыша край обрастания заметен слабее и представлен едва намечающейся вентральной губой бластопора. Между губами бластопора находится несколько выступающая из зародыша желточная пробка, состоящая из крупных энтодермальных клеток. На тотальном препарате зачаток полости первичной кишки представлен серповидной бороздкой, возникающей вследствие инвагинации и иммиграции части клеток будущей хорды и энтодермы.

На срезе средней гастрюлы видна возникшая вследствие удлинения и углубления серповидной бороздки полость первичной кишки – гастроцель. Крыша гастроцели образована подвернувшимся через дорсальную губу бластопора материалом серого серпа, представляющим зачаток спинной струны или хорды. Дно первичной кишки образовано клетками вегетативного полюса бывшей бластулы. Эти клетки также образуют тонкую перегородку, отделяющую бластоцель от гастроцели. На этой стадии внутрь зародыша переместился материал серого серпа и непигментированные клетки вегетативной части бластулы.

На срезе поздней гастрюлы гастроцель увеличена в размере, бластоцель в виде узкой щели смещена к периферии, зачаток хорды свернут в плотный тяж вакуолизированных клеток, вентральная и дорсальная губы бластопора четко обозначены. Боковые губы и складка обрастания, замкнутая по кругу, видны в общем виде только на тотальном препарате. Материал «краевой» зоны бывшей бластулы, подвернувшийся через боковые губы бластопора, распространяется внутрь зародыша и дает начало среднему зародышевому листку – мезодерме. Мезодерма перемещается вперед и вентрально между эктодермой и энтодермой и не входит в состав стенки первичной кишки. Материал будущей хорды погружается вглубь зародыша, поэтому первичная кишка некоторое время оказывается незамкнутой на своей дорсальной стороне. Бластопор прикрыт желточной пробкой и имеет вид узкой щели, расположенной между желточной пробкой и дорсальной губой.

Препарат 7: Зародыш курицы на стадии образования первичной полоски (тотальный препарат).

Окраска: гематоксилин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении ориентировать зародышевый диск широкой светлой частью вверх поля зрения. Эта часть соответствует переднему концу зародыша. Внутренний отдел зародыша свободен от желтка и имеет светлую окраску – светлое поле. Центральная часть светлого поля имеет грушевидную форму и называется зародышевым щитком, который образовался вследствие сгущения клеточного материала, идущего на построение тела зародыша. Клетки наружного отдела зародышевого диска содержат желток – темное поле. По средней линии светлого поля от заднего, суженного, конца к переднему располагается первичная полоска, образующая на переднем конце утолщение – гензеновский узелок. Формирование данных структур происходит вследствие движения клеток по краям зародышевого диска. Столкновение клеточных потоков у заднего конца зародышевого диска приводит к формированию первичной полоски. Вследствие того, что в среднем отделе движение клеток более медленное образуется первичный узелок. В средней части первичной полоски выявляется светлая полоска – первичная борозда, которая в гензеновском узелке переходит в первичную ямку. Эти структуры формируются вследствие миграции клеток в пространство между эктодермой и энтодермой.

Препарат 8: Первичная полоска зародыша курицы (поперечный срез).

Окраска: гематоксилин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении необходимо вначале правильно ориентировать препарат – средняя часть зародыша должна располагаться в центре поля зрения, а плотный и широкий клеточный слой с небольшим углублением – сверху. Скопление клеток в центре представляет собой первичную полоску. Сверху имеется углубление – первичная бороздка, образовавшаяся вследствие миграции клеток под эктодерму. По обе стороны от первичной полоски зародышевый материал разделен на зародышевые листки: поверхностно расположенную, более мощную, плотную, многослойную эктодерму, тонкую однослойную кишечную эктодерму и лежащую между ними рыхлую мезодерму.

Препарат 9: Нейрула лягушки (поперечный срез зародыша).

Окраска: гематоксилин-пикрофуксин.

Увеличение: малое.

Необходимо ориентировать срез зародыша дорсальной поверхностью вверх. На дорсальной стороне эктодерма утолщена. Процесс нейруляции индуцируется взаимодействием материала будущей хорды и расположенным над ним участком дорсальной эктодермы. В силу их непосредственного контакта и пространственной взаимосвязи материал хорды сворачивается в плотный клеточный тяж, а участок эктодермы, располагающийся выше, дифференцируется в нервную пластинку. Нервная пластинка вначале утолщается, а затем прогибается с формированием нервного желобка. При этом края нервного желобка приподнимаются над эктодермой и формируют нервные валики. На стадии поздней нейрулы лягушки нервные валики срастаются, а нервный желобок сворачивается в нервную трубку. Толщина данных образований обусловлена как ростом образующихся клеток, так и увеличением их количества в результате пролиферации. Цитоплазма данных клеток содержит пигментные зерна и небольшое количество включений желтка. Ядра клеток бледно окрашены, что свидетельствует о их функциональной активности. Остальная часть эктодермы получила название кожной эктодермы. Она в основном однослойна и образована мелкими, темноокрашенными клетками. В цитоплазме данных клеток содержатся пигментные зерна. Под нервным желобком находится хорда, которая состоит из плотно расположенных клеток, с четко выраженными границами. Первичная кишка замкнута и располагается ниже хорды. Полость первичной кишки расположена эксцентрично. Верхняя стенка первичной кишки тонкая, ее клетки составляют кишечную эктодерму. Нижняя стенка кишки более толстая и состоит из крупных клеток, цитоплазма которых богата желточными включениями. Часть клеток, прилежащих к полости разрушена, что свидетельствует о процессе их ассимиляции. Данные клетки составляют желточную энтодерму. Мезодерма образуется из материала «краевой» зоны бывшей бластулы. Она представлена двумя пластами, имеющих форму клина, и состоит из плотно расположенных клеток. Острые концы клиньев смыкаются на брюшной стороне зародыша между эктодермой и энтодермой, а широкие участки располагаются по бокам от хорды.

Препарат 10: Зародыш курицы на стадии образования осевых органов и сегментации мезодермы (поперечное сечение зародыша цыпленка).

Окраска: гематоксилин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении необходимо ориентировать препарат нервной трубкой, которая имеет овальную форму с щелевидной полостью вверх. Ниже, под нервной трубкой, располагается безполостная структура – хорда. Верхняя поверхность зародыша образована эктодермой, нижняя – кишечной энтодермой. Над ней располагаются тонкостенные полости – закладки будущих дуг аорты. По бокам от осевых органов располагаются мезодерма, в которой можно выделить шаровидные структуры сомиты, сегментные ножки – нефротомы, соединяющие сомиты со спланхнотомом. Спланхнотом представлен двумя листками:

париетальный обращен к эктодерме, а висцеральный к энтодерме. Между двумя листками спланхнотомы располагается целом – вторичная полость зародыша. В периферических частях препарата видны внезародышевая эктодерма, внезародышевые листки мезодермы – париетальный и висцеральный, и желточная энтодерма. Эти структуры в дальнейшем будут принимать участие в образовании туловищной и амниотической складок, стенок желточного мешка. Между желточной энтодермой и висцеральным листком спланхнотомы находятся кровяные островки, из которых будут развиваться кровеносные сосуды.

Препарат 11: Зародыш курицы на стадии образования осевых органов и сегментации мезодермы (тотальный препарат).

Окраска: гематоксилин.

Увеличение: малое.

При малом увеличении можно увидеть, что зародыш занимает осевую часть зародышевого диска. Передний конец зародыша очерчивает головная складка, переходящая кзади в туловищные складки. Эти складки, направленные вглубь зародышевого диска, контурируют зародыш, отделяя его от внезародышевого пространства. Передняя часть зародыша образовала мозговые пузыри: передний мозговой пузырь с боковыми выпячиваниями является зачатком конечного и промежуточного мозга; средний мозговой пузырь – зачаток среднего мозга; задний пузырь уже поделен на две части: передняя представляет зачаток мозжечка, задняя – зачаток продолговатого мозга. Продолжением мозговых пузырей кзади является трубка спинного мозга. На конце переднего мозгового пузыря еще сохраняется отверстие – невропор. По сторонам спинного мозга видны сомиты. Тени по бокам от сомитов соответствуют спланхнотому. На каудальном конце нервная трубка переходит в остатки первичной полоски, которая исчезает по мере развития зародыша. Под задним мозговым пузырем, впереди от сомитов, виден контур зачатка сердца. Непосредственно за ним расположены отходящие в стороны желточные вены. Периферическая часть светлого поля представляет собой внезародышевое пространство, играющее роль сосудистого поля; на нем разбросаны многочисленные кровяные островки, начинающие соединяться во внезародышевую сосудистую сеть.

Препарат 12: Зародыш форели с желточным мешком (поперечный срез).

Окраска: пикрофуксин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении необходимо найти нервную трубку и сориентировать препарат эктодермой вверх поля зрения. Под эктодермой располагается полая нервная трубка, ниже находится хорда. В брюшной области тела зародыша находится первичная кишка, по периферии от которой локализуются срезы нефрогенной ткани. В стенке желточного мешка надо рассмотреть желточный эпителий, который развивается из кишечной энтодермы, и мезенхиму с кровеносными сосудами, развивающуюся из внезародышевой мезодермы. Полость желточного мешка заполнена желтком.

Препарат 13: Аллантоис курицы (тотальный препарат).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На препарате на малом увеличении хорошо видны многочисленные кровеносные сосуды, между которыми располагается соединительная ткань.

Препарат 14: Амнион человека (тотальный препарат).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: большое.

На большом увеличении видно, что клетки амниотического эпителия плотно прилегают друг к другу, границы между клетками слабо различимы, цитоплазма клеток бледноокрашена, ядра располагаются в один слой, что свидетельствует об однослойности эпителия.

Препарат 15: Плодная часть плаценты (отвесной срез).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении необходимо ориентировать препарат так, чтобы в верхнем отделе поля зрения был расположен правильный ряд базофильно окрашенных ядер клеток, которые составляют амниотический эпителий. Этот эпителий входит в состав стенки амниона и выстилает плаценту со стороны полости амниона. Под эпителием располагается тонкая прослойка рыхлой соединительной ткани стенки амниона. При изготовлении препарата стенка амниона может отслаиваться, образуя щель. Ниже располагается более выраженная прослойка соединительной ткани, образующая хориальную пластинку и содержащая пупочные кровеносные сосуды. От хориальной пластинки отходят ворсинки. Однако места отхождения ворсин от хориальной пластинки не всегда видны на препаратах. Чаще на препарате видны поперечные и косопоперечные срезы различных ворсин различной формы и величины. В соединительнотканной основе ворсин видны срезы кровеносных сосудов. Ворсинки и плацентарная часть хориальной пластинки покрыты слоем трофобласта. Интенсивно окрашенные его ядра расположены в 1 – 2 ряда. В трофобласте ряда ворсинок имеются скопления ядер – пролиферационные почки, которые являются местом образования новых ворсин. С поверхности цитотрофобласта находится нежная оболочка с множеством мелких ядер – хориальный симпласт. Кнаружи располагается бесклеточная оксифильная масса – фибриноид, которая покрывает как ворсинки, так и плацентарную часть хориальной пластинки. Пространство между ворсинками – лакуны, заполнено кровью матери. В детской части плаценты можно увидеть срез септы (перегородки), которые отходят от базальной пластинки материнской части плаценты и делят плаценту на дольки. Септы на препарате имеют различную форму и величину, образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей децидуальные клетки и кровеносные сосуды. С поверхности септы тоже покрыты фибриноидом.

Препарат 16: Материнская часть плаценты (отвесной срез).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

Материнская часть плаценты состоит из базальной пластинки, представленной выраженной прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани. Базальная пластинка образована децидуальной оболочкой, поэтому ее отличительным признаком являются децидуальные (отпадающие) клетки – крупные клетки с крупным базофильно окрашенным ядром и бледно базофильно окрашенной цитоплазмой. Базальная пластинка располагается по краю среза. При малом увеличении необходимо ориентировать препарат базальной пластинкой книзу. Вся остальная часть препарата занята поперечными и косопродольными срезами ворсинок. Между ворсинками располагаются полости лакун, заполненные кровью матери. От базальной пластинки отходят септы, которые вдаются в толщу плаценты. Они не всегда попадают в срез. Септы на препарате имеют различную форму и величину, образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей децидуальные клетки и кровеносные сосуды. Септы и плацентарная часть базальной пластинки с поверхности покрыты фибриноидом.

Препарат 17: Пуповина свиньи (поперечный срез).

Окраска: гематоксилин-эозин.

Увеличение: малое.

На малом увеличении на срезе видны два артериальных сосуда и три вены, между которыми располагается студенистая соединительная ткань. С поверхности пупочный канатик

покрыт амниотической оболочкой, которая хорошо определяется по слою темно окрашенных ядер, лежащих по периферии среза.

Изучить электронные микрофотографии: сперматозоид, овоцит из фолликула яичника, овоцит первичного фолликула.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Эмбриология как наука, понятие, виды, основные направления.
2. Отличие половых клеток от соматических.
3. Классификация яйцеклеток по количеству и характеру распределения желтка.
4. Эмбриогенез: стадии, протяженность.
5. Основные периоды эмбриогенеза, их биологический смысл.
6. Оплодотворение: биологический смысл, стадии.
7. Дробление зародыша человека: тип дробления, продолжительность, особенности.
8. Строение бластулы человека.
9. Имплантация: биологический смысл, временная характеристика.
10. Строение 7-дневного зародыша. Структурно - функциональная характеристика хориального симпласта.
11. Гастрюляция: понятие, процессы, сопровождающие гастрюляцию. Временная характеристика гастрюляции человека.
12. Характеристика ранней гастрюляции человека.
13. Строение 14-дневного зародыша.
14. Характеристика поздней гастрюляции.
15. Осевые органы зародыша человека: понятие, значение.
16. Нейруляция: понятие, механизмы, значение.
17. Сегментация и дифференцировка мезодермы.
18. Туловищная складка: механизм образования. Роль туловищной складки в развитии зародыша.
19. Внезародышевые органы: понятие, общее функциональное значение.
20. Желточный мешок: источник образования, строение, значение.
21. Амнион: источник образования, строение.
22. Функции амниона.
23. Аллантаис: строение и функциональное значение.
24. Источник образования и структурно-функциональные особенности пупочного канатика.
25. Плацента: общая характеристика, классификация плацент.
26. Общий план строения детской части плаценты. Характеристика ворсин.
27. Структурные особенности материнской части плаценты.
28. Источник образования и значение фибриноида.
29. Гематоплацентарный барьер: понятие, строение, значение.
30. Функциональное значение плаценты.
31. Понятие о функциональной системе «мать-плацента-плод». Характер участия каждого звена.
32. Критические периоды: понятие, классификация.
33. Характеристика органных критических периодов.
34. Понятие об адаптации плода к нарушениям условий внутриутробного развития.
35. Механизмы адаптации развивающегося организма на разных стадиях эмбриогенеза.
36. Тераология как наука.
37. Классификация тератогенных факторов.
38. Характеристика эндогенных тератогенных факторов.
39. Механизмы воздействия экзогенных тератогенных факторов.
40. Классификация врожденных пороков в зависимости от механизма развития.

41. Временная классификация пороков развития.

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения:**

1. Методы получения и сохранения жизнеспособности половых клеток для экстракорпорального оплодотворения.
2. Методы оплодотворения и культивирования эмбриона *in vitro*.
3. Нейроэндокринная регуляция дробления.
4. Причины внематочной беременности.
5. Провизорные органы и близнецы.
6. Диагностическая роль амниоцентеза.
7. Однояйцевые близнецы – норма или аномалия развития.
8. Методы пренатальной диагностики.
9. Алкогольный синдром плода: распространенность, клинические проявления.
10. Влияние лекарственных препаратов на эмбриогенез.
11. Сахарный диабет и беременность.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА**

**Тема:** Назначение, содержание, место гистологии, цитологии и эмбриологии в системе подготовки врача. Возникновение и развитие гистологии, цитологии и эмбриологии как самостоятельных наук. Роль отечественных ученых в создании самостоятельных кафедр гистологии в России в XIX в. Развитие гистологии, цитологии и эмбриологии в XX в. Характеристика современного этапа в развитии гистологии, цитологии и эмбриологии.

**Темы докладов с презентациями:**

1. История становления гистологии, цитологии как науки.
2. Философско-методологические проблемы современной биологии.
3. Эволюция в понимании предмета биологической науки.
4. Этапы развития анатомии в древности и в Новое время. Влияние на развитие анатомии фундаментальных принципов культуры.
5. Становление экспериментальных методов в анатомии в эпоху Возрождения.
6. Становление методов количественного элементарного анализа органических соединений в XVIII-XIX вв.
7. Анатомия в России. Достижения и проблемы.
8. От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза.
9. Становление эмбриологии как самостоятельной науки.
10. Этапы развития гистологии. Предмет и методы.
11. История становления методов исследования в гистологии, цитологии и эмбриологии.
12. Вклад отечественных ученых в становление эмбриологии как науки.
13. Отечественные гистологические школы. Перспективы развития.
14. Гистология и эмбриология как базовые дисциплины в системе медицинского образования.
15. Клеточная теория и теория тканей. История открытий.

**Список литературы:**

1. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
2. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
3. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.

4. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Методы исследования препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключение 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, лазерная конфокальная микроскопия.

**Темы докладов с презентациями:**

1. История световой микроскопии.
2. Современный световой микроскоп: возможности и ограничения.
3. Фиксаторы: разновидности, преимущества и недостатки.
4. Гистологические красители.
5. Люминесцентная микроскопия: преимущества и недостатки.
6. Ошибки в гистологической технике и пути их устранения.

**Список литературы:**

1. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
2. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
3. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
4. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов – гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска. Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

**Темы докладов с презентациями:**

1. Электронный микроскоп: устройство, принципы микроскопии, преимущества, недостатки.
2. Сущность технологии стволовых клеток и ее значение для медицины.
3. Евгеника и генетика.
4. Евгеника: история и современность.
5. Достижения и развитие иммунобиотехнологии.
6. Проблема неизменности генов в онтогенезе.
7. Роль современных молекулярно-биологических методов в генетических исследованиях.
8. Системно-структурные и функциональные методы исследования в современных биологических науках.
9. Современные аспекты биохимической инженерии и биотехнологии.

10. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований.
11. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология в современных биологических науках.
12. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования, технологии стволовых клеток. Перспективы и опасности.
13. Клонирование: деонтологический, социальный,

#### **Список литературы:**

1. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
2. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
3. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
4. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Межклеточные взаимодействия: понятие, значение. Адгезивные молекулы. Внеклеточный матрикс. Растворимые медиаторы: кейлоны, антикейлоны, цитокины, факторы роста, онкогены. Рецепторные белки, поверхностные и внутриклеточные рецепторы.

#### **Темы докладов с презентациями:**

1. Рецепторные белки мембран и процессы переноса веществ через плазмолемму.
2. Функциональное значение клеточных соединений различного типа. Строение щелевых контактов и их роль в межклеточном взаимодействии.
3. Внутриклеточные и межклеточные взаимодействия.
4. Жизненный цикл клетки и его регуляция.
5. Современное представление о внеклеточном матриксе.
6. Роль цитокинов в развитии воспалительного процесса.
7. Роль факторов роста в заживлении ран и обеспечении репаративных процессов.
8. Роль молекул межклеточного взаимодействия в реализации воспалительного процесса.

#### **Список литературы:**

1. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
2. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов / Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
4. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
5. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
6. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
7. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.



8. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
9. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Зубы. Строение. Эмаль, дентин, цемент – строение, функция и химический состав. Пульпа зуба – строение и значение. Периодонт – строение и значение. Кровоснабжение и иннервация зуба. Развитие и смена зубов. Возрастные изменения.

**Темы докладов с презентациями:**

1. Поверхностные структуры эмали: кутикула, пелликула, перикиматии.
2. Эмалевые пластинки, эмалевые пучки, эмалевые веретена.
3. Возрастные изменения пульпы зуба.
4. Аномалии развития эмали и дентина.
5. Перестройка (ремоделирование) костной ткани челюстей во взрослом организме.

**Список литературы:**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.

13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

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

**Темы докладов с презентациями:**

1. Методы исследования в лимфологии.
2. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения сосудов лимфатической системы.
3. Морфофункциональная характеристика лимфы.

**Список литературы:**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Морфологические основы защитных реакций организма. Воспаление, заживление, восстановление. Клеточные основы воспалительной реакции (роль нейтрофильных и базофильных лейкоцитов, моноцитов) и процесса заживления ран. Иммуитет. Виды. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции – нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, антигенпредставляющих клеток, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазмоцитов. Понятие об антигенах и антителах. Антигеннезависимая и антигензависимая пролиферация лимфоцитов. Процессы лимфоцитопоза 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, антиген-представляющих клеток, 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

#### **Темы докладов с презентациями:**

1. Антиген-представляющие клетки и их роль в реакциях специфического иммунитета.
2. Нулевые лимфоциты и их функциональные свойства.
3. Строение и гистофизиология кроветворных тканей, нарушения их деятельности.
4. Метод селезеночных колоний и его значение для изучения стволовых клеток крови.
5. Функции стромальных клеток красного костного мозга в процессах кроветворения.
6. Роль специфических факторов регуляции процессов кроветворения.
7. Основные характеристики клеток соединительной ткани и крови в очаге асептического воспаления.
8. Участие клеток крови и соединительной ткани в воспалительной и репаративной реакциях организма в ответ на травму или внедрение инородного тела.
9. Механизм местной саморегуляции соединительной ткани.
10. Участие макрофагов в реакциях естественного и специфического иммунитета и значение секреции макрофагами лизосомальных ферментов и монокинов.
11. Иммунная система и клеточные взаимодействия в иммунных реакциях.
12. Влияние гормонов коры надпочечника на морфологию и функцию клеток
13. соединительной ткани, их участие в воспалительных и репаративных процессах.
14. Влияние гормонов коры надпочечников на морфологию и функцию органов
15. гемопоэза и иммуногега.
16. Роль глюкокортикоидов в процессах дифференцировки клеток.

#### **Список литературы:**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-

7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** 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 плакады, их дифференцировка. Органогенез. 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. 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. Спинной мозг. Общая характеристика строения. Строения серого вещества: виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, типы глиоцитов. Ядра серого вещества. Строение белого вещества. Центральный канал спинного мозга и спинномозговая жидкость. Автономная (вегетативная) нервная система. Общая характеристика строения центральных и периферических отделов парасимпатической и симпатической систем. Строение и нейрональный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных). Пре- и постганглионарные нервные волокна.

#### **Темы докладов с презентациями:**

1. Дегенерация и регенерация нервных волокон.
2. Основные положения нейронной теории.
3. Типы синапсов и их ультрамикроскопическое строение.
4. Передача информации от нейронов к нейрону как основа функциональной деятельности мозга.
5. Происхождение рецепторных клеток.
6. Молекулярные и ультраструктурные основы рецепции.

#### **Список литературы:**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.

2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Головной мозг. Мозжечок. Строение и нейрональный состав коры мозжечка. Грушевидные клетки, корзинчатые и звездчатые нейроны, клетки-зерна. Аfferентные и эfferентные нервные волокна. Межнейрональные связи, тормозные нейроны. Клубочки мозжечка. Глиocyты мозжечка. Ствол мозга. Строение и нейрональный состав. Головной мозг. Общая характеристика строения, особенности строения и взаимоотношения серого и белого вещества. Кора большого мозга. Эмбриональный и постэмбриональный гистогенез. Цитоархитектоника слоев (пластинок) коры больших полушарий. Нейрональный состав, характеристика пирамидных нейронов. Представление о модульной организации коры. Межнейрональные связи, особенности строения синапсов. Тормозные нейроны. Глиocyты коры. Миелоархитектоника – радиальные и тангенциальные нервные волокна. Особенности строения коры в двигательных и чувствительных зонах. Гематоэнцефалический барьер, его строение и функция.

**Темы докладов с презентациями:**

1. Тормозные системы нейронов мозжечка и коры большого мозга.

**Список литературы:**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Сенсорная система (Органы чувств). Классификация. Общий принцип клеточной организации рецепторных отделов. Нейросенсорные и сенсоэпителиальные рецепторные клетки. Орган зрения. Общая характеристика. Источники эмбрионального развития и гистогенез. Общий план строения глазного яблока. Оболочки, их отделы и производные, тканевой состав. Основные функциональные аппараты: диоптрический, аккомодационный и рецепторный. Строение и роль составляющих их роговицы, хрусталика, стекловидного тела, радужки, сетчатки. Нейрональный состав и глиоциты сетчатки, их морфофункциональная характеристика. Строение и патофизиология палочко- и колбочконесущих нейронов сетчатки. Особенности строения центральной ямки диска зрительного нерва. Пигментный эпителий сетчатки, строение и значение. Особенности кровоснабжения глазного яблока. Морфологические основы циркуляции внутриглазной жидкости. Возрастные изменения. Вспомогательные органы глаза (веки, слезный аппарат).

**Темы докладов с презентациями:**

1. Радужная оболочка глаза: морфофункциональные аспекты ириодиагностики.

## Список литературы:

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

**Тема:** Орган слуха и равновесия. Общая характеристика. Эмбриональное развитие. Наружное ухо: строение наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Среднее ухо: слуховые косточки, характеристика эпителия барабанной полости и слуховой трубы. Внутреннее ухо: костный и перепончатые лабиринты. Вестибулярная часть перепончатого лабиринта: эллиптический и сферический мешочки и полукружные каналы. Их рецепторные отделы: строение и клеточный состав пятна и ампулярных гребешков. Иннервация. Гистофизиология вестибулярного лабиринта. Улитковая часть перепончатого лабиринта: строение улиткового канала, строение и клеточный состав спирального органа, его иннервация. Гистофизиология восприятия звуков. Возрастные изменения.

## Темы докладов с презентациями:

1. Кортиев орган: строение, функции.

## Список литературы:

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов / В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. – М.: Медицина, 2004. – 448 с.
2. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2007, 2011, 2013. – 520 с.
3. Быков В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 2011, 2013. – 300 с.
4. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
5. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие/ Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
7. Жункейра Л.К. Гистология: атлас/пер. с англ., под ред. В.Л. Быкова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576с.
8. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
9. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
10. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.
11. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 374 с.
12. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 1 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 831 с.
13. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2 / отв. ред. Р.К. Данилов. – СПб.: СпецЛит, 2011. – 511 с.

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

## Темы докладов с презентациями:

1. Раствор Шора: приготовление, показания к применению, преимущества, недостатки.
2. Получение животных с датированным сроком беременности.
3. Манипуляции с эмбрионами и клетками.
4. Роль иммуногистохимических методов при эмбриологических исследованиях.
5. Этические и правовые нормы использования эмбрионального материала человека в научных целях.
6. Особенности сравнительно-эмбриологических методов в эмбриологических исследованиях.



7. Метод экстракорпорального оплодотворения: получение яйцеклеток, получение спермы, оплодотворение *in vitro*, перенос эмбрионов в матку, дополнительные мероприятия при культивировании эмбрионов.

#### **Список литературы:**

1. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
2. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
3. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
4. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
5. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.

**Тема:** Тератология как наука. Методы исследования в тератологии. Классификация тератогенных факторов. Характеристика эндогенных тератогенных факторов. Механизмы воздействия экзогенных тератогенных факторов. Классификация врожденных пороков в зависимости от механизма развития. Временная классификация пороков развития. Характеристика пороков развития внезародышевых органов.

#### **Темы докладов с презентациями:**

1. Влияние алкоголизма родителей на ранние стадии эмбриогенеза человека.
2. Влияние некоторых лекарственных препаратов на ранние стадии развития человека.
3. Влияние гормональных факторов на развитие органов куриных эмбрионов.
4. Внезародышевые органы куриных эмбрионов, их развитие в нормальном эмбриогенезе и при действии некоторых неблагоприятных факторов.
5. Современные представления о функциональной системе мать-плод.
6. Двойниковые уродства.
7. Пороки развития лица и челюстей.
8. Никотин и беременность.
9. Анэнцефалия: причины, механизмы, диагностика, клиника, профилактика, лечение.
10. Ихтиоз: причины, механизмы, диагностика, клиника, лечение, прогноз.

#### **Список литературы:**

1. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас для мед. вузов / В. Л. Быков, С.И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2013. - 296 с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
2. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов/ Под. ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 480с. Режим доступа: ЭБС. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>

3. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
4. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 376 с.
5. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 367 с.

**Тема:** Научное исследование в области клеточной биологии, цитологии, гистологии: принципы, логика организации и проведения

**Темы докладов с презентациями:**

1. Актуальные направления современных фундаментальных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии
2. Современные методологические подходы к организации и проведению фундаментальных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.
3. Логика организации и проведения фундаментальных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии и.
4. Алгоритм внедрения разработанных методов и методик в практическое здравоохранение в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**Список литературы:**

1. Медицинская диссертация: современные требования к содержанию и оформлению: руководство / авт.-сост. С. А. Трущелёв; под ред. И. Н. Денисова. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 496 с. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426906.html>
2. Методология научных исследований в клинической медицине [Электронный ресурс] / Н.В. Долгушина [и др.] - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438985.html>

**ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕЗЕНТАЦИИ:**

1. презентация должна быть выполнена в формате PowerPoint, содержать начальный и конечный слайды, объем презентации не менее 10 и не более 20 слайдов;
2. структура презентации должна включать титульный лист (ФИО обучающегося, тема доклада), оглавление, основную и резюмирующую части;
3. каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим;
4. рекомендуется использовать графический материал (включая картинки), сопровождающий текст (это позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад выступающего);
5. время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчета, что презентация, включающая 10— 15 слайдов, требует для выступления около 7—10 минут.

**ТРЕБОВАНИЯ К ДОКЛАДУ:**

1. актуальность и значимость проблемы по теме доклада должна быть сформулирована в начале выступления;
2. выступающий должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем;
3. речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа;
4. докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией;

5. после выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, то преподаватель должен снять его).

### **ОЦЕНИВАНИЮ ПОДВЕРГАЮТСЯ ВСЕ ЭТАПЫ ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ:**

1. собственно презентация, т.е. ее содержание и оформление;
2. доклад;
3. ответы на вопросы аудитории.

### **ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» проводится согласно учебному плану в форме собеседования на зачете с оценкой и экзамене.

#### **Вопросы к зачету с оценкой:**

1. Программированная клеточная гибель. Клеточное проявление апоптоза. Изменение мембран апоптических клеток. Механизмы передачи сигнала при апоптозе. Апоптоз эмбриогенезе и при дифференцировке клеток. Роль апоптоза в патогенезе и лечении заболеваний. Апоптоз и канцерогенез. Патология клеточного деления как индуктор апоптоза. Некроз. Старение клетки.

2. Молекулярные механизмы передачи сигнала: основные пути межклеточной сигнализации. Фосфорилирование и клеточная сигнализация. Способы доставки сигнальных молекул к клеткам: паракринный, аутокринный, юстакринный механизмы. Сигнализация с участием клеточных рецепторов. Сигнальные механизмы, несвязанные с поверхностными рецепторами. Стероидная сигнальная система, связь с клиникой. Сигнализация с участием поверхностных рецепторов клетки. Внутриклеточные кальциевые каналы. Молекулярные механизмы передачи сигнала в сенсорных клетках. Фермент-связующие и фермент-содержащие рецепторы.

3. Межклеточная адгезия и внеклеточный матрикс. Межклеточные адгезионные контакты. Клеточно-матриксные взаимодействия. Интегрины. Базальная мембрана. Роль внеклеточного матрикса в процессе передачи сигнала и дифференцировке клеток. Клеточная адгезия и передача сигнала.

4. Лизосомы. Структура и функции. Классификация (первичные и вторичные, телолизосомы, аутолизосомы). Болезни накопления. Пероксисомы. Структура и функция, ферментный состав. Импорт белков в пероксисомы. Корреляция с клиникой. Основные пероксисомные болезни.

5. Межклеточные соединения и передача информации. Клеточные контакты и адгезия. Виды контактов: плотные контакты, прикрепительные контакты, межклеточные адгезионные контакты. Десмосомные взаимодействия, связь с клиникой. Полудесмосомы. Щелевые контакты.

6. Органеллы и везикулярный транспорт. Секреторные механизмы. Молекулярные механизмы формирования и движения пузырьков. Эндоцитоз. Пиноцитоз. Нарушения рецепторно-опосредованного эндоцитоза и взаимосвязь с клиникой. Фагоцитоз. Трасцитоз. Экзоцитоз. Коститутивные и регулируемые органеллы. Нейротрансмиттеры и синаптические пузырьки. Направление веществ к различным участкам плазматической мембраны. Адресные маркеры.

7. Компоненты цитоскелета: микротрубочки, актиновые филаменты (микрофиламенты), промежуточные филаменты. Сборка микротрубочек *in vitro*. Белки, ассоциированные с микротрубочками. Молекулярные двигатели: движение по микротрубочкам. Реснички, жгутики и центриоли. Дисфункция ресничек у человека. Актиновые микрофиламенты: свойства, расположение в клетке. Актин-связующие белки. Связь с клиникой. Актиновый цитоскелет и рак. Миозины. Мышечная функция немышечных клеток. Микроворсинки. Промежуточные филаменты: структура, белки промежуточных филаментов.

8. Митохондрии. Общая структура и функции. Митохондриальная ДНК. Митохондриальные мембраны и их свойства. Митохондриальный матрикс. Механизмы транспорта митохондриальных белков. Митохондриальные шапероны. Митохондрии и клеточная энергетика. Окисление и образование ацетил-СоА. Транспорт электронов и роль протонного насоса. Синтез АТФ и дыхательная цепь.

9. Эндоплазматический ретикулум. Строение и основные функции. Гладкая и шероховатая эндоплазматическая сеть. Биосинтез мембранных липидов, механизмы сортировки, транспорта. Комплекс Гольджи. Строение и основные функции. Полярность комплекса Гольджи. Биохимические процессы в комплексе Гольджи.

10. Молекулярное строение и функциональные компоненты клеточных мембран. Значение мембран в функционировании клеток. Различия между мембранами. Строение и сборка мембран. Типы и функции мембранных липидов. Функциональные свойства липидов. Белково-липидная мозаика. Мембранные белки: физические и химические свойства. Интегральные белки. Периферические белки. Цитоскелет мембраны. Поверхности мембран полярных клеток. Специализация мембран. Поверхностные рецепторы клеточных мембран. Механизмы трансмембранной передачи сигнала.

11. Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Митотический цикл. Биологическое значение митоза. Структурно-функциональная характеристика митотического (репродуктивного) цикла (интерфаза, митоз). Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Эндорепродукция. Основные формы. Биологическое значение. Понятие о пloidности клеток. Полиплоидия. Механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления. Мейоз. Его особенности и биологическое значение.

12. Клеточное ядро. Структура и ультраструктура клеточного ядра. Форма и количество ядер. Ядерный матрикс. Ядерная оболочка: строение и состав. Функции ядерной оболочки и поведение в клеточном цикле. Хроматин. Синтез ДНК хроматина. Белки хроматина: гистоны и негистоновые. Уровень компактизации ДНК. Ядрышко: строение, функция. Синтез и созревание рибосомных РНК. Цикл превращения ядрышка в жизненном цикле клетки. Ядерный локализационный сигнал.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Жизненный цикл клетки. Его этапы. Основные положения клеточной теории и ее значение в развитии биологии и медицины.

2. Клетка как структурно-функциональная единица ткани. Определение. Общий план строения эукариотических клеток. Биологические мембраны клетки: строение, химический состав и основные функции.

3. Цитоскелет клетки, его строение и функции. Включения, их классификация, химическая и морфофункциональная характеристика. Физико-химические свойства гиалоплазмы. Ее значение в жизнедеятельности клетки.

4. Ядро. Его значение в жизнедеятельности клетки. Основные компоненты и их структурно-функциональная характеристика. Эухроматин и гетерохроматин.

5. Ядро. Его основные компоненты и их морфофункциональная характеристика. Ядрышко. Его строение и функция.

6. Плазмолемма, ее строение, химический состав и функции. Механизмы транспорта веществ через плазмолемму. Эндцитоз и экзоцитоз. Межклеточные соединения, их типы и структурно-функциональная характеристика.

7. Способы деления клеток, их морфофункциональная характеристика.

8. Ткань как один из уровней организации живого. Определение. Классификация. Понятие о клеточных популяциях. Понятие о диффероне. Стволовые клетки и их свойства.

9. Покровный эпителий. Морфофункциональная характеристика, классификация. Характеристика эпителиев различных типов. Микроворсинки, реснички, их строение и функциональное значение. Базальная мембрана.

10. Экзокринные железы. Их структурные компоненты. Классификация по строению и способам выработки и выведения секрета. Эндокринные железы. Отличия их строения и функции от строения и функции экзокринных желез.

11. Понятие о системе крови и ее структурных компонентах. Кровь как ткань, ее форменные элементы. Эритроциты, их количество, размеры, форма, строение, химический состав, функция, продолжительность жизни. Морфология процессов старения эритроцитов. Геморетикулоциты.

12. Классификация лейкоцитов. Характеристика зернистых лейкоцитов. Их разновидности, размеры, строение, функции.

13. Классификация лейкоцитов. Характеристика незернистых лейкоцитов. Моноциты, их количество, размеры, строение, функции.

14. Классификация лейкоцитов. Характеристика незернистых лимфоцитов. Лимфоциты, их размеры, строение, функции. Понятие о Т- и В- лимфоцитах, их функции.

15. Форменные элементы крови. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула.

16. Форменные элементы крови. Тромбоциты, их количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни. Гемограмма.

17. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Морфофункциональная характеристика. Клеточные элементы и межклеточное вещество. Межклеточное вещество. Строение и химический состав. Функциональные особенности и роль компонентов аморфного вещества в обменных процессах. Фибробласты и их функции.

18. Волокнистая соединительная ткань. Характеристика ее разновидностей. Клеточные элементы и межклеточное вещество.

19. Макрофаги, строение, функции и источник развития. Понятие о макрофагической системе.

20. Классификация и характеристика иммунокомпетентных клеток, их взаимодействие в реакциях гуморального и клеточного иммунитета. Роль макрофагов и тучных клеток в иммунных реакциях.

21. Иммунокомпетентные клетки: классификация, характеристика и взаимодействие в реакциях гуморального и клеточного иммунитета. Кооперация клеток. Понятие о медиаторах и регуляторах иммунных реакций. Лимфокины, монокины.

22. Соединительные ткани со специальными свойствами. Ретикулярная, пигментная, слизистая и жировая ткани, их локализации, строение и функции.

23. Хрящевые ткани: классификация, развитие, строение, функция. Рост и регенерация хряща.

24. Костные ткани. Перестройка костной ткани. Соединение костей. Сращение переломов.

25. Мышечные ткани. Исчерченная (поперечно-полосатая) скелетная мышечная ткань. Структурно-функциональная единица исчерченной скелетной мышечной ткани. Строение миофибриллы. Структурные основы сокращения мышечного волокна. Типы мышечных волокон.

26. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация, источники развития, строение и функциональное значение. Регенерация мышечных тканей.

27. Мышечные ткани. Гладкая мышечная ткань. Структурная организация разновидностей гладких мышечных тканей. Иннервация. Структурные основы сокращения гладких мышечных клеток.

28. Нервная ткань. Морфофункциональная характеристика, источники развития. Классификация нейронов (морфологическая и функциональная), структурно-функциональная характеристика нейронов.

29. Нервная ткань. Рецепторные нервные окончания. Классификация, принципы строения. Нервно-мышечные и нервно-сухожильные веретена.
30. Нервная ткань. Эффекторные нервные окончания. Синапсы. Классификация. Строение. Механизмы передачи нервного импульса в синапсах.
31. Нервная ткань. Нервные волокна. Морфофункциональная характеристика миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Миелинизация и регенерация нервных волокон.
32. Этапы эмбриогенеза. Оплодотворение и его стадии.
33. Этапы эмбриогенеза. Оплодотворение, дробление, строение бластулы у человека. Характеристика процесса гаструляции у человека.
34. Половые клетки, их морфофункциональная характеристика. Сперматогенез и овогенез. Типы яйцеклеток и типы дробления у различных классов позвоночных.
35. Внезародышевые органы у птиц и млекопитающих.
36. Желточный мешок. Его формирование у птиц и человека, значение в жизнедеятельности плода.
37. Гаструляция и ее механизмы у различных классов позвоночных.
38. Характеристика процесса гаструляции у человека. Мезенхима и дифференцировка ее производных.
39. Амнион. Его формирование у птиц и человека, значение в жизнедеятельности плода.
40. Дифференцировка зародышевых листков, образование осевого комплекса зачатков органов у человека. Мезодерма и дифференцировка ее производных. Эктодерма и дифференцировка ее производных. Энтодерма, дифференцировка ее производных.
41. Типы плацент млекопитающих. Плацента человека, ее развитие, строение, функции.
42. Понятие об эмбриональном и постнатальном гистогенезах и их механизмах.
43. Мозжечок. Строение и функциональная характеристика. Нейронный состав коры мозжечка и межнейральные связи.
44. Кора больших полушарий. Морфофункциональная характеристика. Модули и цилиндры коры. Оболочки мозга.
45. Нервная система. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Понятие о сером и белом веществе в ядрах в центральной нервной системе. Строение периферических нервов. Чувствительные и автономные нервные узлы, особенности строения.
46. Центральная нервная система. Спинной мозг. Восходящие и нисходящие пути.
47. Орган зрения. Строение сетчатой оболочки, ее нейронный состав. Ультраструктура палочек и колбочек, их функция. Морфофункциональная характеристика пигментного эпителия сетчатой оболочки. Адаптивные изменения сетчатки на свету и в темноте.
48. Орган слуха. Развитие, строение, функция. Цитофизиология рецепторных клеток спирального органа.
49. Органы чувств. Понятие об анализаторах. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация органов чувств. Строение и гистофизиология рецепторных клеток. Орган зрения и орган обоняния. Строение, развитие, гистофизиология.
50. Орган вкуса. Развитие, строение, функция.
51. Орган равновесия. Развитие, строение, функция. Морфофункциональная характеристика слуховых пятен и слуховых гребешков. Цитофизиология сенсорных (волосковых) клеток.
52. Сердечно-сосудистая система. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация сосудов. Развитие, строение, взаимосвязь гемодинамических условий и строения сосудов.

53. Артерии. Морфофункциональная характеристика. Классификация, строение, развитие, функция артерий. Взаимосвязь строения артерий и гемодинамических условий. Возрастные изменения.

54. Лимфатические сосуды. Морфофункциональная характеристика. Источники развития. Строение и функция лимфатических капилляров и лимфатических сосудов.

55. Сосуды микроциркуляторного русла. Морфофункциональная характеристика. Артерио-венозные анастомозы. Классификация. Строение и функция различных типов артерио-венозных анастомозов.

56. Сердце. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Строение оболочек сердца. Миокард. Строение и гистофизиология проводящей системы сердца. Эндокринная функция предсердий миокарда.

57. Эндокринная система. Морфофункциональная характеристика эндокринных желез. Классификация. Понятие о гормонах, клетках-мишенях и рецепторах к гормонам. Эпифиз. Источники развития, строение, функции. Место и роль эпифиза в эндокринной системе.

58. Гипоталамус. Нейросекреторные отделы. Строение: крупноклеточные и мелкоклеточные ядра, особенности организации и функции нейросекреторных клеток.

59. Гипоталамо-аденогипофизарная и гипоталамо-нейрогипофизарная системы. Строение и функциональное значение. Характеристика нейросекреторных клеток. Нейрогемальные органы. Аксовазальные синапсы.

60. Гипофиз. Источники развития. Строение: тканевый и клеточный состав адено- и нейрогипофиза. Морфофункциональная характеристика эндокриноцитов. Регуляция функций.

61. Щитовидная железа. Источники развития. Строение: тканевый и клеточный состав. Особенности секреторного процесса в тироцитах, его регуляция. Парафолликулярные клетки. Их функции.

62. Эндокринная система. Морфофункциональная характеристика эндокринных желез. Классификация. Околощитовидные железы. Источники развития. Клеточный состав. Функциональное значение.

63. Надпочечники. Источники развития. Строение коркового и мозгового вещества. Секреторная функция надпочечников и ее регуляция. Изменения при стрессорных воздействиях.

64. Эндокринная система. Одиночные гормонпродуцирующие клетки. Классификация. Клетки APUD-серии. Локализация. Современные представления об источниках развития. Морфофункциональная характеристика гормонпродуцирующих клеток.

65. Эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Понятие о колониеобразующих единицах (КОЕ), стволовых клетках крови (СКК) и коммитированных клетках крови (полустволовых и унипотентных). Лимфоцитопоэз. Понятие о физиологической и репаративной регенерации крови.

66. Эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Тромбоцитопоэз, его стадии. Моноцитопоэз, его стадии.

67. Эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Гранулоцитопоэз, его стадии. Изменения, происходящие в дифференцирующихся клетках в процессе формирования гранулоцита.

68. Эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Понятие о стволовых клетках крови (СКК), колониеобразующих единицах (КОЕ) и коммитированных клетках крови (полустволовых и унипотентных). Эритропоэз, его стадии, изменения, происходящие в дифференцирующихся клетках в процессе формирования эритроцита.

69. Молочная железа. Развитие, морфофункциональная характеристика, особенности секреции. Строение выводных протоков. Особенности строения лактирующей и нелактирующей молочной железы. Регуляция лактации.

70. Яичко (семенник). Строение, функция, эмбриональный и постэмбриональный гистогенез и его регуляция. Сперматогенез, его регуляция. Гематотестикулярный барьер и его роль в поддержании интратубулярного гомеостаза. Эндокринная функция яичка.

71. Матка, маточные трубы, влагалище. Развитие, строение, функции. Циклические изменения органов женской половой системы и их гормональная регуляция.
72. Придаток яичка, семенные пузырьки, предстательная железа, строение, функции.
73. Яичник. Строение, функции, эмбриональный и постэмбриональный гистогенез. Циклические изменения в яичнике в период половой зрелости и их гормональная регуляция. Эндокринная функция яичника. Возрастные изменения.
74. Мочевыводящие пути. Их морфофункциональная характеристика. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Источники их развития.
75. Почки. Морфофункциональная характеристика. Источники и основные этапы развития. Строение и особенности кровоснабжения. Нефроны, их разновидности, основные отделы, гистофизиология. Структурные основы эндокринной функции почек.
76. Кожа. Её морфофункциональная характеристика. Источники развития. Строение кожи и её производных: потовых и сальных желез, волос, ногтей. Возрастные и половые особенности кожи.
77. Кожа. Строение кожи подошв и ладоней. Процесс кератинизации и физиологической регенерации эпидермиса. Строение, происхождение и функции меланоцитов, клеток Лангерганса и клеток Меркеля. Рецепторный аппарат кожи.
78. Легкие. Строение воздухоносных и респираторных отделов. Характеристика альвеолоцитов. Аэрогематический барьер. Особенности кровоснабжения легкого.
79. Дыхательная система. Морфофункциональная характеристика. Источники развития. Воздухоносные пути. Строение и функции трахеи и бронхов различного калибра. Клеточный состав эпителия дыхательных путей.
80. Строение и функциональное значение лимфатических узлов и лимфоидных узелков слизистых оболочек различных органов. Участие лимфоидных органов в пролиферации, дифференцировке и созревании Т- и В- лимфоцитов.
81. Селезенка. Строение и функциональное значение. Особенности кровоснабжения. Эмбриональное и постэмбриональное кроветворение в селезенке. Т- и В- зоны.
82. Органы кроветворения. Их классификация. Тимус. Источники развития, строение и функции. Взаимодействие эпителиальных и лимфоидных элементов. Эндокринная функция тимуса. Понятие о возрастной и акцидентальной инволюции тимуса.
83. Красный костный мозг. Развитие, строение. Характеристика постэмбрионального кроветворения в красном костном мозге. Взаимодействие стромальных и гемопоэтических элементов.
84. Пищеварительная трубка. Общий план строения и источники развития ее структурных компонентов. Ротовая полость. Общая морфофункциональная характеристика слизистой оболочки. Язык. Его строение и функции. Зубы, их развитие и строение.
85. Ротовая полость. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Особенности строения слизистой оболочки. Большие слюнные железы. Особенности строения и функции различных слюнных желез.
86. Пищеварительная трубка. Морфофункциональная характеристика эндокринного и лимфоидного аппаратов. Миндалины, их строение и функции.
87. Пищеварительная трубка. Общий план строения. Источники развития. Пищевод, его строение и функции. Железы пищевода.
88. Толстая кишка. Червеобразный отросток. Клетки эпителия толстого кишечника, в частности эндокринные.
89. Особенности строения различных отделов кишечника. Клетки эпителия ворсинок и крипт. Их морфология и функция. Гистофизиология процесса всасывания.
90. Желудок. Морфофункциональная характеристика. Особенности строения различных отделов. Гистофизиология желез. Иннервация и васкуляризация.
91. Печень. Морфофункциональная характеристика. Источники развития. Особенности кровоснабжения. Строение классической печеночной доли. Структурно-



функциональная характеристика гепатоцитов, липоцитов и синусоидныхгемокапилляров. Желчный пузырь, строение желчевыводящих путей.

**92.** Поджелудочная железа. Развитие. Строение экзо- и эндокринных частей, их гистофизиология. Понятие о гастро-энтеро-панкреатической (ГЭП) эндокринной системе.

**93.** Актуальные проблемы развития научного знания в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**94.** Алгоритм внедрения разработанных методов и методик в область фундаментальной медицины.

**95.** Современные направления развития лабораторной и инструментальной диагностики в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**96.** Современные техники и технологии лабораторной и инструментальной диагностики, применяемые в научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**97.** Оптимальные методы исследования для проведения научно-исследовательской работы в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**98.** Планирование научно-исследовательской работы в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**99.** Организация научно-исследовательской работы в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

**100.** Проведение научно-исследовательской работы в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в университете используется положение, определяющие порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (СМК ПЗ0 Положение «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации»).