

## **ВВЕДЕНИЕ**

Атлас гистологических препаратов по модулю «Частная гистология» необходим в самостоятельном изучении микроскопических препаратов при прохождении практического курса дисциплины «Гистология, эмбриология, цитология» для студентов лечебного, педиатрического и медико-профилактического факультетов и дисциплины «Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта» для студентов стоматологического факультета. При работе с атласом требуется обязательное предварительное знакомство с теоретическим материалом занятия, позволяющего судить о строении, функциональном значении и методах выявления изучаемых структур.

## **ТЕМА 1. НЕРВНАЯ СИСТЕМА**

Деятельность нервной системы осуществляется рефлекторными дугами, представляющими собой цепь нейронов, имеющих определенные функциональные назначения (афферентные, ассоциативные, эфферентные), расположенными в разных отделах нервной системы. Знания о гистофизиологии периферической нервной системы (нерв, нервные узлы, нервные окончания) и центральной (спинной и головной мозг) необходимы для понимания интегрирующей и координирующей функции нервной системы и для правильной диагностики заболеваний, связанных с нарушением работы этих органов.

### **Целевая установка**

На основе знаний о структурных элементах нервной системы сформировать представление о морфологической основе ее рефлекторной деятельности.

### **Задачи изучения**

1. Выработать умение определять в гистологических препаратах органы периферической и центральной нервной системы на основе их микроскопического строения.
2. Выработать умение определять структурные элементы органов периферической и центральной нервной системы на микроскопическом уровне.
3. Выработать умение воспроизвести простые и сложные соматические и вегетативные рефлекторные дуги с учетом особенностей их строения на органном и клеточном уровнях.
4. Выработать умение идентифицировать в органах центральной нервной системы (ЦНС) тканевые элементы, составляющие основные проводящие пути.
5. Знать возрастные изменения органов нервной системы.

### **Нервные окончания контрольные вопросы**

1. Нерв как орган (морфофункциональная характеристика).
2. Нервные окончания. Классификация. Морфофункциональная характеристика рецепторных нервных окончаний.
3. Нервные окончания. Классификация. Морфофункциональная характеристика синапсов.
4. Нервные окончания. Классификация.

### **ТАБЛИЦА № 14. РЕЦЕПТОРНОЕ СВОБОДНОЕ НЕРВНОЕ КОНЧАНИЕ В ЭПИТЕЛИИ**

На таблице изображен многослойный плоский неороговевающий эпителий и соединительная ткань. Терминали дендритов чувствительных нервных клеток ветвятся между эпителиоцитами. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить учебные элементы (УЭ) и указать их функции.

1. Эпителий.
2. Соединительная ткань.
3. Терминали дендритов чувствительных нервных клеток.

**ТАБЛИЦА № 15. РЕЦЕПТОРНОЕ НЕИНКАПСУЛИРОВАННОЕ НЕРВНОЕ  
ОКОНЧАНИЕ. ОСЯЗАТЕЛЬНОЕ ТЕЛЬЦЕ МЕРКЕЛЯ**

На таблице изображен многослойный плоский неороговевающий эпителий и соединительная ткань. Среди эпителиоцитов определяются клетки Меркеля, к которым подходят дендриты чувствительных нейронов, образуя мениски. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпителий.
2. Осязательные клетки Меркеля.
3. Осязательные мениски.
4. Терминали дендритов чувствительных нервных клеток.

**ТАБЛИЦА №18. РЕЦЕПТОРНОЕ ИНКАПСУЛИРОВАННОЕ НЕРВНОЕ  
ОКОНЧАНИЕ ОСЯЗАТЕЛЬНОЕ ТЕЛЬЦЕ МЕЙСНЕРА**

На таблице изображен многослойный плоский неороговевающий эпителий и соединительная ткань. Тельце располагается в соединительнотканном сосочке. В тельце определяются нейроглиальные клетки и терминальные ветви дендрита чувствительного нейрона. Тельце окружено соединительнотканной капсулой. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпителий.
2. Соединительнотканнный сосочек.
3. Капсула тельца.
4. Плоские глиальные клетки.
5. Терминали дендритов чувствительных нервных клеток.

**ТАБЛИЦА № 19. РЕЦЕПТОРНОЕ ИНКАПСУЛИРОВАННОЕ НЕРВНОЕ  
ОКОНЧАНИЕ ПЛАСТИНЧАТОЕ ТЕЛЬЦЕ ФАТЕРА-ПАЧИНИ**

На таблице изображены слоистое тельце, пластинки наружной луковичи, фиброциты. Во внутренней луковиче определяются нервные волокна. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Пластинки наружной колбы (слоистая капсула).
2. Коллагеновые волокна.
3. Фиброциты.
4. Внутренняя колба.
5. Глиальные клетки.

6. Терминали дендритов чувствительных нервных клеток.
7. Миелиновое нервное волокно.
8. Соединительная ткань.

#### **ТАБЛИЦА № 21. РЕЦЕПТОРНОЕ НЕРВНОЕ ОКОНЧАНИЕ (НЕРВНО-МЫШЕЧНОЕ ВЕРЕТЕНО)**

На таблице изображены волокна поперечно-полосатой мышечной ткани, вокруг которых ветвятся дендриты чувствительных нервных клеток. Некоторые из них покрыты соединительнотканной капсулой. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Внутриверетенное (интрафузальные) мышечное волокно.
2. Соединительнотканная капсула.
3. Ветвление дендритов чувствительных нейронов.
4. Ядерная сумка.
5. Ядерная цепь.
6. Чувствительные ануло-спиральные нервные окончания вокруг ядерных сумок.
7. Розетки.
8. Моторные бляшки экстрафузальных мышечных волокон.

#### **ТАБЛИЦА "СХЕМА СТРОЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СИНАПСОВ"**

На таблице изображено ультрамикроскопическое строение и цитотопография различных типов синапсов. Таблицу изучить, определить УЭ и указать их функции.

1. Синапс тормозного типа.
2. Синапс возбуждательного типа.
3. Электротонический синапс.
4. Аксосоматический синапс.
5. Аксодендритические синапсы.
6. Аксоаксональный синапс.
7. Химический синапс.
8. Дендриты.
9. Дендритный шипик.
10. Аксон.
11. Синаптические пузырьки.
12. Пресинаптическая мембрана.
13. Постсинаптическая мембрана.
14. Синаптическая щель.
15. Постсинаптические структуры.

#### **ТАБЛИЦА № 31-А. ЭФФЕКТОРНОЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЕ ОКОНЧАНИЕ (МОТОРНАЯ БЛЯШКА)**

На таблице показана ультраструктурная организация моторной бляшки, состоящая из аксона, двигательного нейрона и фрагмента симпласта. Определяются пресинаптическая мембрана, образованная аксолеммой, и постсинаптическая мембрана, образованная плазмолеммой мышечного волокна, между мембранами определяется синаптическая щель. Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Леммоцит (шванновская клетка).
2. Ядро шванновской клетки.
3. Неврилемма.
4. Осевой цилиндр.
5. Сарколемма.
6. Терминали аксона двигательного нейрона.
7. Митохондрии в аксоплазме.
8. Синаптические пузырьки.
9. Аксолемма (пресинаптическая мембрана).
10. Плазмолемма мышечного волокна (постсинаптическая мембрана).
11. Синаптическая щель.
12. Митохондрии мышечного волокна.
13. Ядра мышечного волокна.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Определите по Вашему рисунку терминали чувствительного нервного волокна в свободном нервном окончании.
2. Определите по Вашему рисунку тельца Меркеля в многослойном эпителии и определите их составляющие структуры.
3. Определите по Вашему рисунку в тельце Мейснера соединительнотканную капсулу, нейроглиоциты, терминали чувствительных нервных волокон.
4. Определите по Вашему рисунку в тельце Фатера-Пачини пластинки наружной колбы (слоистая капсула), коллагеновые волокна, фиброциты.
5. Определите структуры внутренней колбы: глиальные клетки, терминали дендритов чувствительных нервных клеток.
6. Определите подходящее к слоистому тельцу Фатера-Пачини миелиновое нервное волокно и соединительную ткань.
7. Определите по Вашему рисунку структуры внутриверетного (интрафузального) мышечного волокна: соединительнотканная капсула, ветвление дендритов чувствительных нейронов, ядерная сумка, ядерная цепь, чувствительные ануло-спиральные нервные окончания вокруг ядерных сумок, розетки.
8. Определите по Вашему рисунку моторные бляшки экстрафузальных мышечных волокон.
9. Определите по таблице особенности строения и функционирования синаптических комплексов: синапс тормозного типа, возбуждательного типа,

электротонический, аксосоматический, аксодендритический, аксоаксональный, химический.

10. Определите по таблице в структурах синапсов дендриты, дендритные шипики, аксоны, синаптические пузырьки, пресинаптическую мембрану, постсинаптическую мембрану, синаптическую щель, постсинаптические структуры.

11. Определите по Вашему рисунку схемы ультраструктурного строения моторной бляшки: нейролеммоцит (шванновская клетка), ядро шванновской клетки, неврилемму, осевой цилиндр, сарколемму, терминали аксона двигательного нейрона, митохондрии в аксоплазме, синаптические пузырьки, аксолемму (пресинаптическая мембрана), плазмолемму мышечного волокна (постсинаптическая мембрана), синаптическая щель, митохондрии мышечного волокна, ядра мышечного волокна.

## **ОРГАНЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. СПИНАЛЬНЫЙ ГАНГЛИЙ. СПИННОЙ МОЗГ.**

### **Контрольные вопросы**

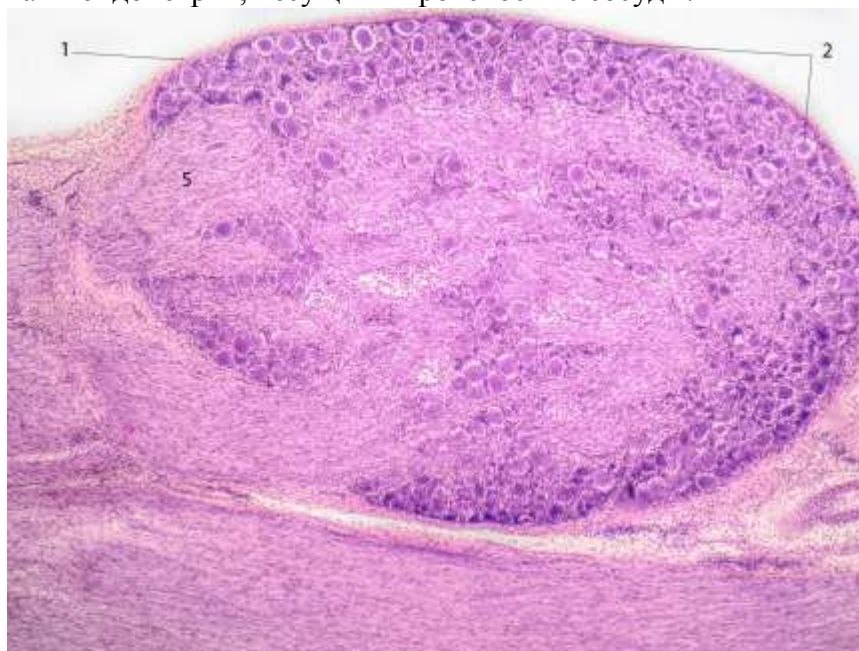
1. Чувствительные нервные узлы. Морфофункциональная характеристика. Положение узлов в рефлекторной дуге.

2. Спинальный мозг: строение серого и белого вещества. Собственный аппарат рефлекторной деятельности.

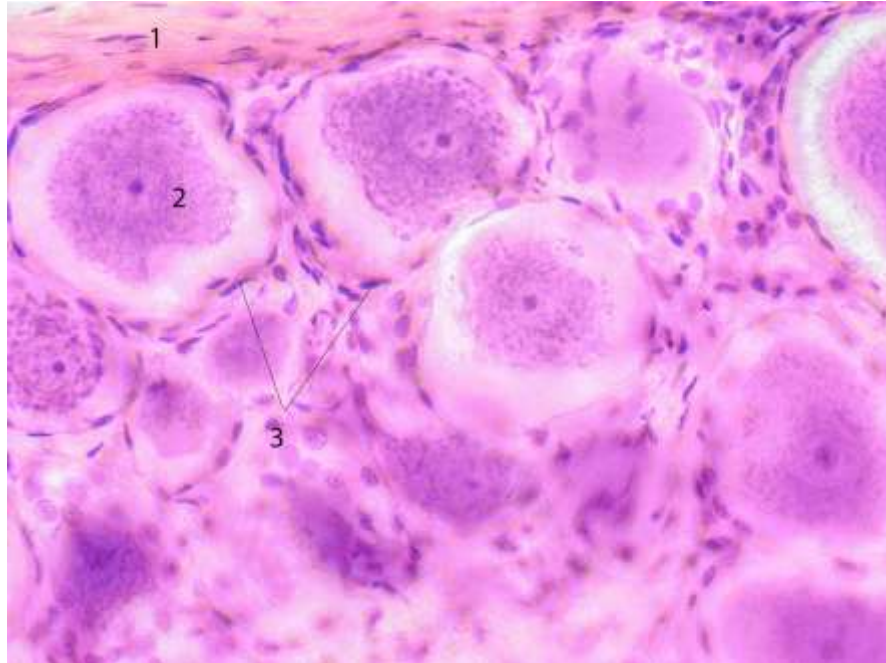
### **ПРЕПАРАТ № 101. СПИНАЛЬНЫЙ ГАНГЛИЙ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении виден ганглий веретенообразной формы, покрытый капсулой из плотной соединительной ткани. По его периферии под соединительнотканной капсулой расположены крупные круглые тела псевдоуниполярных нейронов, а центральная часть ганглия занята нервными волокнами и расположенными между ними тонкими прослойками эндоневрия, несущими кровеносные сосуды.



При большом увеличении микроскопа изучить строение нейронов, обратить внимание на мелкие окружающие их клетки – сателлиты, и соединительнотканые прослойки, и нервные волокна с расположенными по их ходу ядрами шванновских клеток.



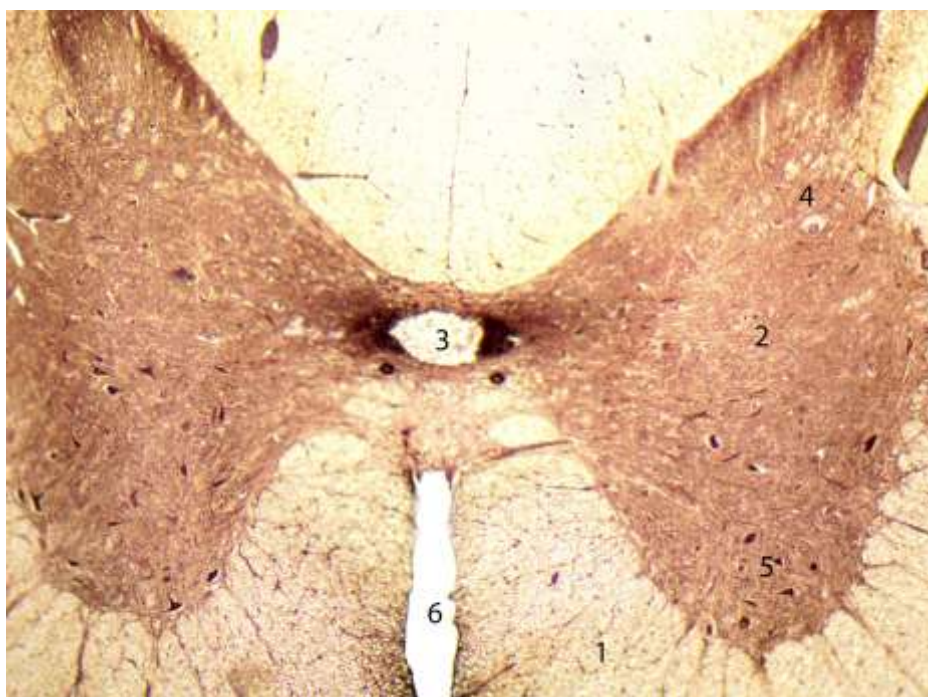
Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Соединительнотканная капсула.
2. Тела ложноуниполярных клеток.
3. Мантийные клетки (сателлитоциты).
4. Шванновские клетки.
5. Нервные волокна.

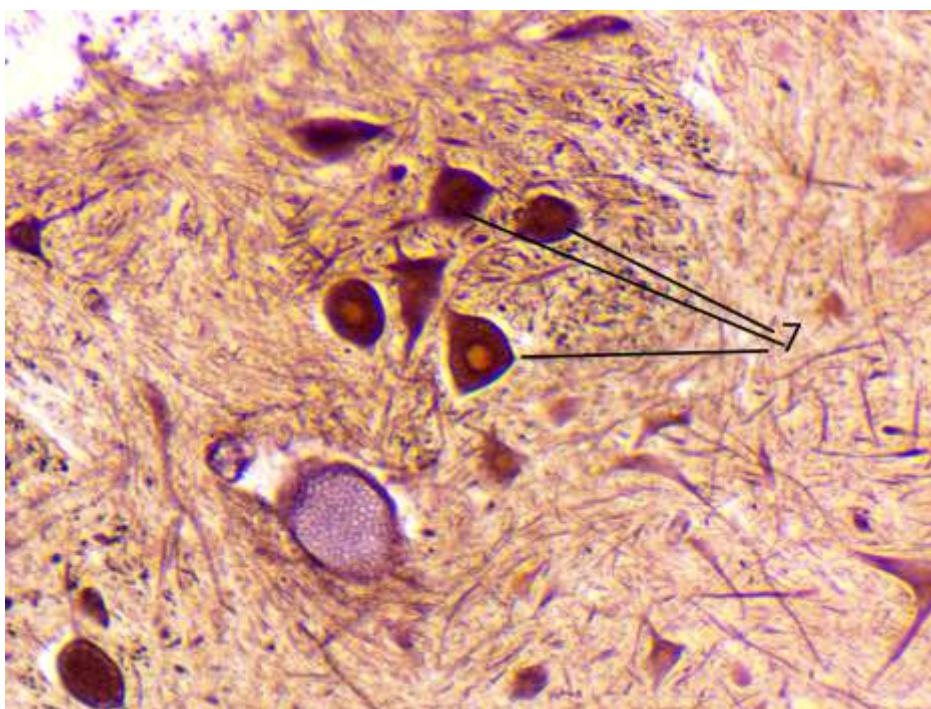
### **ПРЕПАРАТ № 102. СПИННОЙ МОЗГ**

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

При малом увеличении микроскопа хорошо видны контуры серого (1) и белого вещества спинного мозга (2), центральный канал (3), нервные клетки задних (4) и особенно передних рогов серого вещества (5), передняя щель (6), задняя перегородка, серые и белые спайки, соединительнотканная оболочка органа с кровеносными сосудами.



При большом увеличении рассмотреть нервные клетки (7) и нервные волокна (8).  
 Препарат изучить без зарисовки.



**ТАБЛИЦА № 8. СХЕМА СОБСТВЕННОГО АППАРАТА СПИННОГО МОЗГА**

На таблице представлены поперечный срез спинного мозга и продольный срез спинальных ганглиев. В спинальных ганглиях определяются тела чувствительных нервных клеток, нейриты которых, проходя через задние рога спинного мозга, образуют синаптические связи с ассоциативными нейронами. Нейроны задних рогов спинного мозга подразделяются на гомомерные, гетеромерные и гекатомерные. У гомомерных



нейронов аксоны ветвятся на стороне расположения тела нейрона. У гетеромерных нейронов аксоны, проходя через переднюю спайку, ветвятся на противоположной стороне серого вещества спинного мозга. У гекатомерных нейронов аксоны ветвятся на стороне расположения тела нейрона и через переднюю спайку переходят на противоположную сторону серого вещества спинного мозга. Вокруг серого вещества определяется полоска белого вещества. Это собственные проводящие пути. Совокупность ассоциативных нейронов и проводящих путей спинного мозга называется собственным аппаратом спинного мозга. В передних рогах спинного мозга определяются двигательные нейроны.

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Спинальный ганглий.
2. Тела чувствительных нервных клеток.
3. Нейриты чувствительных нервных клеток.
4. Задние рога спинного, мозга.
5. Ассоциативные нейроны спинного мозга: а) гомомерные, б) гетеромерные, в) гекатомерные.
6. Нейриты клеток задних рогов спинного мозга.
7. Проводящие пути собственного аппарата спинного мозга.
8. Передние рога спинного мозга.
9. Двигательные нейроны.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Определите по Вашему рисунку гистопрепарата спинального ганглия (чувствительный нервный узел) структурные элементы: соединительнотканная капсула, тела ложноуниполярных клеток, мантийные клетки (сателлитоциты), шванновские клетки, нервные волокна. Какую функцию выполняют мантийные клетки (сателлитоциты) и шванновские клетки в этом органе?

2. Определите на малом увеличении микроскопа границу серого и белого вещества спинного мозга, центральный канал, нервные клетки задних и особенно передних рогов серого вещества, переднюю щель, заднюю перегородку, серые и белые спайки, соединительно-тканную оболочку органа с кровеносными сосудами. На большом увеличении определите нервные клетки и нервные волокна.

3. Определите на Вашем рисунке схемы собственного аппарата спинного мозга структурные элементы : спинальный ганглий, тела чувствительных нервных клеток, нейриты чувствительных нервных клеток, задние рога спинного мозга, нейроны задних рогов спинного мозга: а) гомомерные; б) гетеромерные; в) гекатомерные, нейриты клеток задних рогов спинного мозга, проводящие пути собственного аппарата спинного мозга, передние рога спинного мозга, двигательные нейроны. Почему аппарат спинного мозга называется собственным?

## ОРГАНЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. МОЗЖЕЧОК. КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ (КОНЕЧНЫЙ МОЗГ).

### Контрольные вопросы

1. Мозжечок. Морфофункциональная характеристика. Цито- и миелоархитектоника коры мозжечка.
2. Ствол мозга. Морфофункциональная характеристика, строение ядерного аппарата серого вещества и особенности строения белого вещества на примере строения спинного мозга.
3. Кора больших полушарий головного мозга (конечный мозг). Морфофункциональная характеристика. Цито- и миелоархитектоника коры. Понятие о мозговых модулях и колонках. Гематоэнцефалический барьер, его строение и значение.
4. Мозговые оболочки: строение, значение.

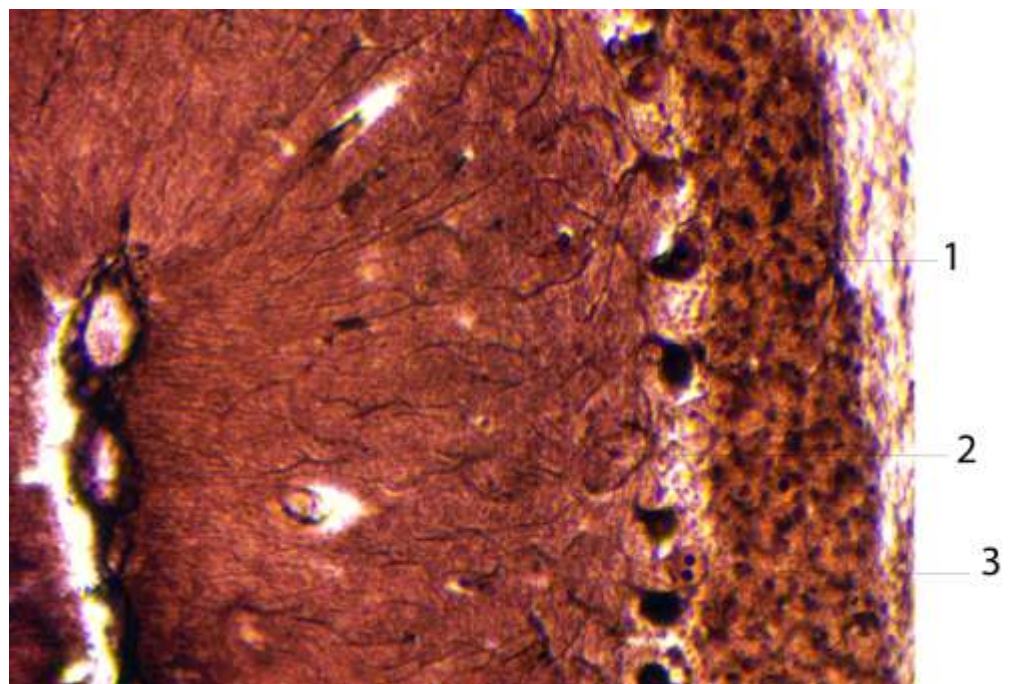
### ПРЕПАРАТ № 103. МОЗЖЕЧОК

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

При малом увеличении видны контуры извилин мозжечка, его серое и белое вещество, слои коры, определяется мягкая мозговая оболочка с кровеносными сосудами.

При большом увеличении рассмотреть все три слоя коры мозжечка. Определить клетки Пуркинье с их дендритами (1), «корзинки» (2), вокруг их тел, ядра клеток-зерен (3).

Препарат изучить без зарисовки.



## ТАБЛИЦА № 24. СХЕМА КОРЫ МОЗЖЕЧКА

На таблице представлен поперечный разрез через извилину мозжечка. Видны кора и белое вещество. В коре мозжечка различают три слоя: наружный – молекулярный, средний – ганглионарный и внутренний – зернистый. Молекулярный слой содержит два вида ассоциативных нервных клеток: корзинчатые и звездчатые.

Корзинчатые клетки находятся в нижней трети молекулярного слоя. Это неправильной формы мелкие клетки. Их дендриты ветвятся преимущественно в плоскости, расположенной поперечно извилине. Длинные нейриты (аксоны) клеток располагаются поперек извилины и параллельно поверхности над грушевидными клетками, густо оплетая их, образуют на них характерную картину корзинок.

Звездчатые клетки лежат выше корзинчатых и бывают двух форм. Мелкие звездчатые клетки снабжены тонкими и короткими дендритами и слабо разветвленными нейритами. Последние образуют синапсы с дендритами грушевидных клеток. Крупные звездчатые клетки имеют длинные и сильно разветвленные дендриты и нейриты. Нейриты соединяются с дендритами грушевидных клеток, но некоторые из них достигают тел грушевидных клеток.

Ганглионарный слой представлен телами грушевидных клеток (клетки Пуркинье), которые являются эфферентными нейронами коры мозжечка. Их нейриты, покидая кору мозжечка, образуют начальное звено его эфферентных путей. Дендриты грушевидных клеток сильно ветвятся в молекулярном слое. Все ветви дендритов располагаются только в одной плоскости, перпендикулярно к направлению извилины, поэтому при поперечном и продольном сечениях извилин дендриты грушевидных клеток выглядят различно. От основания тел этих клеток отходят нейриты, проходящие через зернистый слой коры мозжечка в белое вещество.

Зернистый слой содержит клетки-зерна. Клетка имеет 3 – 4 коротких дендрита, заканчивающихся концевыми ветвлениями в том же слое. Вступая в синаптическую связь с окончаниями моховидных (афферентных) волокон, нейриты клеток - зерен проходят в молекулярный слой и в нем Т-образно делятся на две ветви и образуют с дендритами грушевидных и корзинчатых клеток синапсы. Второй формой клеток зернистого слоя являются звездчатые клетки Гольджи. Различают два вида клеток Гольджи: с короткими нейритами и с длинными нейритами. Звездчатые клетки Гольджи с короткими нейритами лежат вблизи ганглионарного слоя. Их разветвленные дендриты распространяются в молекулярном слое. Звездчатые клетки Гольджи с длинными нейритами имеют обильно ветвящиеся в зернистом слое дендриты и нейриты входящие в белое вещество. Третий вид клеток составляют веретенообразные горизонтальные клетки Гольджи. Они встречаются между зернистым и ганглионарным слоями, имеют небольшое вытянутое тело, от которого отходят длинные горизонтально идущие дендриты, заканчивающиеся в ганглионарном и зернистом слоях. Нейриты же этих клеток дают коллатерали в зернистый слой и уходят в белое вещество. Афферентные волокна, поступающие в кору мозжечка, представлены двумя видами: моховидными и лазящими. Моховидные волокна вступают в контакт с дендритами клеток-зерен. Лазящие волокна прилегают к грушевидным клеткам и стелются по их дендритам, заканчиваясь на их поверхности

синапсами. Кора мозжечка содержит волокнистые и плазматические астроциты (нейроглия).

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Кора мозжечка.
2. Белое вещество.
3. Молекулярный слой: а) звездчатая нервная клетка; б) корзинчатая нервная клетка; в) дендрит ганглиозной нервной клетки.
4. Ганглионарный слой: а) тело ганглиозной нервной клетки; б) разветвление нейрита корзинчатой нервной клетки.
5. Зернистый слой: а) аксоны грушевидных нейронов; б) клетки-зерна; в) большая звездчатая клетка Гольджи.
6. Моховидные нервные волокна.
7. Лазающие нервные волокна.
8. Астроглия.

#### **ПРЕПАРАТ № 104. КОРА ПОЛУШАРИЙ КОНЕЧНОГО МОЗГА**

Окраска: импрегнация азотнокислым серебром.

При малом увеличении видны контуры извилин коры, серое и белое вещество головного мозга. Определяется мягкая мозговая оболочка с кровеносными сосудами.

При большом увеличении рассмотреть все слои коры больших полушарий. Определить пирамидные клетки, их дендриты и нейриты, ядра более мелких нейронов и нейроглиальных элементов.

Препарат изучить без зарисовки.

#### **ТАБЛИЦА № 26. СХЕМА КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ**

На таблице представлен срез коры полушарий большого мозга, под ней виден фрагмент белого вещества, нейроны коры располагаются нерезко разграниченными слоями (пластинками), которые обозначаются римскими цифрами и нумеруются снаружи внутрь. В коре больших полушарий различают шесть слоев: молекулярный, наружный зернистый, слой пирамидных клеток, внутренний зернистый, ганглионарный слой полиморфных клеток. Молекулярный слой содержит мелкие нейроны с длинными ветвящимися дендритами, отходящими в горизонтальной плоскости от веретеновидного тела. Аксоны этих клеток участвуют в образовании тангенциального сплетения волокон этого слоя. Это сплетение состоит из дендритов и аксонов клеток более глубоких слоев коры. Наружный зернистый слой образован нейронами, имеющими округлую, угловатую и пирамидальную форму, и звездчатыми клетками. Дендриты этих клеток поднимаются в молекулярный слой. Нейриты или уходят в белое вещество, или, образуя дуги, также поступают в тангенциальные сплетения волокон молекулярного слоя. В слое пирамидных

клеток преобладают нейроны пирамидальной формы. Размеры клеток увеличиваются вглубь слоя от мелких до крупных. Апикальные дендриты пирамидных клеток направляются в молекулярный слой, а латеральные образуют синапсы со смежными клетками данного слоя. Аксон пирамидной клетки всегда отходит от ее основания. Аксоны мелких клеток оканчиваются в пределах серого вещества, аксоны крупных пирамидных клеток направляются в белое вещество. Помимо пирамидных клеток слой содержит разнообразные не пирамидные нейроны. Внутренний зернистый слой образован мелкими клетками звёздчатой формы. В его составе большое количество горизонтальных волокон. Ганглионарный слой коры образован крупными пирамидными клетками (клетки Беца). Нейриты клеток этого слоя достигают белого вещества. Дендриты клеток Беца ветвятся в ганглионарном слое, либо достигают молекулярного слоя. Слой полиморфных клеток образован нейронами различной формы. Нейриты клеток полиморфного слоя уходят в белое вещество в составе эфферентных путей головного мозга. Дендриты могут достигать молекулярного слоя коры. Афферентные волокна ветвятся в каждом из шести слоёв коры головного мозга. Кора головного мозга содержит волокнистые и плазматические астроциты (нейроглия).

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции:

1. Молекулярный слой.
2. Наружный зернистый слой.
3. Пирамидный слой.
4. Внутренний зернистый слой.
5. Ганглиозный слой.
6. Слой полиморфных клеток.
7. Клетка с аксональным пучком.
8. Пирамидная клетка.
9. Большая пирамидная клетка Беца.
10. Шипиковая звездчатая клетка.
11. Колонковая корзинчатая клетка.
12. Горизонтальная клетка Кахаля.
13. Аксо-аксональная клетка.
14. Клетка-канделябр.
15. Корзинчатая клетка.
16. Клетка с двойным букетом дендритов.
17. Клетка Мартинолли.
18. Кортико-кортикальное афферентное нервное волокно. 1
9. Таламо-кортикальное афферентное нервное волокно.
20. Ассоциативное эфферентное нервное волокно.
21. Проекционное эфферентное нервное волокно.

Изучить самостоятельно микрофотограммы различных зон коры больших полушарий.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.**

1. Определите в гистопрепарате извилины мозжечка кору мозжечка и белое вещество. Какими структурами образована кора и белое вещество?

2. Определите в гистопрепарате молекулярный слой: а) звездчатая нервная клетка; б) корзинчатая нервная клетка; в) дендрит ганглиозной нервной клетки; ганглионарный слой: а) тело ганглиозной нервной клетки; б) разветвление нейрита корзинчатой нервной клетки; зернистый слой: а) аксоны грушевидных нейронов; б) клетки-зерна; в) большая звездчатая клетка Гольджи. Назовите клетки, образующие ассоциативное и эфферентное звенья рефлекторной нервной дуги.

3. Моховидные нервные волокна и лазающие нервные волокна. участвуют в образовании какой части рефлекторной нервной дуги органа?

4. Какие клетки ассоциативного звена рефлекторной нервной дуги органа можно отнести к клеткам возбуждающего типа и соответственно тормозного типа?

5. Скажите, как выглядят дендриты грушевидных клеток на поперечном и продольном срезах извилины коры мозжечка?

6. Какие существуют разновидности астроглии? Укажите функциональную значимость клеток.

7. Определите в гистопрепарате коры больших полушарий ко- нечного мозга молекулярный, наружный зернистый, пирамидный, внутренний зернистый, ганглионарный слои, а также слой полиморфных клеток.

8. Определите в Вашем рисунке схемы структурно-функциональных единиц коры больших полушарий (мозговой модуль, мозговая колонка) клетку с аксональным пучком, пирамидную клетку, большую пирамидную клетку Беца, шипиковую звездчатую клетку, колонковую корзинчатую клетку, горизонтальную клетку Кахаля, аксо-аксональную клетку, клетку-канделябр, корзинчатую клетку, клетку с двойным букетом дендритов, клетку Мартинолли. Назовите функциональную значимость каждой из перечисленных клеток.

9. Назовите функциональную значимость кортико-кортикального афферентного нервного волокна, таламо-кортикального афферентного нервного волокна, ассоциативного эфферентного нервного волокна, проекционного эфферентного нервного волокна.

## **ОРГАНЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ВЕГЕТАТИВНЫЙ ОТДЕЛ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.**

### **Контрольные вопросы**

1. Вегетативный отдел нервной системы. Центральные и периферические части симпатического и парасимпатического отделов.

2. Характеристика вегетативных ганглиев (классификация, строение, нейронный состав).

3. Рефлекторная деятельность вегетативного отдела нервной системы и ее связь с соматическим отделом.

#### 4. Возрастные изменения нервной системы.

### **ТАБЛИЦА № 22. ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГАНГЛИЙ**

В ганглии вегетативной нервной системы различают три типа нейронов. Длинноаксонные нервные клетки (первый тип клеток по классификации А.С.Догеля) - нейроны, имеющие много коротких ветвящихся дендритов и длинный нейрит, уходящий за пределы ганглия. Равноотросчатые нервные клетки (второй тип клеток Догеля) содержат несколько отростков, причём по морфологическим признакам нельзя определить который из них аксон. Все отростки, не разветвляясь, уходят далеко от тела клетки. Третий тип клеток содержит несколько отростков. Отростки могут ветвиться в самом ганглии, уходить за пределы ганглия.

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Вегетативный ганглий (интрамуральный вегетативный ганглий).
2. Нейроны I типа по Догелю.
3. Нейроны II типа по Догелю.
4. Нейроны III типа по Догелю.
5. Рецепторное нервное окончание в висцеральном органе.
6. Эффекторное нервное окончание в стенке висцерального органа.

### **ТАБЛИЦА № 23. СХЕМА РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (ВИСЦЕРО-ВИСЦЕРАЛЬНАЯ РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА)**

Афферентное звено представлено нейроном (второй тип клеток по Догелю), тело которого располагается в вегетативном ганглии, дендриты выходят из ганглия и формируют интерорецепторные нервные окончания, а нейрит направляется к спинному мозгу либо ветвится в ганглии, образуя синаптическую связь с ассоциативными нейронами. Ассоциативные нейроны могут располагаться в интрамуральном вегетативном ганглии либо в сером веществе спинного мозга. Нейриты мультиполярных нейронов ядер спинного мозга оканчиваются синапсами на нейронах одного из экстрамуральных либо периферических вегетативных ганглиев. Это преганглионарные волокна вегетативной нервной системы (белая соединительная ветвь). Нейриты нервных клеток периферических вегетативных ганглиев выходят из них в виде постганглионарных волокон (серая соединительная ветвь) и образуют концевые аппараты в тканях рабочих органов.

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Вегетативный ганглий (экстрамуральный вегетативный ганглий).
2. Нейроны вегетативного ганглия.
3. Интерорецепторное нервное окончание в висцеральном органе.
4. Белая соединительная ветвь (преганглионарное нервное волокно).

5. Серая соединительная ветвь (постганглионарное нервное волокно).
6. Спинальный ганглий.
7. Задние рога спинного мозга.
8. Боковые рога спинного мозга.
9. Задние корешки спинномозгового нерва.
10. Передние корешки спинномозгового нерва.

### **ТАБЛИЦА № 23А. СХЕМА РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (КОЖНО-ВИСЦЕРАЛЬНАЯ РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА)**

Афферентное звено представлено нейроном (ложноуниполярный нейрон) соматического отдела нервной системы, который располагается в спинальном ганглии. Дендрит чувствительного нейрона участвует в образовании экстерорецепторного нервного окончания в коже, а нейрит направляется к спинному мозгу, образуя синаптическую связь с ассоциативными нейронами (внутренние нейроны серого вещества спинного мозга.). Другие ассоциативные нейроны вегетативного отдела нервной системы располагаются в боковых рогах серого вещества спинного мозга (промежуточные боковые ядра). Нейриты мультиполярных нейронов ядер спинного мозга оканчиваются синапсами на нейронах одного из экстрамуральных либо периферических вегетативных ганглиев. Это преганглионарные волокна вегетативной нервной системы (белая соединительная ветвь). Нейриты нервных клеток периферических вегетативных ганглиев выходят из них в виде постганглионарных волокон (серая соединительная ветвь) и образуют концевые аппараты в тканях рабочих органов.

Таблицу изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Вегетативный ганглий (экстрамуральный вегетативный ганглий).
2. Нейроны вегетативного ганглия.
3. Белая соединительная ветвь (преганглионарное нервное волокно).
4. Серая соединительная ветвь (постганглионарное нервное волокно).
5. Спинальный ганглий.
6. Экстерорецепторное нервное окончание в коже.
7. Задние рога спинного мозга.
8. Боковые рога спинного мозга.
9. Задние корешки спинномозгового нерва.
10. Передние корешки спинномозгового нерва.

### **ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПРЕПАРАТ. ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГАНГЛИЙ В СТЕНКЕ ТОНКОЙ КИШКИ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

Обратить внимание на скопление нервных клеток в мышечной оболочке стенки кишки (интрамуральный вегетативный ганглий).



## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.**

1. Определите в Вашем рисунке схемы строения вегетативного ганглия (интрамурального вегетативного ганглия): нейроны I типа по Догелю, нейроны II типа по Догелю, нейроны III типа по Догелю. Назовите функциональную значимость клеток в образовании рефлекторной нервной дуги.

2. Определите в Вашем рисунке схемы висцеро-висцеральной рефлекторной нервной дуги: вегетативный ганглий (экстрамуральный вегетативный ганглий), нейроны вегетативного ганглия, белая соединительная ветвь (преганглионарное нервное волокно), серая соединительная ветвь (постганглионарное нервное волокно), интерорецепторное нервное окончание в висцеральном органе, эффекторное нервное окончание в висцеральном органе, боковые рога спинного мозга, ассоциативный нейрон в боковых рогах серого вещества спинного мозга, задние корешки спинно-мозгового нерва, передние корешки спинномозгового нерва

3. Назовите отличительные признаки в структурном и функциональном отношении экстрамурального и интрамурального вегетативных ганглиев.

4. Определите в Вашем рисунке схемы кожно-висцеральной рефлекторной нервной дуги: экстерорецепторное нервное окончание в коже, спинальный ганглий, чувствительный нейрон спинального ганглия, задние рога спинного мозга, боковые рога спинного мозга, ассоциативный нейрон в боковых рогах серого вещества спинного мозга, задние корешки спинномозгового нерва, передние корешки спинномозгового нерва, белая соединительная ветвь (преганглионарное нервное волокно), серая соединительная ветвь (постганглионарное нервное волокно).

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. На микрофотографии крупный, грушевидной формы нейроцит, на теле которого синапс в виде корзинки. Какая клетка образует такого вида синапс с грушевидной клеткой? Где эта клетка располагается?

2. В научной статье речь идёт об отделе ЦНС, в котором заканчиваются моховидные и лиановидные нервные волокна. Какой это отдел ЦНС? На каких нейритах заканчиваются в нём моховидные и лиановидные волокна?

3. Известно, что мозжечок выполняет функцию поддержания равновесия и координации движения. Начальное эфферентное звено мозжечка представлено ганглиозными клетками, их дендриты имеют многочисленные синаптические связи, через которые получают информацию о состоянии двигательного аппарата и положении тела в пространстве. Назовите, какие ассоциативные клетки и какими отростками связаны с дендритами ганглиозных клеток.

4. На микрофотографии пирамидная клетка размером около 120 мкм, от основания которой отходит аксон. Укажите, какому отделу головного мозга принадлежит, в состав каких проводящих путей входит её аксон, где он может заканчиваться в спинном мозге.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение.- М.: Мир, 1988.- .248 с.
2. Оленев С.Н. Конструкция мозга.- Л.: Медицина, 1987 .- 206 с.
3. Семченко В.В., Боголепов Н.Н., Степанов С.С. Синаптоархитектоника коры большого мозга (морфометрические аспекты). Омск:ИПК «Омич», 1995. - 168 с.
4. Семченко В.В., Степанов С.С., Боголепов Н.Н. Синаптическая пластичность головного мозга. Омск, 2008, 408 с.
5. Шеперд Т. Нейробиология. В 2-х томах, пер. с англ. Т. 1. М.: Мир, 1987, 454 с., Т.2. М.: Мир, 1987, 368 с.

## **ТЕМА 2. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА**

С сердечно-сосудистой системой связаны такие важные функции, как проведение и распределение крови к органам, регуляция кровенаполнения, обмен веществ между кровью и тканями и др. При нарушении структуры и функции разных отделов сердечно - сосудистой системы возникают тяжёлые заболевания: пороки сердца, инфаркт миокарда, атеросклероз, гипертоническая бо- лезнь и др. Всё это указывает на необходимость изучения сердечно-сосудистой системы для будущего врача любого профиля.

**Цель занятия** – освоение теоретических знаний гистофизиологии органов сердечнососудистой системы и приобретение практических навыков по определению структур этих органов на гистопрепаратах и электронограммах.

### **Задачи.**

1. Изучить общий план строения и классификацию сосудов.
2. Изучить классификацию и строение артерий, вен, лимфатических сосудов.
3. Связать особенности строения стенок артерий и вен с условиями гемодинамики в них.
4. Разобраться в особенностях строения сосудов микроциркуляторного русла.
5. Научиться различать элементы микроциркуляторного русла.
6. Изучить строение эндокарда. Обратить внимание на его происхождение и сходство строения с сосудистой стенкой.
7. Разобраться в строении миокарда и эпикарда.
8. Овладеть навыками диагностики препаратов органов сердечно-сосудистой системы.
9. Выделить наиболее характерные отличия в строении стенки вены и артерии мышечного типа.
10. Обнаружить сходство строения эндокарда со стенкой сосуда.
11. В миокарде научиться дифференцировать сократительные и проводящие кардиомиоциты.
12. Разобраться в строении эпикарда.

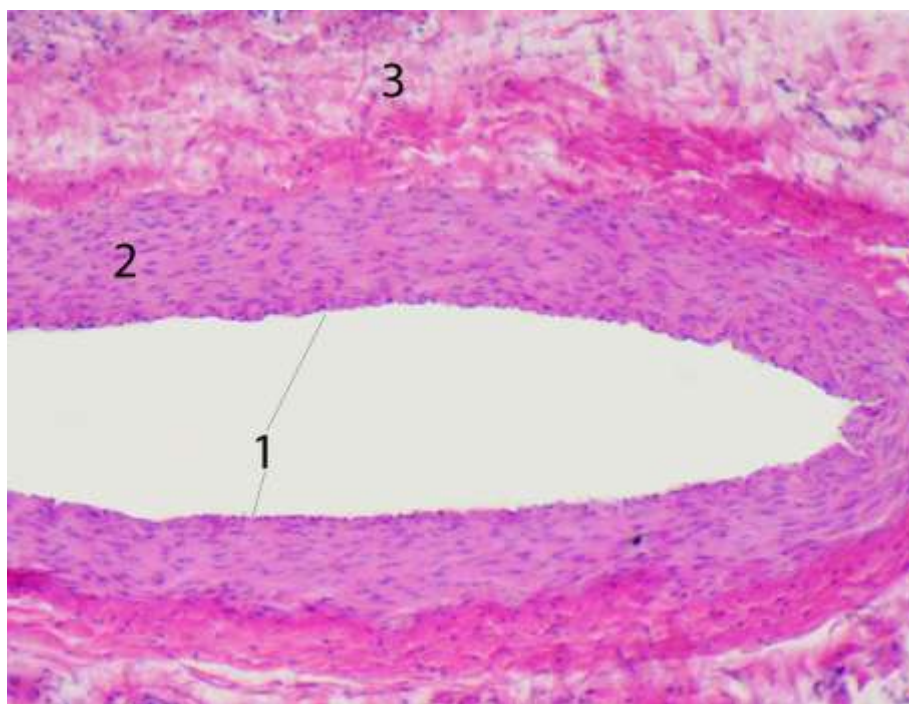
## Контрольные вопросы

1. Общая морфофункциональная характеристика сердечно-сосудистой системы. Источники и ход эмбрионального развития сосудистой системы.
2. Общие принципы классификации кровеносных сосудов.
3. Морфофункциональная характеристика артерий в связи с гемодинамическими условиями.
4. Морфофункциональная характеристика вен в связи с гемодинамическими условиями.
5. Особенности строения лимфатических сосудов.
6. Морфофункциональная характеристика сосудов микроциркуляторного русла.
7. Возрастные изменения сосудов, возможности репаративной регенерации.
8. Общая морфофункциональная характеристика сердца. Источники и ход эмбрионального развития.
9. Морфофункциональная характеристика стенки сердца, его оболочки.
10. Возрастные особенности сердца.

## ПРЕПАРАТ № 110. АРТЕРИЯ МЫШЕЧНОГО ТИПА

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении найти поперёк срезанный сосуд с широким просветом овальной формы. В составе стенки на большом увеличении найти три отчётливо ограниченные оболочки.

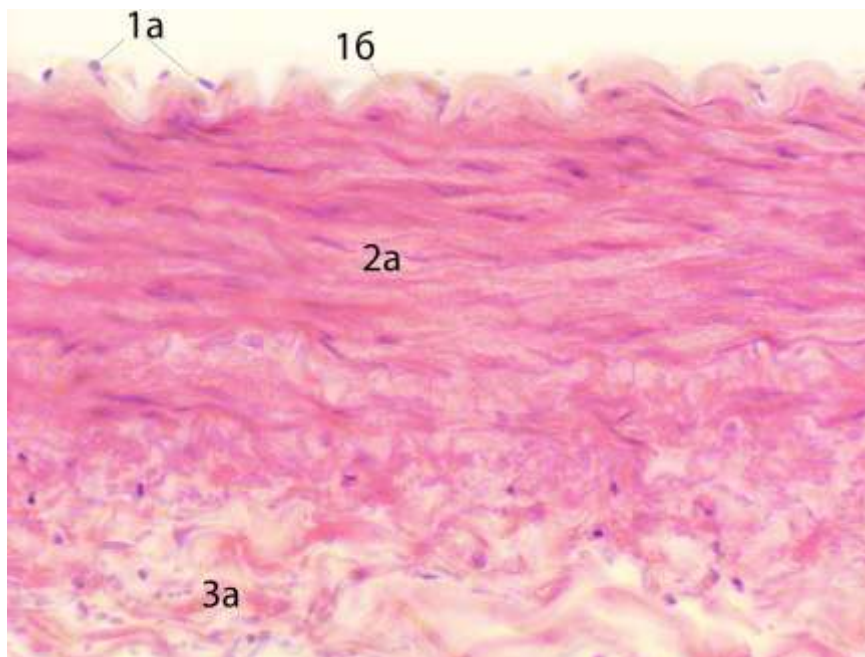


Внутренняя оболочка образована эндотелием (один слой плоских эпителиальных клеток) и субэндотелиальным слоем (тонкий слой рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани). Границей между внутренней и средней оболочками является

внутренняя эластическая мембрана, которая на препарате выглядит как прозрачная волнистая линия. Самой толстой оболочкой артерии мышечного типа является средняя оболочка: основную её массу составляют циркулярно расположенные гладкомышечные клетки. Между гладкими миоцитами располагаются прозрачные, слегка извитые эластичные волокна. На границе средней и наружной оболочек располагается прозрачная наружная эластическая мембрана, за которой следует рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань наружной оболочки и сосуды сосудов.

Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Внутренняя оболочка: а) эндотелий, б) субэндотелиальный слой, в) внутренняя эластическая мембрана.
2. Средняя оболочка: а) гладкие миоциты, б) наружная эластическая мембрана.
3. Наружная оболочка (адвентиция): а) рыхлая волокнистая соединительная ткань, б) адипоциты, в) сосуды (vasa vasorum).



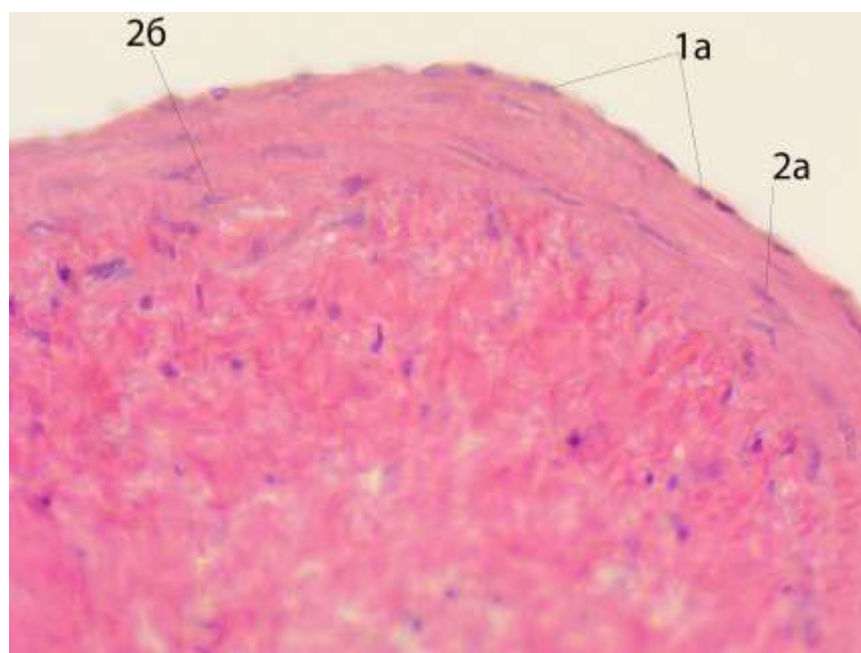
### **ПРЕПАРАТ № 111. ВЕНА МЫШЕЧНОГО ТИПА**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении обратите внимание, что просвет вены в отличие от артерии мышечного типа выглядит обычно спавшимся из-за слабого развития средней оболочки. В вене оболочки разграничены нечетко, так как соединительная ткань преобладает во всех трёх оболочках стенки вены.



При большом увеличении находим эндотелий и субэндотелиальный слой, составляющие внутреннюю оболочку вены. Подэндотелиальный слой непосредственно переходит в соединительную ткань следующей (средней) оболочки, так как в вене внутренняя эластическая мембрана не выражена. Основу средней оболочки составляют преимущественно циркулярные пучки гладких миоцитов, но в вене они не образуют сплошного слоя, как в артерии, а разделены соединительнотканными прослойками, благодаря которым средняя оболочка в вене неясно отграничена от других оболочек. Адвентиция вены развита сильнее, чем в соответствующей артерии, но эластических элементов в ней мало; в адвентиции, а также иногда в средней оболочке вены встречаются сосуды сосудов.



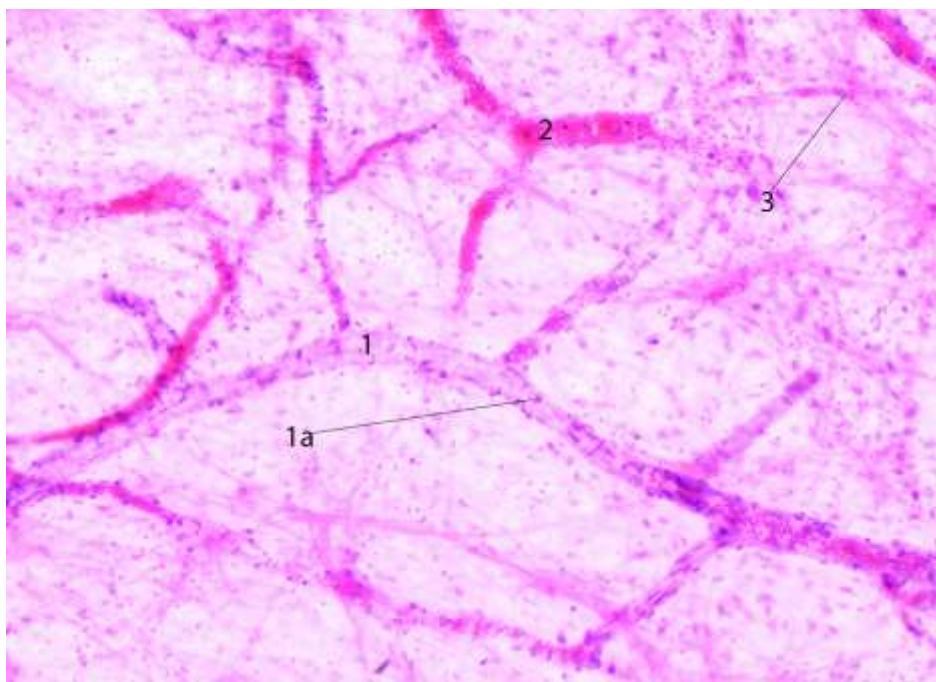
Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Внутренняя оболочка: а) эндотелий; б) субэндотелиальный слой.
2. Средняя оболочка: а) пучки гладких миоцитов средней оболочки, б) соединительная ткань средней оболочки.
3. Наружная оболочка (адвентиция): а) рыхлая волокнистая соединительная ткань, б) адипоциты, в) сосуды сосудов.

### **ПРЕПАРАТ № 112. АРТЕРИОЛЫ, ВЕНУЛЫ, КАПИЛЛЯРЫ МЯГКОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ (ТОТАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ).**

Окраска: гематоксилин-эозин.

Используя малое увеличение микроскопа, необходимо выбрать участок препарата, на котором располагаются преимущественно мелкие сосуды, затем перевести микроскоп на большое увеличение. Капилляр – это мелкий сосуд, диаметр которого лишь незначительно превышает диаметр эритроцита, поэтому эритроциты располагаются в капилляре в виде цепочки в один ряд. В стенке капилляра видны продольно расположенные овальные бледные ядра эндотелиоцитов, и вытянутые более тёмные ядра перицитов. Несколько кнаружи от них также продольно располагаются адвентициальные клетки. Стенка вены мягкой мозговой оболочки по строению не отличается от стенки капилляра. Разница заключается в ширине просвета. В вене эритроциты помещаются в несколько рядов, придавая сосуду оранжевый цвет. Артериола отличается от капилляра и вены наличием в её стенке циркулярно расположенных гладких миоцитов. Палочковидные ядра миоцитов на передней и задней поверхности стенки сосуда проецируются на просвет, придавая артериоле поперечно – исчерченный вид.



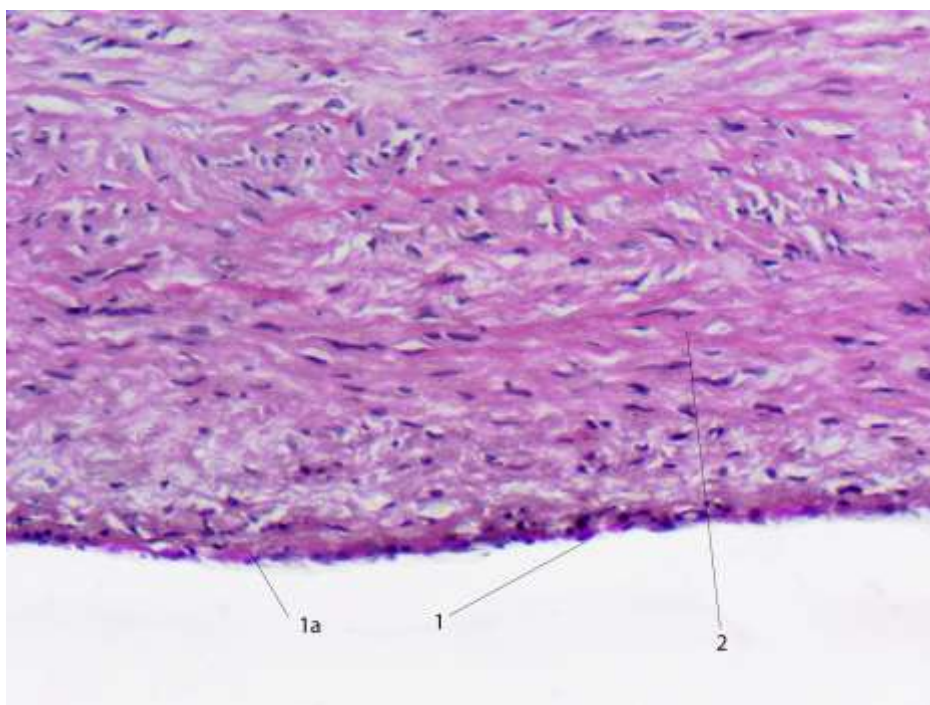
Препарат изучить, зарисовать, обозначит УЭ и указать их функции.

1. Артериола: а) ядра гладких миоцитов в стенке.
2. Венола.
3. Гемокапилляр.

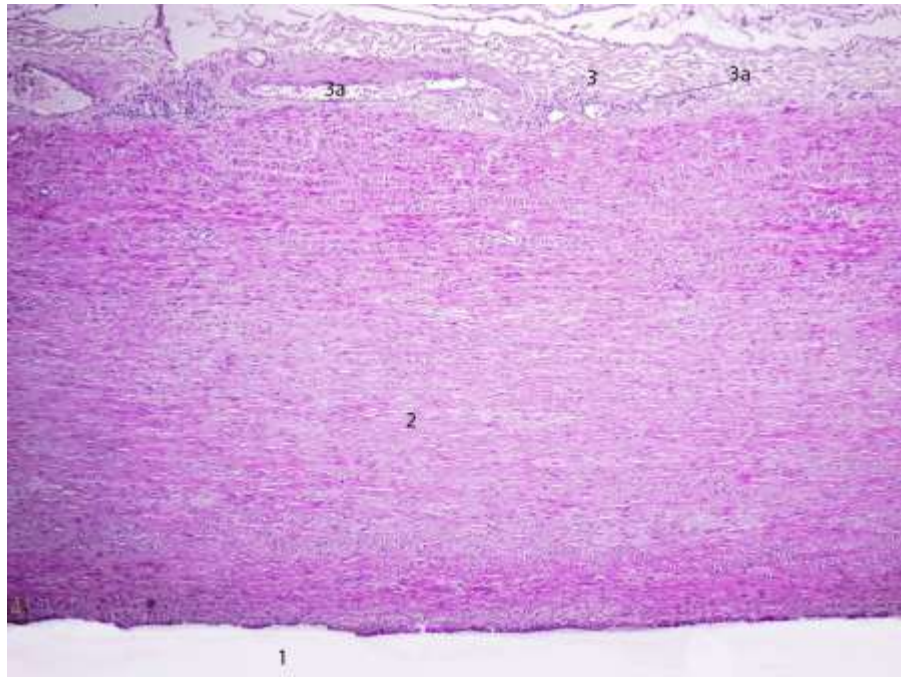
### **ПРЕПАРАТ № 113. АРТЕРИЯ ЭЛАСТИЧЕСКОГО ТИПА: АОРТА ЧЕЛОВЕКА**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На срезе видна часть стенки аорты на поперечном срезе. При малом увеличении микроскопа найти внутреннюю оболочку с эндотелием (1) и субэндотелиальным слоем (1а). Последний выделяется слегка фиолетовой окраской, обусловленной базофилией его аморфного вещества.



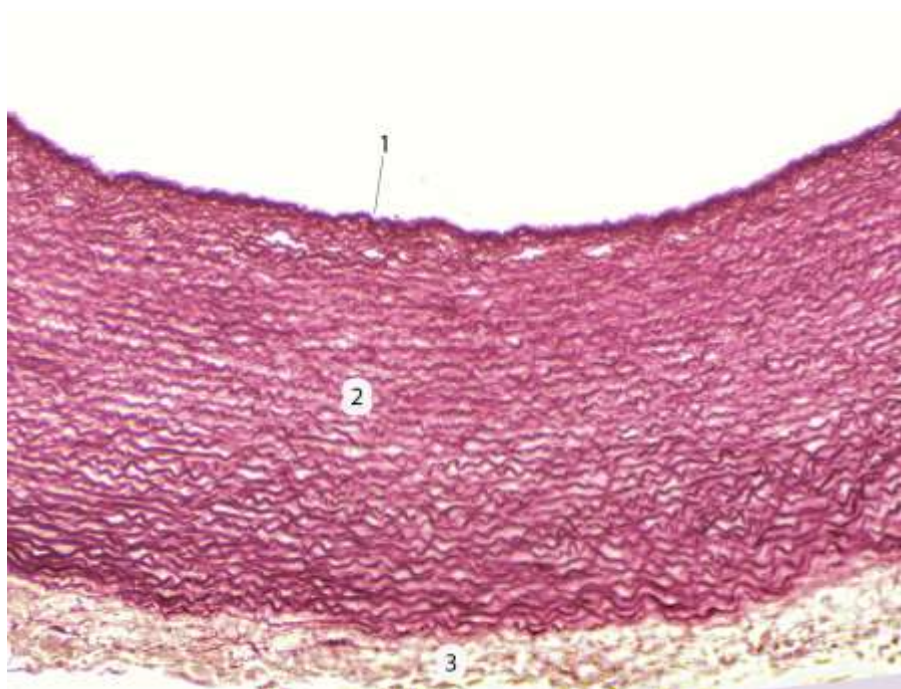
Внутренняя эластическая мембрана в аорте не выделяется. Основу средней оболочки (2) составляют окончатые эластические мембраны, заметные по блеску, обусловленному обычным для эластических элементов сильным преломлением света. Между эластическими мембранами расположены пучки гладких мышечных клеток. Относительная толщина средней оболочки значительно больше, чем в артериях мышечного типа. Адвентиция (3) в артериях эластического типа имеет значительную толщину, в ней видны сосуды сосудов (3а).



**ПРЕПАРАТ № 114. АОРТА (ЭЛАСТИЧЕСКИЙ КАРКАС)**

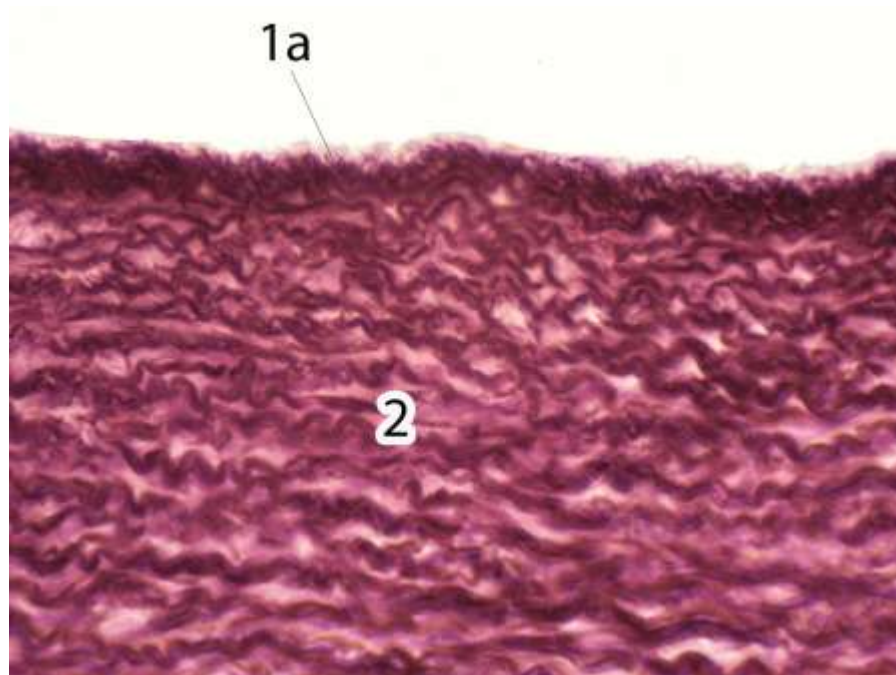
Окраска: орсеин.

При окраске стенки аорты орсеином (специфическим красителем для эластических волокон) обратить внимание на толстые эластические мембраны в средней оболочке (число мембран увеличивается с возрастом: у новорожденного их 40, а у взрослого до 70) и на присутствие тонких эластических волокон в наружной оболочке сосуда.



Оба препарата аорты (№ 113 и 114) изучить, сделать сводной рисунок, обозначить УЭ и указать их функции.



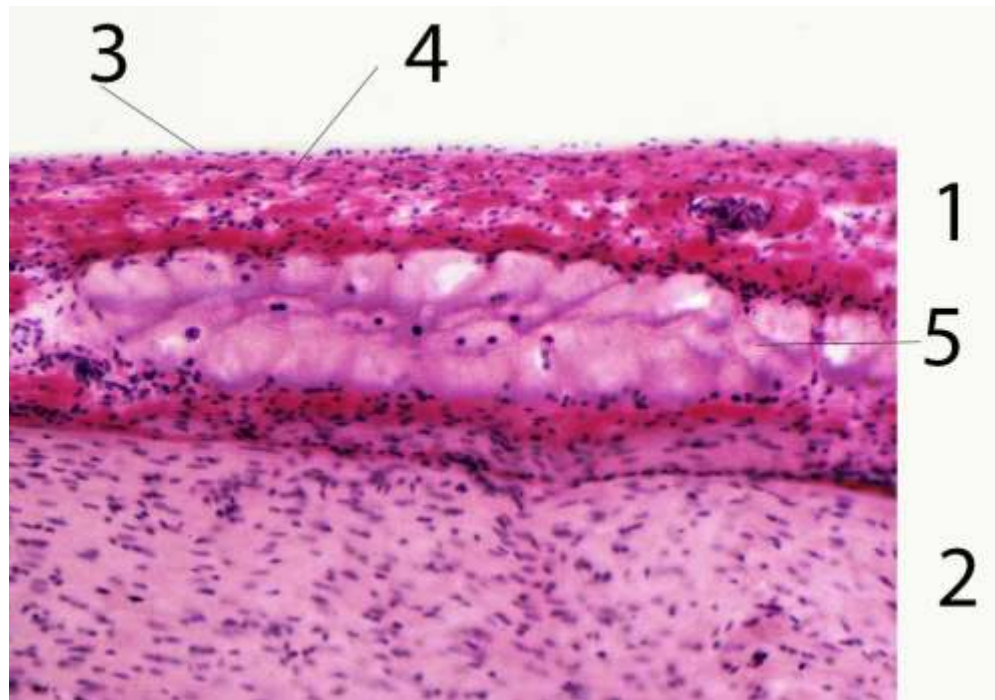


1. Внутренняя оболочка: а) эндотелий, б) субэндотелиальный слой.
2. Средняя оболочка: а) эластические окончатые мембраны, б) единичные гладкие миоциты.
3. Наружная оболочка: а) рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, б) сосуды сосудов.

### **ПРЕПАРАТ № 115. СЕРДЦЕ (ЭНДОКАРД, МИОКАРД)**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении микроскопа найти границу между эндокардом (1) и миокардом (2). В эндокарде, имеющем вид узкого темного слоя, с помощью большого увеличения микроскопа следует изучить слои: эндотелий (3), субэндотелиальный слой (4), мышечно-эластический слой и наружный соединительнотканый слой. Под эндокардом группами располагаются проводящие волокна - волокна Пуркинье (5). От сократительных кардиомиоцитов их отличает больший диаметр, более бледная окраска, отсутствие поперечной исчерченности. Под эндокардом располагается миокард, образованный сократительными кардиомиоцитами, объединенными в волокна, анастомозирующие друг с другом. Кардиомиоциты имеют цилиндрическую или отросчатую форму, 1-2 ядра расположены в центре, исчерченность их обусловлена миофибриллами, расположенными по периферии клеток.

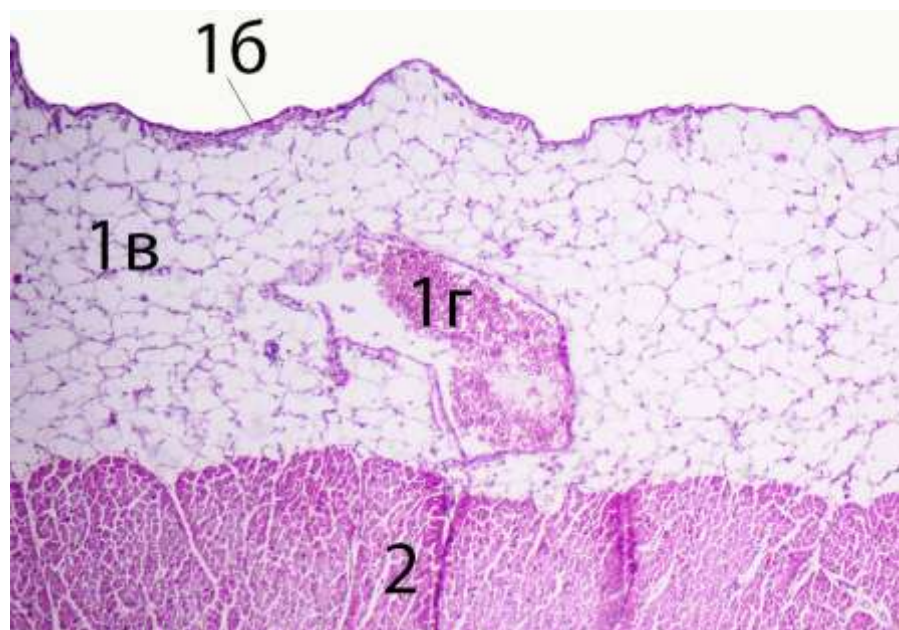


### ПРЕПАРАТ № 116. СЕРДЦЕ (МИОКАРД И ЭПИКАРД)

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении найти миокард и эпикард, образованный рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, снаружи покрытой мезотелием. В эпикарде видны жировые клетки и кровеносные сосуды. Более крупные сосуды встречаются на границе эпикарда и миокарда, а также в наружных слоях миокарда.

Оба препарата сердца (№ 115 и 116) изучить, сделать сводный рисунок, обозначить УЭ и указать их функции.



1. Эпикард: а) рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, б) мезотелий, в) жировые клетки и г) кровеносные сосуды.

2. Миокард: а) сократительные кардиомиоциты

### **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. На препарате кровеносный сосуд, внутренняя оболочка которого образует клапаны. Какие сосуды имеют клапаны, и какими гистологическими структурами они образованы?
2. Стенка артерий и вен состоит из трех оболочек. При описании одной оболочки было указано, что она содержит сосуды сосудов. Какие это оболочки?
3. На препарате артериолы и кровеносные капилляры диаметром 20 мкм. По какому признаку можно определить артериолы? К какому типу относят данные капилляры?
4. В стенке кровеносных сосудов и в стенке сердца различают несколько оболочек, представленных различными видами тканей. Какие виды тканей присутствуют в стенке сердца, но отсутствуют в кровеносных сосудах?

### **Дополнительная литература**

1. Волкова О.В., Пекарский М.И. Эмбриогенез и возрастная морфология внутренних органов человека. М.: Медицина, 1976.
2. Жункейра Л.К., Карнейро Ж. Гистология: атлас: учебное пособие / пер. с англ. под ред. В.Л. Быкова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576 с.
3. Павлович, Е.Р. Сравнительный количественный анализ строения рабочего миокарда правого предсердия и папиллярных мышц правого желудочка сердца интактной крысы / Е.Р. Павлович // Журнал Современные наукоемкие технологии. – 2006. - №3. – С. 40-41.
4. Шахламов В.А. Капилляры. М.: Медицина, 1971.
5. Юрина Н.А., Радостина А.И. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение органов сердечно-сосудистой системы. М.: Изд-во УДН, 1985, 220 с.

### **ТЕМА 3. ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ**

Кровь, лимфа и органы, где они образуются, а также клетки крови, имеющиеся в соединительных тканях, составляют систему крови, которая участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма и охране генетической целостности. Практически любой патологический процесс отражается на состоянии системы крови, что широко используется в медицине для диагностики заболеваний. Знание нормального строения и участия гемопоэтических органов в защитных реакциях организма необходимо врачу любого профиля для выставления правильного диагноза и выбора адекватных методов лечения.

**Цель занятия** – освоение теоретических знаний гистофизиологии органов кроветворения и иммунной защиты и приобретение практических навыков по определению структур этих органов на гистопрепаратах и электронограммах.

#### **Задачи.**

1. Изучить строение красного костного мозга и его роль как универсального органа гемопоэза и депо стволовых клеток.
2. Изучить строение и функции тимуса, особенности его кровоснабжения и гистофизиологию его возрастных изменений.
3. Разобраться в морфологии и функции периферических органов лимфоцитопоэза и иммуноцитогенеза.
4. Овладеть навыками диагностики препаратов органов кроветворения и иммунной защиты.
5. При изучении периферических органов кроветворения и иммунной защиты научиться различать Т- и В-зоны этих органов на гистопрепаратах и знать их роль в иммунном ответе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения и иммунной защиты.
2. Морфофункциональная характеристика красного костного мозга. Кроветворение в нем. Особенности строения желтого костного мозга.
3. Морфофункциональная характеристика вилочковой железы (тимус) как центрального органа лимфоцитопоэза, его роль в регуляции иммуногенеза.
4. Процессы иммуноцитопоэза в центральных кроветворных органах. Рециркуляция Т- и В-лимфоцитов.
5. Морфофункциональная характеристика лимфатических узлов. Их участие в реакциях клеточного и гуморального иммунитета. Т и В-зоны.
6. Морфофункциональная характеристика селезенки, особенности кровоснабжения.
7. Морфофункциональная характеристика лимфатических фолликулов в стенке воздухоносных путей и в пищеварительном тракте.

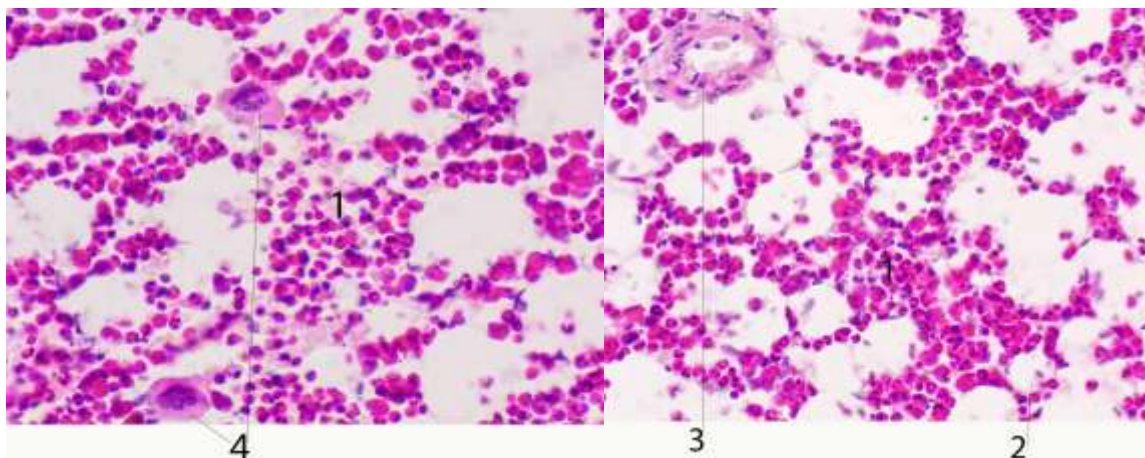
8. Гистофизиология органов кроветворения и иммунной защиты в детском возрасте.

### ПРЕПАРАТ № 117. КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении микроскопа определить клетки крови на разных стадиях развития, занимающие почти все поле зрения, между ними адипоциты (жировые клетки), мегакариоциты, кровеносные сосуды.

На большом увеличении найти: мегакариоциты, цитоплазма которых оксифильная с крупным базофильным многолопастным ядром; синусоидный капилляр, который легко определить по содержащимся в его просвете зрелым (безъядерным) эритроцитам, придающим ему оранжевый цвет. Липиды адипоцитов экстрагированы, поэтому клетки на препарате имеют вид округлых полостей.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

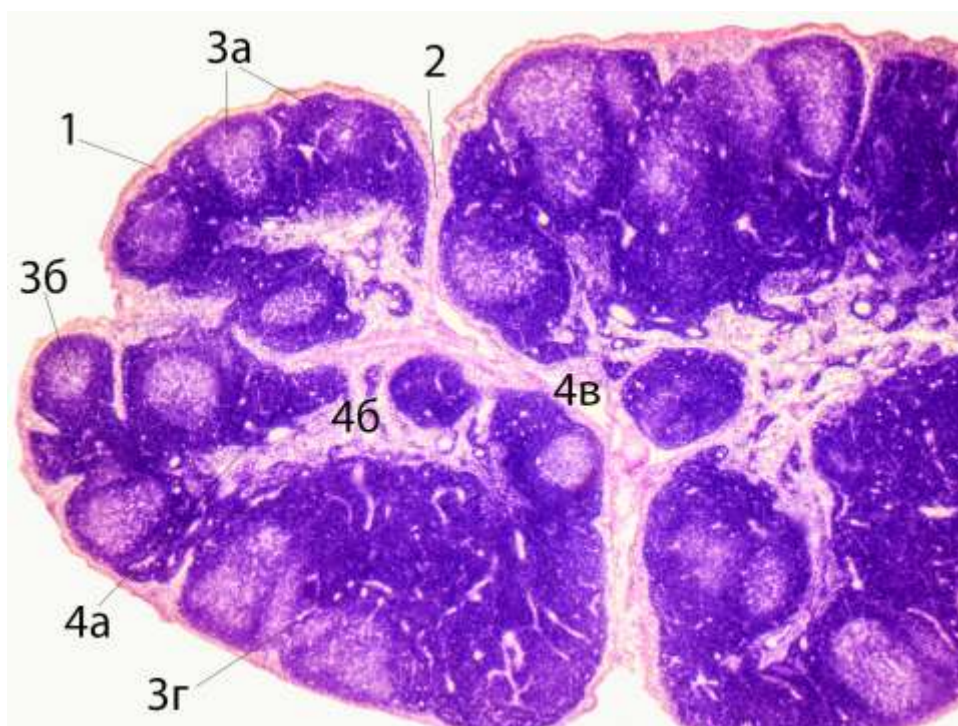
1. Клетки крови на разных стадиях развития.
2. Синусоидные капилляры.
3. Кровеносные сосуды.
4. Мегакариоциты.
5. Адипоциты.
6. Ретикулярные клетки.

### ПРЕПАРАТ № 118. ЛИМФАТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ

Окраска: гематоксилин-эозин.

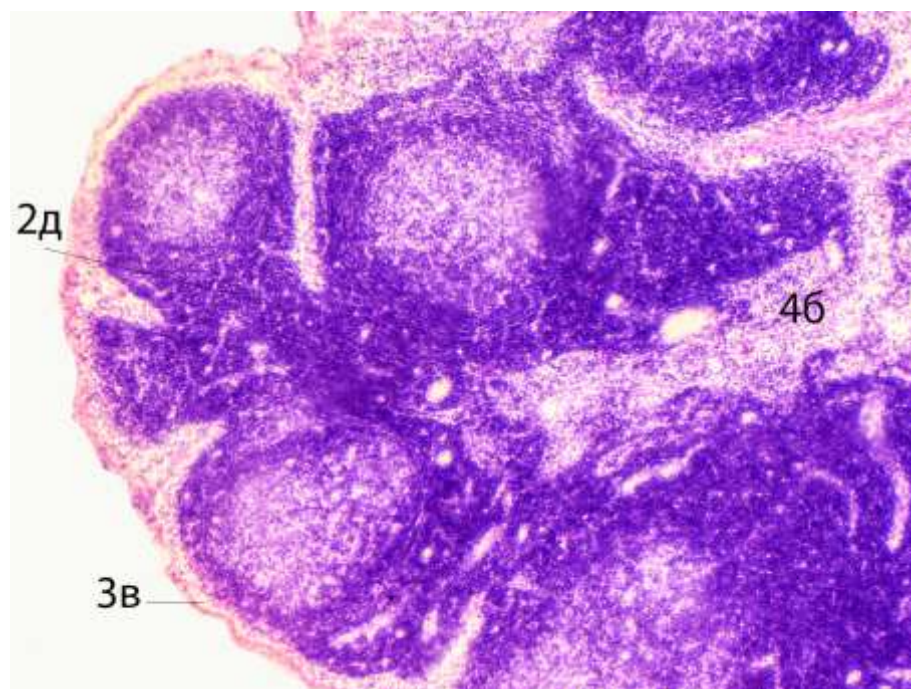
На малом увеличении микроскопа найти соединительнотканную капсулу и отходящие от нее в центр лимфатического узла тонкие соединительнотканнные перегородки – трабекулы, составляющие строму лимфоузла. В пространстве между капсулой и трабекулами расположена ретикулярная ткань, в петлях которой находятся лимфоциты разной степени дифференцировки, макрофаги и дендритные клетки.

Лимфоциты распределены в узле неравномерно. По периферии их больше, чем в центре. Поэтому на срезе лимфоузла можно отчетливо различить периферически расположенное более темное корковое вещество и в центре светлое мозговое вещество. В корковом веществе на фоне скопления лимфоидных клеток выделяются структуры шаровидной формы – лимфоидные фолликулы. В мозговом веществе лимфоидные клетки образуют скопления в виде тяжей (мозговые тяжи), анастомозирующих между собой. В лимфоидных фолликулах и мозговых тяжах находятся В-лимфоциты – В-зона. В лимфоидных фолликулах происходит антигензависимая бласттрансформация, пролиферация и дифференцировка В-лимфоцитов. Здесь накапливаются В-лимфоциты, отобранные для иммунных реакций, и В-лимфоциты памяти. В мозговых тяжах В-лимфоциты дифференцируются в плазмобласты и плазмоциты. На границе между лимфоидными фолликулами и мозговым веществом расположена паракортикальная зона – Т-зона. Она состоит из полуовальных структур, являющихся продолжением одного или нескольких лимфоидных фолликулов и переходящих в мозговые тяжи. В паракортикальной зоне происходит пролиферация Т-лимфоцитов и дифференцировка в эффекторные клетки – Т-киллеры, Т-хелперы.



При большом увеличении микроскопа в центре лимфоидного фолликула найти герминативный центр и краевую зону. Между стромой лимфоузла, лимфоидными фолликулами и мозговыми тяжами определить систему синусов:

1. краевой – между капсулой и фолликулом;
2. промежуточный корковый – между фолликулом и соединительнотканной трабекулой;
3. промежуточный мозговой – между мозговыми тяжами и соединительнотканными трабекулами;
4. центральный мозговой синус.



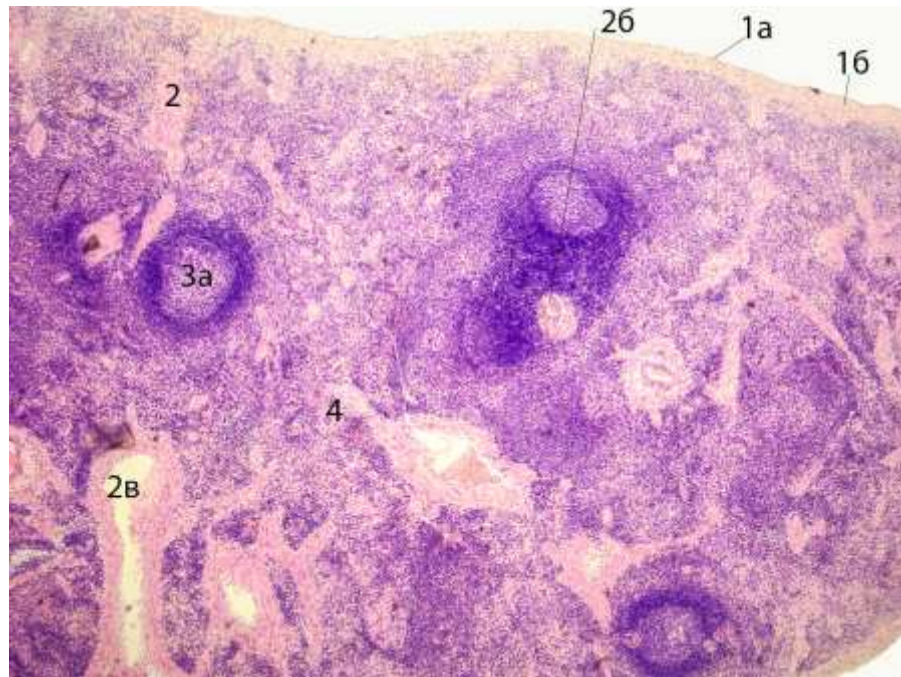
Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Соединительнотканная капсула.
2. Соединительнотканная трабекула.
3. Кортикальное вещество:
  - а) лимфоидные фолликулы, б) герминативный центр (В-зона), в) краевой синус, г) промежуточный кортикальный синус, д) паракортикальная зона (Т-зона).
4. Мозговое вещество: а) мозговые тяжи, б) ретикулярная ткань, в) промежуточный мозговой синус.

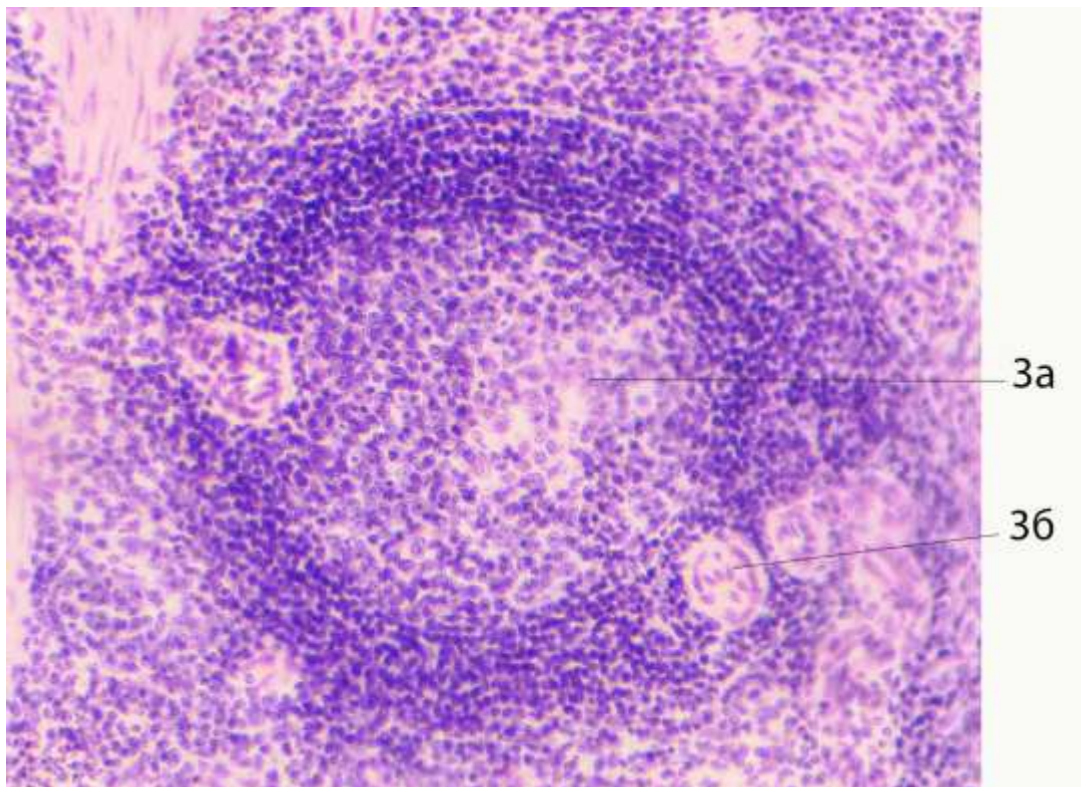
### ПРЕПАРАТ № 119. СЕЛЕЗЁНКА

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении микроскопа найти строму селезенки, представленную соединительнотканной капсулой и соединительнотканными трабекулами, в составе которых есть пучки гладких мышечных клеток. Поверхность капсулы покрыта мезотелием. Пространство между капсулой и трабекулами, заполненное ретикулярной тканью, форменными элементами крови и сосудами, называется пульпой селезенки, которая выполняет роль паренхимы селезенки. Паренхима селезенки подразделяется на белую и красную пульпу. Белая пульпа в виде лимфоидных фолликулов располагается по всей паренхиме селезенки. Между белой пульпой и трабекулами находится красная пульпа.



При большом увеличении микроскопа в лимфоидных фолликулах определить эксцентрично расположенную центральную артерию, вокруг которой находится периартериальная зона (Т-зона). В центре узелка определить герминативный центр (В-зона). По периферии узелка располагается мантийная и снаружи краевая зона. Красная пульпа содержит много эритроцитов, поэтому окрашена в красный цвет. В красной пульпе определить пульпарные артерии и вены, кисточковые артерии (в виде 2-3 срезов сосудов). В трабекулах проходят трабекулярные артерии и вены безмышечного типа.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.  
 1. Капсула: а) мезотелий, б) соединительная ткань.



2. Трабекулы: а) соединительнотканная трабекула, б) трабекулярная артерия, в) трабекулярная вена.

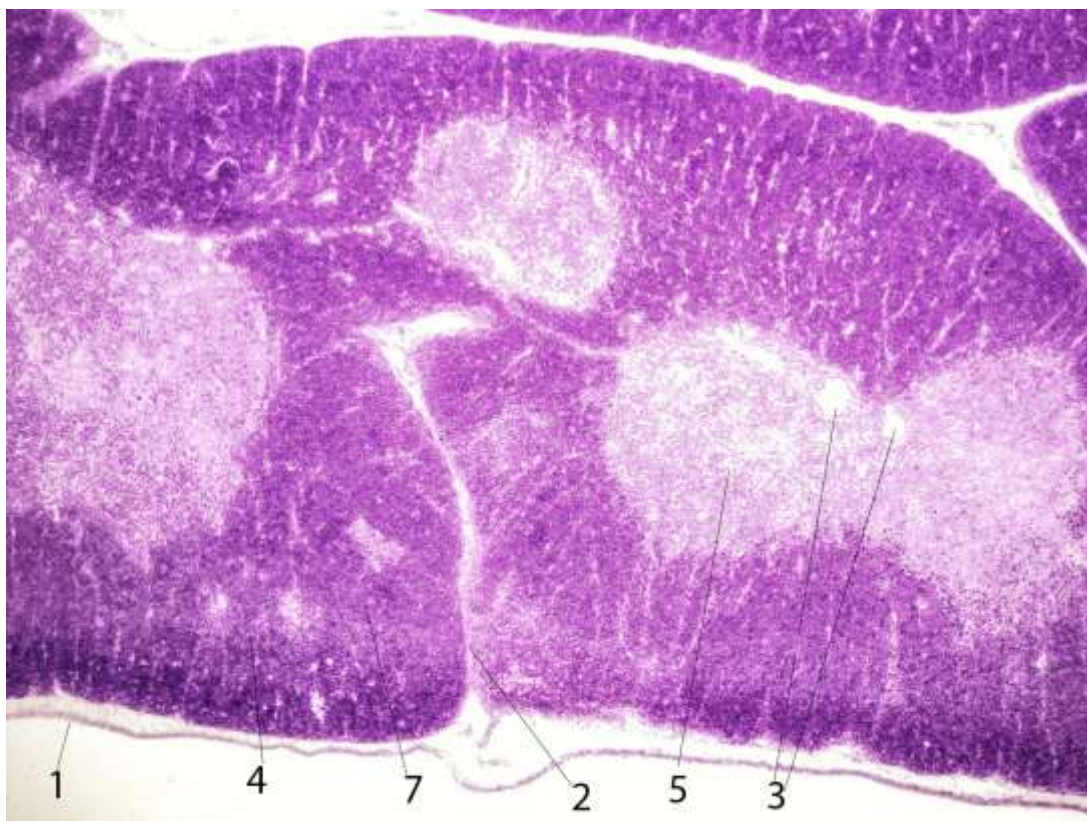
3. Белая пульпа (лимфоидные фолликулы): а) герминативный центр (В- зона), б) центральная артерия, в) кисточковые артерии, г) периартериальная зона (Т-зона), д) краевая зона (Т- и В-лимфоциты).

4. Красная пульпа: а) ретикулярная ткань, б) пульпарные артерии и вены, в) синусоидные капилляры.

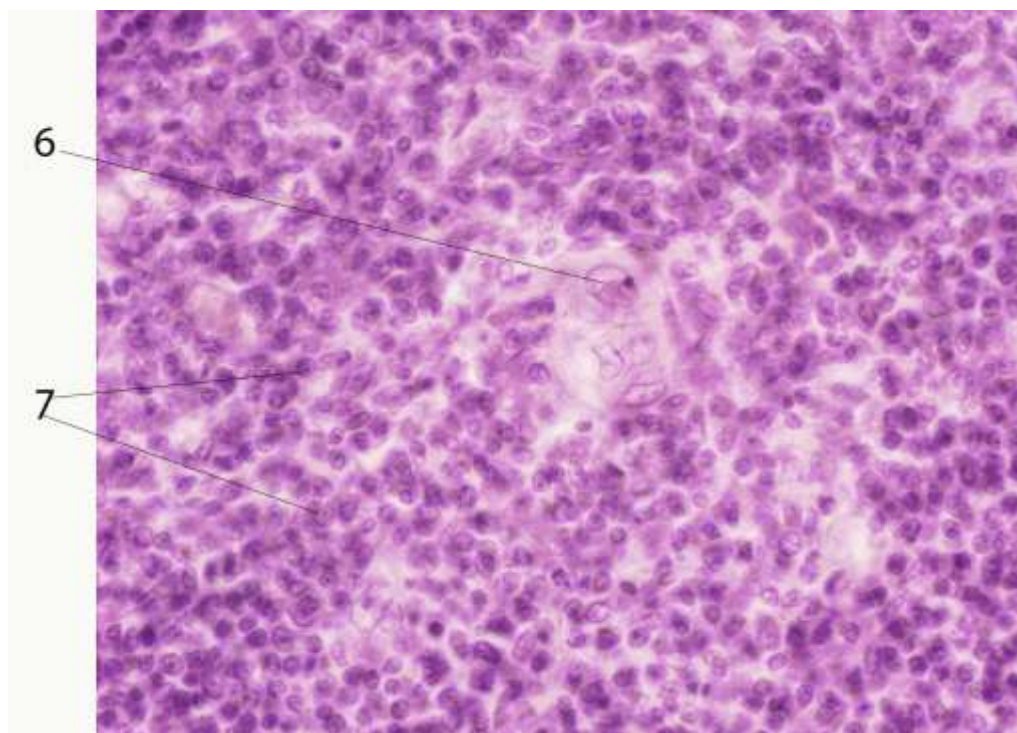
### ПРЕПАРАТ № 197. ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА (ТИМУС)

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении микроскопа найти соединительнотканную капсулу органа и междольковую соединительную ткань. В дольках видна более тёмная периферия – корковое вещество и более светлая – мозговое вещество, что связано с разным количеством лимфоцитов в них.



В мозговом веществе необходимо различать тельца тимуса (Гассалья) (представляющие собой наслаившиеся друг на друга эпителиальные клетки с оксифильной цитоплазмой и слабо базофильными ядрами), мелкие вены, заполненные эритроцитами, и эпителиоретикулоциты. Эпителиоретикулоциты отличаются от окружающих их лимфоцитов, имеющих мелкие тёмные ядра, крупными бледными базофильными неправильной формы ядрами и оксифильной цитоплазмой.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

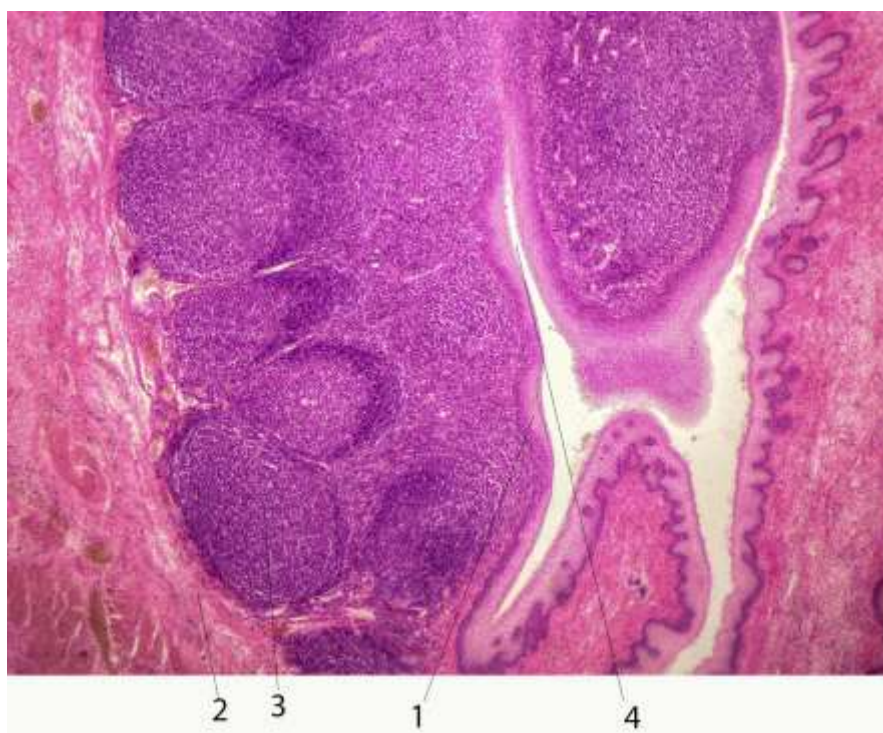
1. Капсула.
2. Прослойки междольковой соединительной ткани.
3. Кровеносные сосуды.
4. Кортикальное вещество.
5. Мозговое вещество.
6. Тельце Гассоля.
7. Лимфоциты.

### ПРЕПАРАТ № 128. НЁБНАЯ МИНДАЛИНА

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении микроскопа изучить общий план строения миндалины, которая представляет собой несколько складок слизистой оболочки, где в собственной пластинке слизистой оболочки располагаются многочисленные лимфоидные фолликулы. От поверхности миндалины в глубь органа отходят углубления между складками - крипты миндалины, которые разветвляются и образуют вторичные крипты. Необходимо обратить внимание на то, что слизистая оболочка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, который во многих местах миндалины, особенно в криптах, бывает инфильтрирован лимфоцитами и гранулоцитами. В этих участках эпителия, кроме ядер эпителиоцитов, видны многочисленные мелкие плотные базофильные ядра лимфоцитов. Под влиянием микробов и различных ферментов, выделяемых лейкоцитами, эпителий миндалины часто бывает разрушен, но через некоторое время за счет размножения клеток эпителиального пласта эти участки восстанавливаются. Собственная пластинка слизистой оболочки образует небольшие сосочки, вдающиеся в эпителий. В рыхлой волокнистой соединительной ткани этой пластинки расположены

многочисленные лимфоидные фолликулы. В центре некоторых фолликулов хорошо выражены более светлые участки – герминативные центры. Лимфоидные фолликулы чаще всего отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани. Некоторые фолликулы могут сливаться. Мышечная пластинка слизистой оболочки не выражена. Подслизистая оболочка располагается под скоплением лимфоидных фолликулов и образует вокруг миндалина капсулу, от которой в глубь миндалина отходят соединительнотканые перегородки. В этой оболочке находятся секреторные отделы слюнных желез. Выводные протоки открываются на поверхности слизистой оболочки, расположенной вокруг миндалина. Снаружи от подслизистой оболочки лежат поперечнополосатые мышцы глотки – аналог мышечной оболочки.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Многослойный плоский неороговевающий эпителий.
2. Соединительная ткань.
3. Лимфоидные фолликулы.
4. Крипта.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите функции органов кроветворения и иммунной защиты.
2. Почему по отношению к клеткам иммунной системы все органы кроветворения делятся на 2 группы: центральные, или первичные, и периферические, или вторичные?
3. Назовите тканевой состав и микроокружение для развивающейся гемопоэтической клетки в красном костном мозге.
4. Назовите периферические органы кроветворения и иммунной защиты, расположенные на путях возможного проникновения антигена в организм: 1. на пути циркуляции крови; 2. на пути циркулирующей лимфы; 3. на путях возможного контакта с

внешней средой через воду, пищу, воздух.

5. Укажите причины развития гемопоэтических клеток красного костного мозга в разных направлениях.

6. Назовите типичные места локализации образования гранулоцитов, эритроцитов, тромбоцитов и лимфоцитов, моноцитов в красном костном мозге.

7. Перечислите структуры, формирующие гематотимусный барьер в направлении от просвета сосуда к лимфобластам.

8. Объясните, почему корковое вещество долики тимуса выглядит темнее, чем мозговое.

9. Почему лимфоциты из коркового вещества долики тимуса не попадают в мозговое вещество этой долики?

10. Назовите существующие в настоящее время различные точки зрения о природе происхождения и функции телец Гассала в тимусе.

11. Перечислите последовательность расположения синусов по ходу прохождения лимфы через лимфоузел.

12. Назовите тканевые структуры и клетки, образующие стенки синусов лимфатического узла.

13. Объясните, почему в лимфатическом узле Т- и В-лимфоциты локализуются в различных зонах.

14. Перечислите зоны фолликула белой пульпы селезенки от центра к периферии и укажите их клеточный состав.

15. Какие типы кровообращения существуют в селезенке и в чем их отличия?

16. Назовите клеточный состав лимфоидного фолликула, меж- фолликулярной и надфолликулярной диффузной лимфоидной ткани в небной миндалине.

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. В препарате представлено несколько лимфоидных фолликулов из разных кроветворных органов. По какому признаку среди них можно определить лимфоидный фолликул селезенки?

2. При микроскопии в строме кроветворного органа человека обнаружены мегакарициты. Какой это орган кроветворения?

3. Селезенка является поставщиком железа для красного костного мозга. Что является источником железа в селезенке?

4. Животное после рождения сразу поместили в стерильные условия. Могут ли в этой ситуации формироваться вторичные фолликулы в периферических лимфоидных органах? Если нет, то почему?

5. Кроветворные органы: селезенка и лимфатические узлы – способны депонировать кровь и лимфу. Какие особенности строения этих органов обеспечивают эту функцию?

6. При исследовании тимуса у детей, умерших от тяжелых инфекционных заболеваний, обнаружено уменьшение величины долей, нечеткая граница коркового и мозгового веществ, хорошо выражена эпителиальная строма. Наблюдается гибель

лимфоцитов. О чем свидетельствует данная морфологическая картина?

7. В эксперименте во внутриутробном периоде на мышах осуществлена тимэктомия (удаление тимуса). После рождения таким животным удалось осуществить пересадку чужеродных органов и тканей без реакции отторжения. Чем Вы можете объяснить развитие такой толерантности у тимэктомизированных животных?

8. Известно, что плазматическая клетка вырабатывает специфические антитела на антиген. При поступлении антигена количество плазматических клеток увеличивается. За счет каких клеток происходит увеличение числа плазматических клеток? В каких гистоструктурах преимущественно это происходит?

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Владимирская Е.Б. Стромальное микроокружение кроветворного костного мозга: состав и функция. // Вопросы гематологии, онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2006. - Т. 5. - № 4. - с. 29 – 32.

2. Захаров, Ю. М. Эритробластический островок / Ю.М. Захаров, А.Г.Рассохин. - М.: Медицина, 2002. - 280 с.

3. Капитонова М.Ю., Краюшкин А.И., Федорова О.В., Мураева Н.А., Загребин В.Л., Худа Салех Т.А. Акцидентальная инволюция тимуса при действии нейрогенных и психогенных стрессоров. Фундаментальные исследования. 2005. № 6. с. 46-47.

4. Козлова А.Н. Гемопоз и его регуляция. Оренбург, Издательский Центр ОГПУ, 2010, 111 с.

5. Кузник Б.И., Васильев Н.В., Цыбиков Н.Н. Иммуногенез, гомеостаз и неспецифическая резистентность организма. М.: Медицина, 1989, 320 с.

6. Лопунова Ж.К., Жуков А.В., Богатырь Л.Я., Шульженко Л.В. Сезонная характеристика тучных клеток, расположенных в лиматических узлах человека. Морфология. 2008. Т. 133. № 2. с. 78-79.

7. Молдавская А.А., Долин А.В. Селезенка человека в эмбриональном периоде развития. Современные наукоемкие технологии. 2005. № 7. с. 21-22.

8. Мусина Р.А., Бекчанова Е.С., Белявский А.В., Сухих Г.Т. Дифференцировочный потенциал мезенхимальных стволовых клеток разного происхождения. Клеточные технологии в биологии и медицине. 2006. № 1. с. 39-43.

9. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. -СПб.: СПбГМА, ДЕАН, 2003. -336 с.

10. Петренко В.М. Новые представления о структурной организации активного лимфооттока. Морфология. 2006. Т. 129. № 3. с. 82-87.

11. Полякова В.О., Кветной И.М., Ярилин А.А., Пальцев М.А. Молекулярная нейроиммуноэндокринология тимуса. Молекулярная медицина. 2006. №4. с. 1-13.

12. Решетников И.С. Тимус – центральный орган иммунной системы. Вестник ветеринарии . 2009. Т. 50. № 3. с. 61-63.

13. Сапин М.Р., Тканук М.Г. Восстановление тимуса после интенсивных физических нагрузок в условиях иммунокоррекции и без нее. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2005. Т. 140. № 11. с. 581-583.

14. Сапин М.Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах.

Морфология. 2007. Т. 131. No 1. с. 18-22.

15. Стадников А.А., Шевлюк Н.Н. Стволовые клетки и репаративная регенерация в постнатальном онтогенезе млекопитающих. Морфология 2006. Т. 130. No 6. с. 84-88.

16. Топурия Л.Ю., Стадников А.А., Топурия Т.М. Фармакокоррекция иммунодефицитных состояний у животных. Оренбург: Издательский Центр ОГАУ, 2008, 176 с.

17. Шапкин Ю.Г., Масляков В.В. Селезенка и иммунный статус организма. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2009. Т. 168. No 2. с. 110-113.

18. Ярилин А.А. Цитокины в тимусе. Биологическая активность и функции цитокинов в тимусе. Цитокины и воспаление. 2003. Т. 2 No 2. с. 1-11.

## **ТЕМА 4. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА**

Регуляция и координация функций организма обеспечивается действием нервной и эндокринной систем.

Органы эндокринной системы осуществляют свою функцию с помощью гормонов, выделяемых ими в кровь. Изменение функциональной активности этих органов сопровождается перестройкой их структуры, и, наоборот, нарушение структуры органов вле- чёт за собой дисбаланс соответствующих гормонов.

Знания, приобретённые по данной теме, необходимы для понимания морфологических аспектов причинно-следственных отношений, возникающих при расстройстве гормонального регулирования.

### **Целевая установка**

1. Знать источники гистогенеза и общие закономерности строения эндокринных органов.
2. Знать механизмы гипоталамического контроля эндокринных функций и морфологию структур, обеспечивающих его.
3. Уметь идентифицировать органы эндокринной системы на микроскопическом уровне и составляющие их тканевые элементы на микро- и ультрамикроскопическом уровнях.
4. Уметь использовать данные микро-, ультрамикроскопического и гистохимического анализа органов эндокринной системы для суждения об их функциональной активности.

### **Контрольные вопросы**

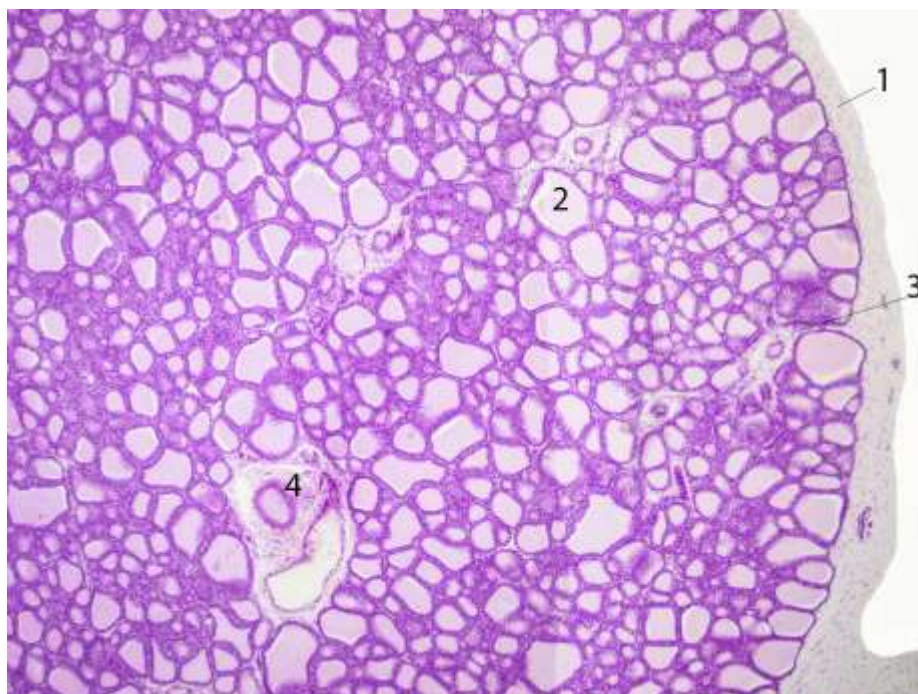
1. Общая морфофункциональная характеристика желёз внутренней секреции (понятие о гормонах и их значении в организме).
2. Гипоталамус. Крупноклеточные ядра гипоталамуса. Связь гипоталамуса и нейрогипофиза. Мелкоклеточные ядра гипоталамуса. Либерины и статины. Пути регуляции гипоталамусом желёз эндокринной системы.
3. Гипофиз. Источники его развития. Строение, кровоснабжение и гистофизиология. Связь гипофиза с гипоталамусом и с другими эндокринными железами (принцип обратной связи).
4. Эпифиз. Источники и ход эмбрионального развития. Строение, клеточный состав, связь с другими эндокринными железами.
5. Щитовидные железы. Источники и ход эмбрионального развития. Фолликулы щитовидной железы. Тироциты и их гормоны. Фазы секреторного цикла.
6. Околощитовидные железы. С-клетки щитовидной железы. Клетки APUD-системы.
7. Надпочечники. Источники развития, строение, гистофизиология коркового и мозгового веществ.

## 8. Возрастные особенности желёз внутренней секреции.

### ПРЕПАРАТ № 195. ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

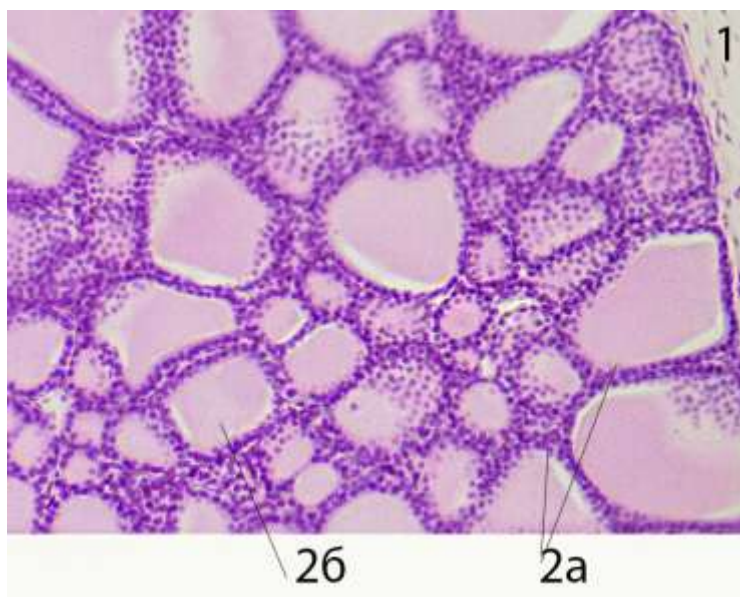
Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть общий вид органа. Щитовидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, состоящей из плотной волокнистой соединительной ткани. От капсулы в паренхиму железы отходят многочисленные прослойки соединительной ткани – септы, которые делят железу на дольки. В септах проходят кровеносные сосуды. В более тонких прослойках соединительной ткани находятся широкие кровеносные капилляры, окружающие фолликулы щитовидной железы.



При большом увеличении микроскопа изучить строение дольки железы. В дольках хорошо видны округлой или овальной формы, разного размера образования – фолликулы. Стенка фолликулов состоит из одного слоя эпителиальных клеток. Форма клеток (от кубической до цилиндрической) зависит от интенсивности их функционирования: высота клеток прямо пропорциональна напряжённости осуществляемых в них процессов. В полости фолликула находится коллоид, который на препарате (как результат фиксации ткани) отходит от внутренней стенки фолликула. В коллоиде по соседству с эндокриноцитами видны мелкие вакуоли (резорбционные полости). Между фолликулами располагаются разной величины и формы островки эпителиальных клеток.





Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

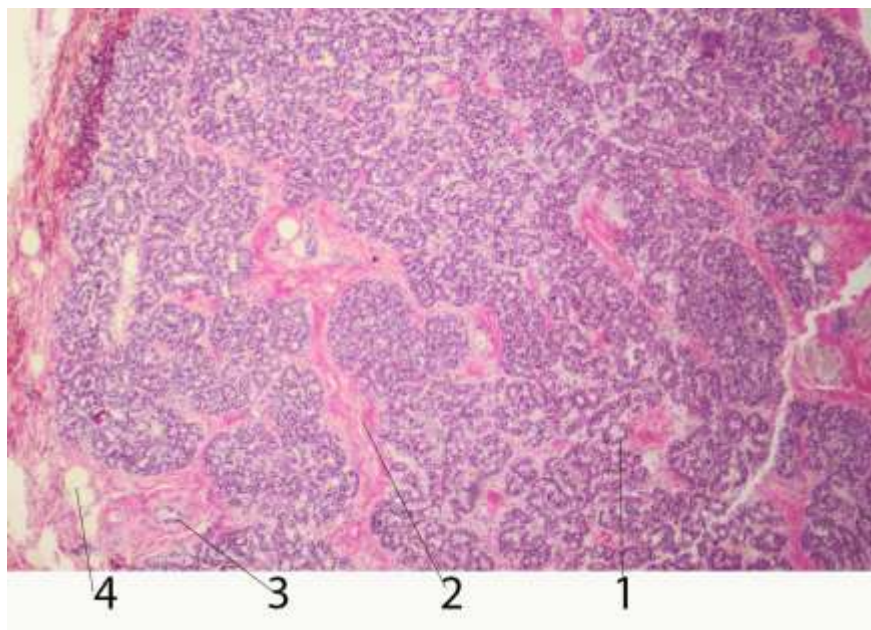
1. Капсула органа.
2. Фолликулы: а) тиреоциты фолликула, б) коллоид, в) резорбционные полости.
3. Соединительная ткань.
4. Кровеносные сосуды.

Изучить электронограммы фолликула щитовидной железы.

### **ПРЕПАРАТ № 196. ОКОЛОЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА**

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа найти эпителиальное тельце – околощитовидную железу. При большом увеличении рассмотреть паренхиму, образованную тяжами и островками эпителиальных клеток, которые расположены вокруг кровеносных сосудов. В эпителии железы располагаются главные паратироциты, характеризующие базофилией и ацидофильные (оксифильные) паратироциты. Среди главных есть светлые и тёмные клетки. Обратите внимание на присутствие в железе жировых клеток.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпителиальные тяжи.
2. Прослойки соединительной ткани.
3. Кровеносные сосуды.
4. Адипоциты.

#### **ПРЕПАРАТ № 198. ГИПОФИЗ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть капсулу гипофиза, его переднюю, среднюю и заднюю доли и специфику тканевого и клеточного состава каждой доли. Переднюю долю легко отличить по красному цвету из-за присутствия в ней ацидофильных эндокриноцитов, имеющих красную зернистость. Промежуточная доля в гипофизе слабобазофильным пояском окружает заднюю и отделена от передней серповидной щелью (рудимент кармана Ратке). Задняя доля очень бледно окрашена, так как она построена из нейроглии (питуицитов) и нервных волокон, которые при данной окраске не выявляются.

При большом увеличении изучить каждую долю органа. Эндокриноциты формируют тяжи, которые находятся между многочисленными синусоидными капиллярами, заполненными эритроцитами оранжевого цвета. В передней доле найти 1) хромофобные клетки, характеризующиеся слабо окрашивающейся цитоплазмой и нечётко контурированными границами клетки; 2) ацидофильные эндокриноциты, цитоплазма которых содержит крупные гранулы ярко-красного цвета; 3) базофильные эндокриноциты, цитоплазма которых содержит обильную зернистость тёмно-синего цвета. Промежуточная доля построена из однородных базофильных эндокриноцитов, между которыми встречаются небольшие полости, наполненные коллоидом – псевдофолликулы. В задней доле, используя большое увеличение микроскопа, найдите бледно окрашенные ядра питуицитов и многочисленные синусоидные капилляры.

Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

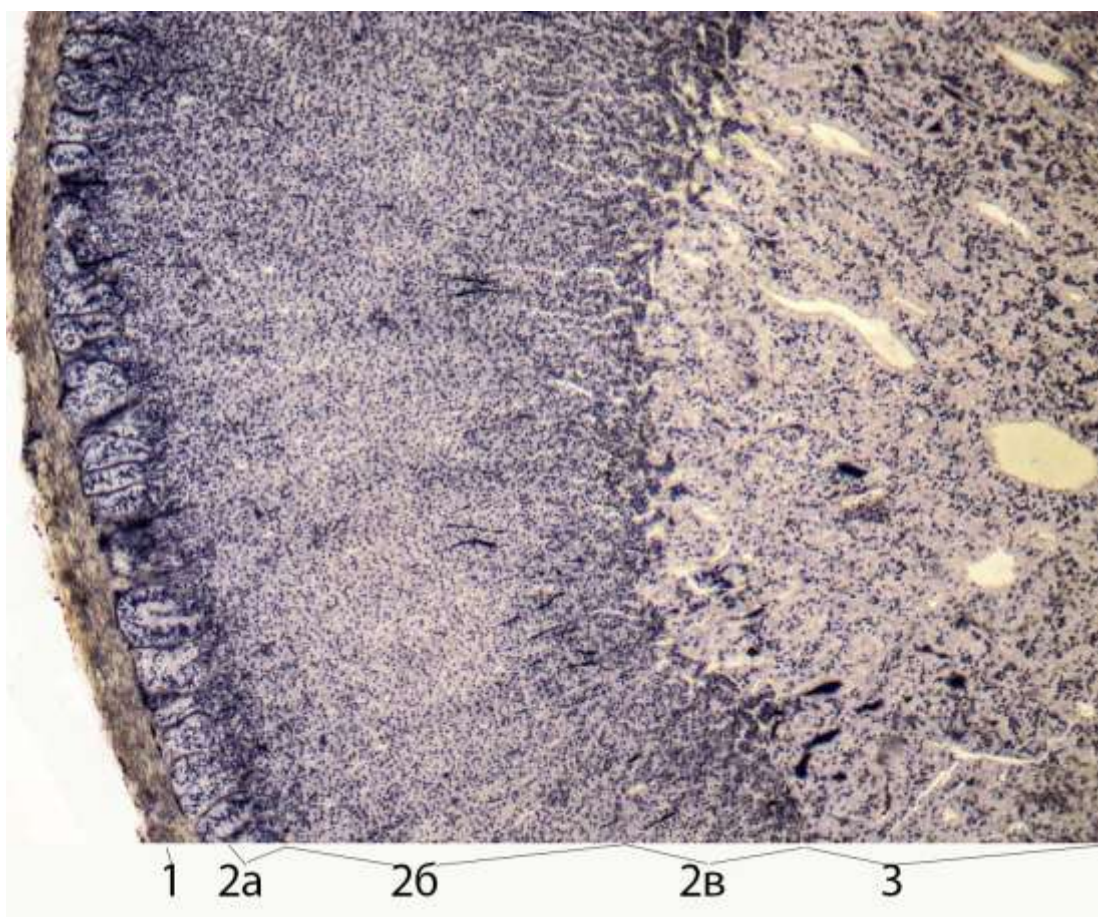
1. Передняя доля аденогипофиза: а) ацидофильные аденоциты, б) синусоидные капилляры, в) соединительнотканная капсула.
2. Средняя доля аденогипофиза: а) базофилы, б) псевдофолликулы.
3. Задняя доля (нейрогипофиз): а) питуициты, б) синусоидные капилляры.
4. Рудимент кармана Ратке.

Изучить электроннограммы клеток передней доли гипофиза, задней доли гипофиза и гипоталамо-гипофизарных нервных волокон.

### ПРЕПАРАТ № 199. НАДПОЧЕЧНИК

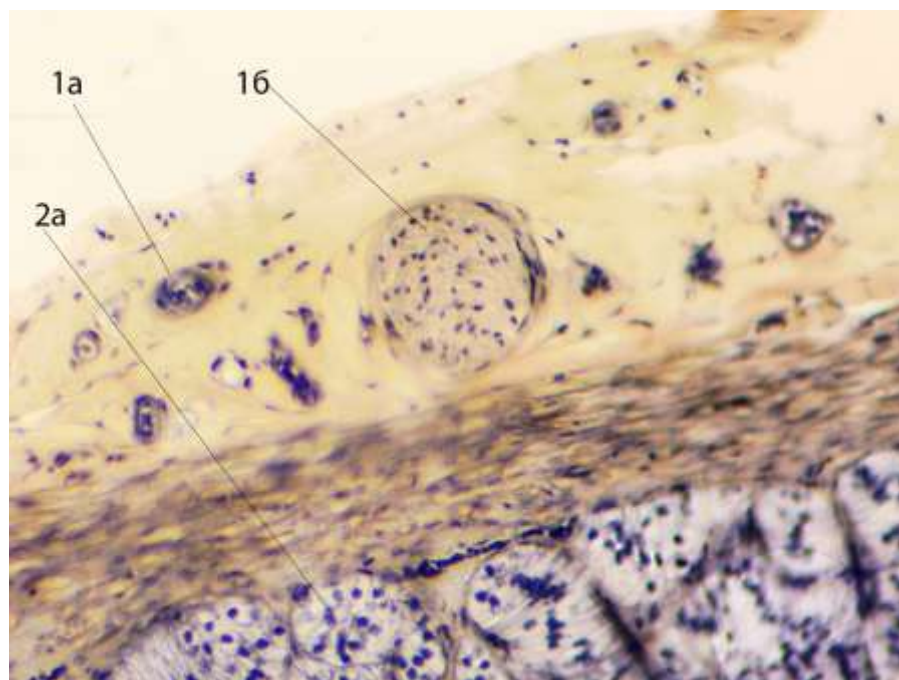
Окраска: железный гематоксилин.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть общий вид органа, определить его соединительнотканную капсулу и корковое вещество, окружающее со всех сторон центрально расположенное мозговое вещество.



При большом увеличении изучить корковое вещество, которое построено из тяжёлой эпителиальной секреторных клеток, разделённых тонкими прослойками соединительной ткани с кровеносными капиллярами. Обратит внимание на неоднородность строения коркового вещества, обусловленную различной конфигурацией и взаиморасположением тяжёлых, формирующих различные функциональные зоны коры. Непосредственно под капсулой располагается клубочковая зона коры, клетки которой образуют скопления,

напоминающие клубочки. Далее следует наиболее широкая – пучковая зона, клетки которой образуют эпителиальные тяжи, идущие параллельно друг другу по радиусам к мозговому веществу. Эта зона на препарате выглядит светлее других зон, так как липидные включения железистых клеток при подготовке среза растворились, и их цитоплазма приобрела ячеистый вид. В следующей, сетчатой зоне, расположенной на границе с мозговым веществом, эпителиальные тяжи переплетаются, образуя сеть. Мозговое вещество состоит из скопления крупных светлых хромофинных полигональной формы клеток, между которыми видны соединительнотканые прослойки с широкими венозными синусами.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Капсула: а) сосуды, б) нервное сплетение.
2. Кортикальное вещество: а) клубочковая зона, б) пучковая зона, в) сетчатая зона.
3. Мозговое вещество.

### ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Препарат. Эпифиз человека. Окраска: гематоксилин-эозин.

Препарат. Нейрогипофиз кролика. Окраска: альдегид-фуксин.

Препарат. Гипоталамус кролика (супраоптические ядра). Окраска: гематоксилин-эозин.

Препарат. Щитовидная железа. Окраска: на РНК.

Препарат. Надпочечник новорождённого. Окраска: гематоксилин-эозин.

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. В эксперименте в одной группе животных проведена кастрация, в другой – тиреоидэктомия. Какие аденоциты в гипофизе будут преимущественно реагировать на

операцию в каждой группе? Объясните причину.

2. При микроскопическом анализе щитовидной железы установлено, что фолликулы имеют небольшие размеры, содержат мало коллоида, который сильно вакуолизирован, тироциты высокопризматические. Какому функциональному состоянию органа соответствует такое строение? Объясните возможные причины.

3. У неполовозрелого животного удалён эпифиз. Как изменится скорость полового созревания животного?

4. У животного удалена кора одного из надпочечников. Как изменится структура коры второго надпочечника?

5. У животного удалены околощитовидные железы. Как изменится уровень кальция в крови?

6. Больному, страдающему акромегалией (болезнь развивается по причине патологического разрастания железистого эпителия аденогипофиза), с лечебной целью назначен препарат бромкриптин (производное соматостатина). После проведённого курса лечения у больного приостановились сильнейшие боли в опорном аппарате за счёт торможения роста костной и мышечной ткани. Выскажите свои предложения по следующим вопросам: а) Какие клетки аденогипофиза чувствительны к данному лечебному препарату? б) С чем вы связываете позитивный результат от проводимого лечения?

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Перечислите основные стадии секреторного процесса в тироцитах фолликулов щитовидной железы.

2. Назовите структуры костной ткани, которые реализуют действие гормонов кальцитонина и паратиринина.

3. Укажите на рисунке препарата «гипофиз» место локализации меланотропоцитов.

4. Укажите на рисунке препарата «гипофиз» место, где располагаются тельца Герринга.

5. Укажите на рисунке препарата «надпочечник» клетки, вырабатывающие половые стероиды.

6. Определите на рисунке препарата «надпочечник» границы коркового и мозгового веществ, а также границы зон коркового вещества.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Акмаев И.Г., Гриневич В.В. Нейроиммуноэндокринология гипоталамуса. М.: Медицина, 2003, 128 с.

2. Балаболкин М.И. Эндокринология: учебное пособие. М.: Медицина, 1989, 416 с.

3. Князькин И.В., Кветной И.М., Зезюлин П.Н., Филиппов С.В. Нейроэндокринология мужской половой системы, плаценты и эндометрия. Санкт-Петербург: Изд-во общества «Знание» Санкт-Петербурга и Ленинградской области. 2007, 192 с.

4. Кузнецов С.Л., Капитонова М.Ю., Дегтярь Ю.В., Загребин В.Л. Нейроэндокринология стресса в раннем постнатальном онтогенезе. М. – Ульяновск: Изд-во УлГУ, 2009, 171 с.

5. Лушникова Е.Л., Непомнящих Л.М., Колдышева Е.В., Молодых О.П. Надпочечники: Ультраструктурная реорганизация при экстремальных воздействиях и старении. М.: Изд-во РАМН, 2009, 336 с.

6. Поленов А.Л. Морфофункциональная организация нейросекреторных клеток гипоталамуса // Нейроэндокринология (под ред. чл.-корр. РАН А.Л. Поленова), Санкт-Петербург, 1993, часть 1-я, книга 1-я, с. 31 – 70.

7. Стадников А.А. Роль гипоталамических нейропептидов во взаимодействиях про- и эукариот: структурно-функциональные аспекты. Екатеринбург, УрО РАН, 2001, 244 с.

8. Угрюмов М.В. Нейроэндокринная регуляция в онтогенезе. М.: Наука, 1989, 247 с.

9. Чернышёва М.П. Гормоны животных. Введение в физиологическую эндокринологию. Санкт-Петербург: «Глаголь», 1995, 296 с.

## **ТЕМА 5. КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ**

Кожа образует внешний покров организма. Она выполняет множество жизненно важных функций. Внешний вид кожи, цвет, температура, влажность и др. могут рассказать врачу о возрасте, поле, гормональном статусе, дефиците витаминов, наличии и стадии развития ряда заболеваний. Изучение тонкого строения кожи и ее производных служит основой формирования представлений врача о функции кожи в норме и патологии, что позволит применить эти знания на практике при выставлении диагноза и назначении лечения.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ** – изучить строение кожи и ее производных.

### **ЗАДАЧИ.**

1. Уметь определять на микроскопическом уровне кожу разных участков тела.
2. Исследовать и научиться идентифицировать производные кожи на микроскопическом уровне.
3. Оценить функциональное значение кожи и ее производных.
4. Объяснить особенности структурной организации кожи в связи с действием факторов окружающей среды.
5. Выявить особенности строения молочной железы в зависимости от функционального состояния.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

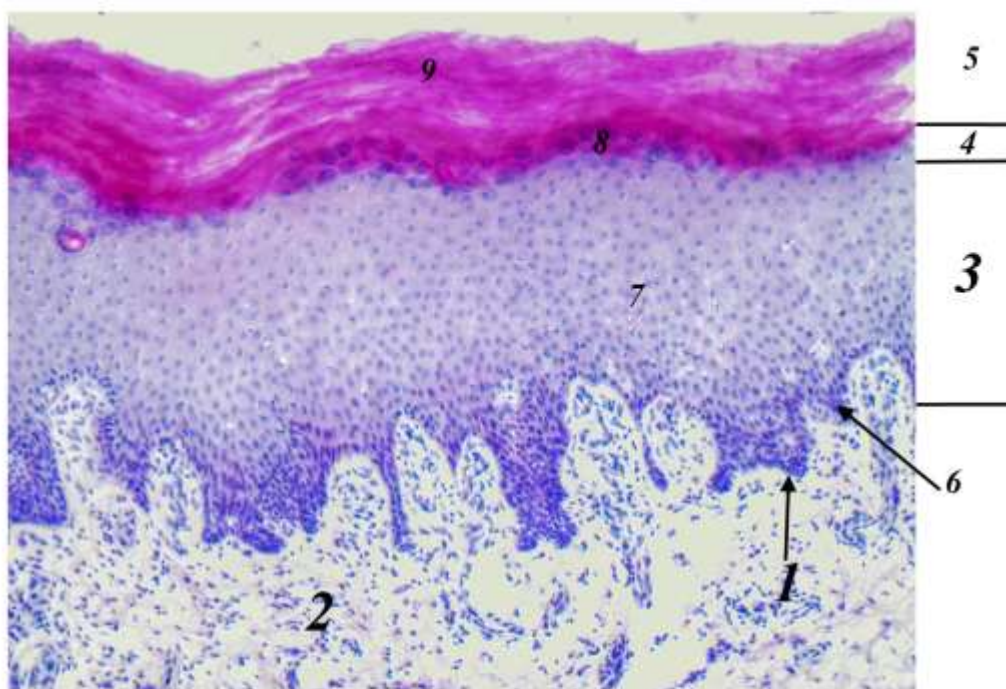
1. Морфофункциональная характеристика кожи как органа и системы покрова. Источники эмбрионального развития.
2. Строение эпидермиса, морфологические и биохимические изменения, происходящие в эпителиоцитах в процессе их дифференцировки. Физиологическая регенерация.
3. Дерма. Особенности строения сосочкового и сетчатого слоев. Подкожно-жировая клетчатка.
4. Потовые и сальные железы. Их морфология и гистофизиология.
5. Молочные железы. Источники их эмбрионального развития. Строение лактирующей и нелактирующей молочных желез.
6. Волосы. Развитие и строение стержня и корня волос.
7. Ногти, их строение и рост.
8. Кровоснабжение, иннервация кожи и ее производных.

### **ПРЕПАРАТ № 105. КОЖА ПАЛЬЦА ЧЕЛОВЕКА**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении найти эпидермис, сосочковый и сетчатый слои дермы, подкожную жировую клетчатку и потовые железы, концевые отделы которых сильно закручены, и на срезе каждый отдел выглядит, как гроздь поперечных срезов. Выводной проток железы в дерме выстлан двухслойным эпителием, клетки которого базофильны и темнее клеток концевой секреторной части. В эпидермисе выводной проток выглядит как спиральная щель между эпидермоцитами.

На большом увеличении изучить строение слоев эпидермиса, детально ознакомиться со строением сосочкового и сетчатого слоев дермы. Базальный слой эпидермиса представляет собой один слой призматических клеток, лежащих на базальной мембране. Цитоплазма клеток слабо базофильная, ядра базофильные темные и светлые. За базальным слоем располагаются 7-8 слоев полигональных клеток шиповатого слоя. Их цитоплазма слегка базофильная. Зернистый слой состоит из 3-4 слоев овально-вытянутой формы клеток, резко выделяющихся благодаря присутствию в их цитоплазме фиолетовых гранул кератогиалина. Блестящий слой выглядит на препарате розовым и гомогенным, хотя известно, что слой состоит из 2-3 слоев клеток, утративших ядро и органеллы. Следующий роговой слой состоит из десятков слоев роговых чешуек.



**Учебные элементы:**

1. Базальная мембрана
2. Соединительная ткань
3. Ростковая зона
4. Переходная зона
5. Роговая зона
6. Базальный слой
7. Слой шиповатых клеток
8. Зернистый слой
9. Блестящий слой



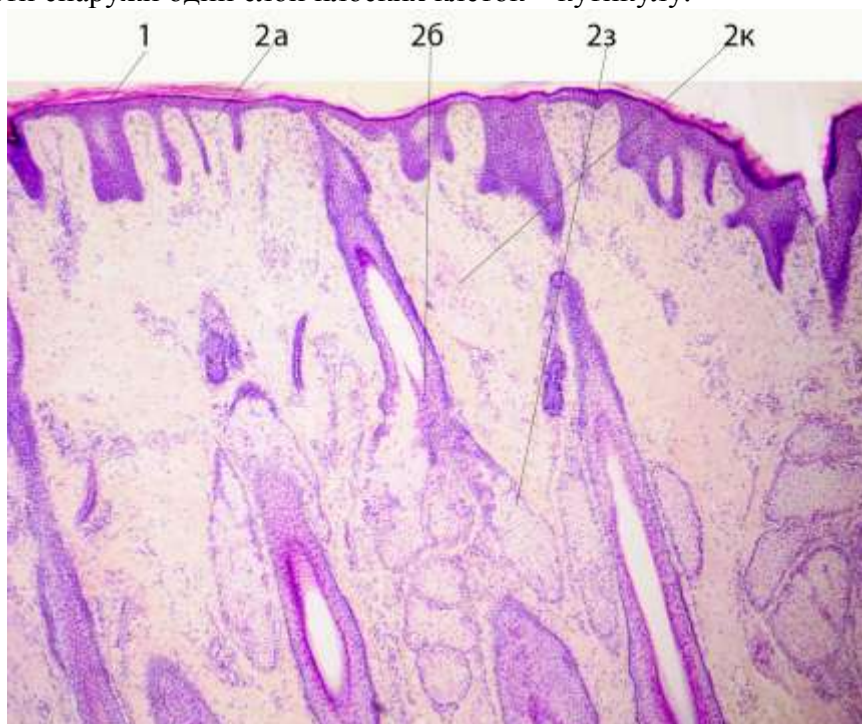
Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпидермис: а) базальный слой, б) шиповатый слой, в) зернистый слой, г) блестящий слой, д) роговой слой, е) выводной проток железы в эпидермисе.
2. Дерма: а) сосочковый слой, б) сетчатый слой, в) концевой отдел потовой железы, г) выводной проток железы, д) кровеносные сосуды.
3. Подкожная жировая клетчатка.

### **ПРЕПАРАТ № 106. КОЖА ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА С КОРНЯМИ ВОЛОС (ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ)**

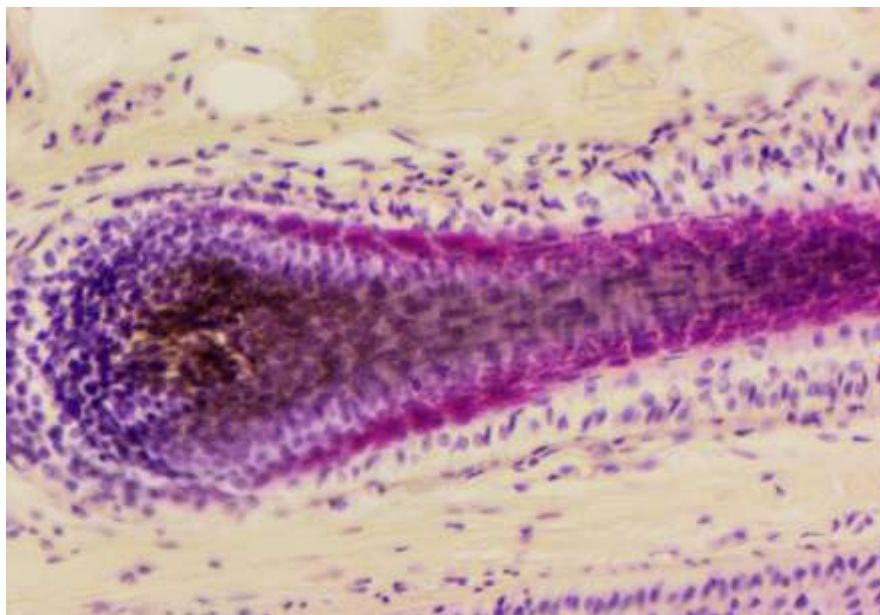
Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении обратить внимание на то, что роговой слой эпидермиса в ней тоньше, чем в коже пальца, сплошной блестящий слой часто отсутствует, зернистый слой состоит из 1-2 слоев. Сосочки дермы менее выражены, чем в коже пальца. Отличительной особенностью препарата является присутствие волос с волосяными фолликулами и сальных желез. В волосе различают стержень, располагающийся выше уровня поверхности кожи, и корень, лежащий ниже уровня ее поверхности. В месте перехода корня волоса в стержень эпидермис кожи образует углубление – волосяную воронку. И в стержне, и в корне можно различить центрально расположенное более прозрачное – мозговое вещество, периферически расположенное более плотное – корковое вещество и на его поверхности снаружи один слой плоских клеток – кутикулу.



Корень волоса окружен двумя эпителиальными влагалищами (наружным и внутренним) и соединительнотканым дермальным влагалищем – волосяной сумкой, покрытой снаружи базальной мембраной. В глубокой части корень волоса переходит в луковицу волоса – камбиальный отдел, от которого растут волос и внутреннее

эпителиальное влагалище. Снизу в волосяную луковицу вдается соединительная ткань с капиллярами - волосяной сосочек. Клетки внутреннего эпителиального влагалища смещаются вверх до уровня впадения сальной железы, где они сдуваются. Поэтому выше уровня впадения сальной железы внутреннее корневое эпителиальное влагалище отсутствует. Наружное корневое эпителиальное влагалище состоит из слегка базофильных эпителиальных клеток, напоминающих клетки базального и шиповатого слоев эпидермиса, и переходит в эти слои. Корневое дермальное влагалище состоит преимущественно из коллагеновых волокон, окрашенных в препарате в розовый цвет. Выводной проток сальной железы открывается в волосяной фолликул. В концевом отделе ее на периферии различают слой мелких базофильных клеток – базальный слой. Далее следует несколько слоев клеток, накапливающих жир, в цитоплазме которых на большом увеличении при слегка опущенном конденсоре видны мелкие вакуоли на месте капель жира, экстрагированных спиртом при приготовлении препарата. Под сальной железой обычно располагается мышца, поднимающая волос. Одним концом она прикрепляется к базальной мембране волосяной сумки, другим – к базальной мембране эпидермиса. В препарате хорошо видны потовые железы, концевые отделы которых заходят в подкожную клетчатку.



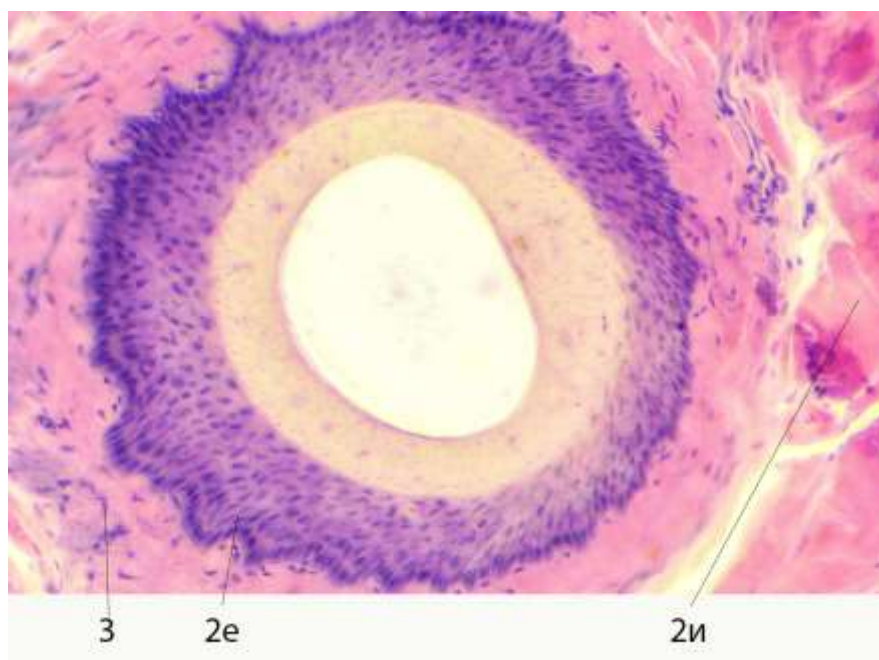
Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпидермис.
2. Дерма; а) сосочковый и сетчатый слои, б) корень волоса, в) волосяная воронка, г) внутреннее эпителиальное корневое влагалище, д) наружное эпителиальное корневое влагалище, е) волосяная сумка, ж) сосочек волоса, з) сальная железа, и) мышца, поднимающая волос, к) потовая железа.

### **ПРЕПАРАТ № 107. КОЖА ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА С КОРНЯМИ ВОЛОС (ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ)**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении найти эпидермис, потовые и сальные железы, мышцу, поднимающую волос. Просмотреть поперечные срезы волос и уметь среди них различать срезы волоса на уровне волосяного сосочка, верхней половины луковицы, средней части корня, на уровне сальных желез, волосяной воронки.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Эпидермис.
2. Дерма; а) сосочковый и сетчатый слой, б) корень волоса, в) волосяная воронка, г) внутреннее эпителиальное корневое влагалище, д) наружное эпителиальное корневое влагалище, е) волосяная сумка, ж) сосочек волоса, з) сальная железа, и) мышца, поднимающая волос, к) потовая железа.

### **ПРЕПАРАТ № 108. НОГОТЬ В ПРОДОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении рассмотреть ноготь – ногтевую (роговую) пластинку, лежащую на ногтевом ложе, состоящем из соединительной ткани и росткового слоя эпидермиса. Определить корень ногтя (задняя часть ногтевой пластинки, лежащей в задней ногтевой щели), задний ногтевой валик (кожная складка), налегающий на корень ногтя и край ногтя (свободный конец ногтевой пластинки, выступающий за пределы ногтевого ложа).

На большом увеличении изучить матрицу ногтя (участок эпителия ногтевого ложа, на котором лежит корень ногтя и является местом его роста), эпонихий (ростковый слой эпидермиса ногтевых валиков переходит в эпителий ногтевого ложа, а роговой надвигается на ноготь сверху, образуя надногтевую пластинку или кожицу – эпонихий), гипонихий (эпителий ногтевого ложа – подногтевая пластинка, представленная ростковым слоем эпидермиса).



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Ногтевая пластинка.
2. Ногтевой валик.
3. Матрица ногтя.
4. Ногтевое ложе (гипонихий).

### **ПРЕПАРАТ № 109. НОГОТЬ В ПОПЕРЕЧНОМ РАЗРЕЗЕ**

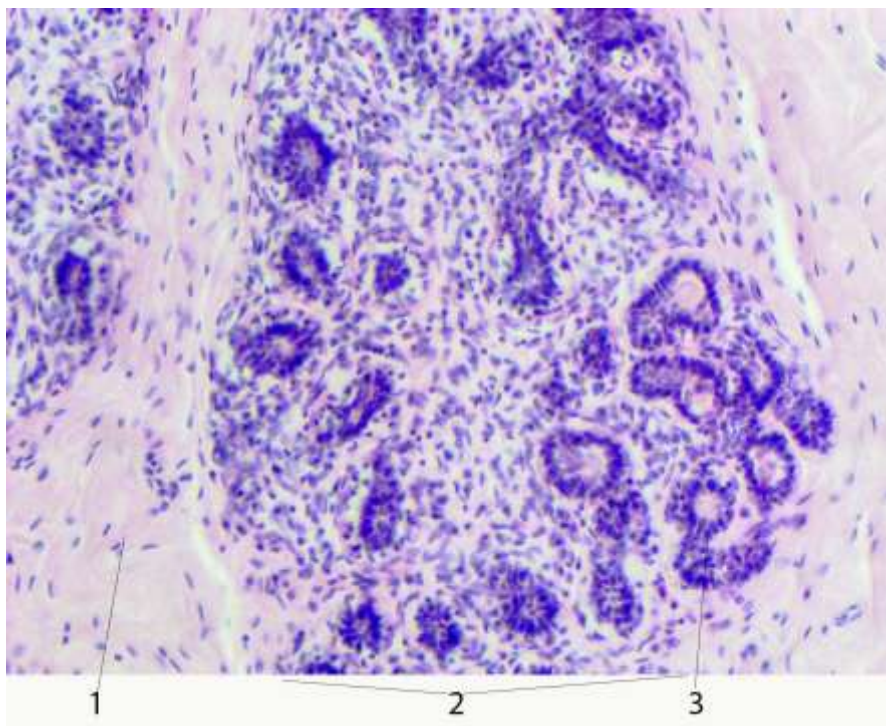
Окраска: гематоксилин-эозин.

На препарате при малом увеличении микроскопа определить ногтевую пластинку, ногтевое ложе, два боковых ногтевых валика. В препарате изучить те же учебные элементы, что и в препарате № 108.

### **ПРЕПАРАТ № 193. НЕЛАКТИРУЮЩАЯ МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА ЖЕНЩИНЫ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении рассмотреть общий вид строения органа. Определите дольки железы и хорошо развитую междольковую соединительную ткань. Изучите орган при большом увеличении. В дольках железы преобладает соединительнотканная строма, паренхима образована редко расположенными, слепо заканчивающимися, спавшимися трубочками – альвеолярными молочными ходами. Секреторные отделы отсутствуют. Система выводных протоков молочной железы начинается внутридольковыми протоками. Их стенка образована кубическим эпителием и содержит миоэпителиоциты. Несколько внутридольковых протоков сливаются и формируют междольковый проток.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

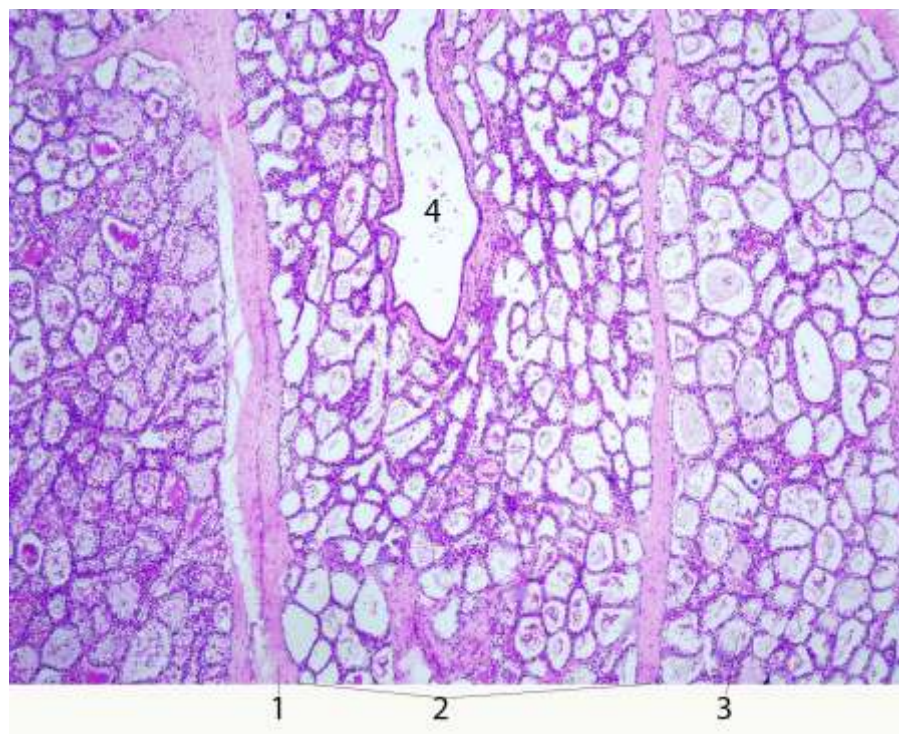
1. Междольковая соединительная ткань.
2. Дольки железы.
3. Альвеолярные молочные ходы
4. Молочный проток.
5. Кровеносные сосуды.
6. Жировые клетки.

#### **ПРЕПАРАТ № 194. ЛАКТИРУЮЩАЯ МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА ЖЕНЩИНЫ**

Окраска: гематоксилин-эозин.

На малом увеличении обратить внимание на то, что строма железы образована соединительной тканью, разграничивающей железу на дольки. Всю массу дольки железы образуют секреторные концевые отделы - альвеолы. Лактирующая молочная железа отличается исключительно широким просветом концевых отделов, в которых часто виден свернувшийся секрет – молоко. Стенка альвеолы образована секреторными эпителиальными клетками (лактоцитами) и окружающими их звездчатыми миоэпителиоцитами. Снаружи альвеола покрыта базальной мембраной. Лактоциты имеют кубическую форму, округлое ядро. На апикальной поверхности лактоцитов присутствуют микроворсинки, в цитоплазме накапливаются включения – составные компоненты молока. Миоэпителиоциты располагаются между основанием лактоцитов и базальной мембраной, охватывая лактоциты своими пальцевидными выростами. Их ядра темные, в цитоплазме содержатся актомиозиновые комплексы. Сокращение миоэпителиоцитов способствует переходу молока в молочные альвеолярные ходы. После выделения секрета лактоциты регенерируют и вступают в новый секреторный цикл. Вокруг альвеол видны прослойки тонковолокнистой внутридольковой соединительной ткани. В междольковой

соединительной ткани встречаются молочные протоки и кровеносные сосуды.



Препарат изучить, зарисовать, обозначить УЭ и указать их функции.

1. Междольковая соединительная ткань.
2. Дольки железы.
3. Секреторный концевой отдел – альвеола (лактоциты).
4. Междольковый молочный проток.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте характеристику эпидермальной пролиферативной единице эпидермиса.
2. Какой слой эпидермиса отсутствует в тонкой коже?
3. Назовите в эпидермисе, кроме эпидермальных клеток, последовательно в порядке убывающей численности три типа клеток.
4. Какие морфологические признаки характерны для образования мягкого кератина в отличие от твердого?
5. Назовите клеточный состав, особенности ультрамикроскопического строения и функции клеток эккриновых и апокриновых потовых желез.
6. Для каких волос характерно наличие мозгового вещества?
7. Какой кератин образуется из клеток, содержащих гранулы трихогиалина в волосе?
8. Дайте морфологическую характеристику слоев внутреннего эпителиального влагалища волоса.
9. Назовите фазы цикла роста волоса и дайте их морфологическую характеристику.
10. Охарактеризуйте клетки, образующие матрицу ногтя.
11. К какому типу экзокринных желез по строению и типу секреции относятся молочные железы?

12. Назовите в молочной железе последовательно структуры, обеспечивающие выведение молока, начиная с альвеол.

13. Какой гормон при лактации регулирует сократительную деятельность миоэпителиоцитов в молочной железе?

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. В результате болезни нарушена деятельность сальных желёз. Как изменится при этом кожа и её функции?

2. В базальном и шиповатом слое эпидермиса кожи повышено число митотически делящихся клеток. При каких условиях можно наблюдать подобное явление?

3. На препарате кожи на границе сетчатого слоя и подкожной жировой клетчатки видны концевые отделы желёз. Какие это железы?

4. На рисунке видны отпечатки пальцев двух людей. Чем обусловлен индивидуальный характер отпечатков пальцев?

5. Кожу облучают ультрафиолетовыми лучами, какие функции кожи мобилизуются при этом?

6. Для закрытия ожоговой поверхности у больного взят участок кожи площадью 30 см<sup>2</sup>, толщиной 1,5 – 2,0 мм из области бедра (средняя толщина всей кожи на бедре 3,0 – 10,0 мм). Возможна ли полная регенерация кожи в области раны на бедре? Если регенерация возможна, то необходимо назвать источники регенерации тканей кожи.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Алексеев А.Г., Банин В.В., Ноздрин В.И. Меланоциты кожи. Морфология. 2009. Т. 136. № 5. с. 81-89.

2. Буров В.В., Савенкова Е.Н. Возрастные изменения количества внутридольковой жировой ткани в молочных железах. Морфология 2008 Т. 133 № 2. С. 22а-22а.

3. Горпинич И.В., Ноздрин В.И. Морфофункциональные изменения волос при их смене. Морфология. 2007. Т. 132. № 5. с. 7-17.

4. Кошевенко Ю.Н. Кожа человека. - М.: Медицина, 2006. - С.102 – 110.

5. Мядец О.Д., Адашкевич В.П. Морфофункциональная дерматология. М.: Медицинская литература, 2006. - С. 365 – 380.

6. Ноздрин В.И., Белоусова Т.А., Альбанова В.И., Лаврик О.И. Гистофармакологические исследования кожи. М.: ЗАО «Ретиноиды», 2006, 376 с.

7. Ноздрин В.И., Барашкова С.А., Семченко В.В. Гистофизиология кожи. Омск, Омская областная типография, 2008, 280 с.

8. Прохоренков В.И., Рукша Т.Г., Петрова Л.Л., Салмина А.Б. Запрограммированная клеточная гибель кератиноцитов и ее роль в патогенезе некоторых заболеваний кожи. Вестник дерматологии и венерологии. 2005. № 4. с. 4-7.

9. Рева И.В., Гурбанов К.Р., Первов Ю.Ю., Погорелов В.В. Роль активности NOS в апоптозе покровных эпителиоцитов. Морфология. 2008. Т. 133. №2. с. 112-113.

10. Стефаненко Е.В., Мядец О.Д., Кухновец О.А., Мядец В.О. Клетки

Лангерганса межфолликулярного эпидермиса и эпителия наружного влагалища волосяных фолликулов кожи человека в норме и при холодовой смерти. Морфология. 2009. Т. 135. № 3. С. 67

11. Чепурненко М.Н. Источники посттравматической регенерации эпителия кожи Клеточная Трансплантология и Тканевая Инженерия 2006 Т. 1 № 2. С. 29-31.