

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

С.М. Зиматкин,  
Ю.Н. Вороник,  
Я.Р. Мацюк,  
Л.А. Можейко

**ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ**  
**Практикум**  
для студентов специальности 1-79 01 06 «Сестринское дело»  
(заочная форма обучения)

Гродно 2019

УДК 611-013/.018.1 (075.8)  
ББК 28.86 я73  
3-62

Авторы: зав. каф. гистологии, цитологии и эмбриологии, д-р биол. наук., проф. С.М. Зиматкин;  
ст. преп.кафедры, канд. биол. наук Ю.Н. Вороник,  
проф., д-р. биол наук, проф. Я.Р. Мацюк, доцент, канд. мед. наук, доцент Л.А. Можейко

Рецензенты: зав. кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии УО «Белорусский государственный медицинский университет»  
канд. мед. наук, доцент Т.М. Студеникина; зав. кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии УО «Гомельский государственный  
медицинский университет» канд. мед. наук, доцент И.Л. Кравцова

### **Зиматкин С.М.**

**3-62** Гистология, цитология и эмбриология: практикум для студентов специальности «Сестринское дело» (заочная форма обучения) / С.М. Зиматкин, Ю.Н. Вороник, Я.Р. Мацюк, Л.А. Можейко – Гродно: ГрГМУ, 2019. – с. 85.  
ISBN 978-985-496-210-8

Данное учебное пособие составлено в соответствии с действующей типовой программой и учебным планом для студентов медико-диагностического факультета, обучающихся по специальности «сестринское дело» (заочная форма обучения). В нём по каждой теме определены целевые установки, дан перечень вопросов для внеаудиторной подготовки студентов и задания для самостоятельной работы студентов на практических занятиях под руководством преподавателя. Задания включают: решение ситуационных задач, изучение основных гистологических препаратов, таблиц, электронограмм. Основным гистологическим препаратам в практикуме даны краткие описания, облегчающие их самостоятельное изучение. С целью экономии времени необходимого для изучения гистологических препаратов и создания наилучших условий для самостоятельной работы, студентам предлагаются готовые, оригинальные рисунки и схемы, выполненные профессором Я.Р. Мацюком. На них сделаны соответствующие обозначения, что поможет студентам лучше понять строение и функции изучаемых тканей и органов. Приведённые в практикуме электронные микрофотографии помогут усвоить специфическую ультраструктуру изучаемых клеток, тканей и органов. Ситуационные (контрольно-обучающие) задачи будут способствовать анализу информации, умению применять её в клинических условиях. В конце практикума даны теоретические вопросы и список гистологических препаратов для экзамена по предмету, критерии оценки знаний студентов, а также список рекомендуемой учебной литературы.

Пособие не подменяет, но удачно дополняет имеющийся учебник, изданный авторским коллективом кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГрГМУ. Студентам рекомендуется после ознакомления с темой по учебнику (его страницы указаны в конце каждой темы пособия) самостоятельно решить соответствующие ситуационные задачи и изучить схемы и рисунки пособия. Во время аудиторных практических занятий по гистологии, цитологии и эмбриологии студенты смогут посмотреть гистологические препараты, выяснить то, что им осталось непонятным. Кроме того, данное пособие необходимо для выполнения плановой письменной контрольной работы в домашних условиях.

Данное пособие поможет студентам при подготовке не только к лабораторным занятиям, но и к экзамену по гистологии, цитологии и эмбриологии, а также и в дальнейшем, при изучении многих других медико-биологических дисциплин.

УДК 611-013/.018.1 (075.8)  
ББК 28.86 я73

ISBN 978-985-496-210-

© Зиматкин С.М., Вороник Ю.Н., Я.Р. Мацюк, Л.А. Можейко . 2019

© УО «ГрГМУ», 2019

## **ТЕМА 1. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ**

### **Целевая установка:**

Ознакомиться с основными этапами изготовления гистологических препаратов. Научиться идентифицировать основные структурные компоненты тканей. Изучить строение светового микроскопа, правила работы с ним и принципы диагностики гистологических препаратов. Изучить строение клеток, их структурных элементов: универсальной биологической мембраны и плазмолеммы, органелл и включений цитоплазмы. Освоить строение ядра в состоянии интерфазы, его ядерной оболочки, ядрышка, хромосом. Научиться идентифицировать фазы митоза. Изучить строение половых клеток человека и особенности их развития. Усвоить этапы эмбриогенеза, особенности оплодотворения, дробления, имплантации и гастрюляции зародыша человека. Изучить процесс дифференцировки зародышевых листков, источники развития тканей и органов. Усвоить особенности строения и функции провизорных органов у человека. Ознакомиться с типами плацент у различных млекопитающих, разобрать строение гемохориальной плаценты человека.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Определение предмета "Гистология". Основные периоды развития гистологии, цитологии и эмбриологии. Методы гистологических исследований, их принципы и сущность.
2. Техника приготовления гистологических препаратов. Типы красителей. Понятие о базофилии, оксифилии, полихроматофилии, метакромазии и чем они обусловлены.
3. Структурные компоненты тканей (тканевые элементы). Производные клеток. Межклеточное вещество.
4. Определение клетки. Общий план строения клетки. Основные положения клеточной теории и ее значение в развитии биологии и медицины.
5. Клетка как структурно-функциональная единица ткани. Определение. Общий план строения. Биологические и клеточные мембраны, их строение, химический состав и основные функции. Клеточные соединения, типы и структурно-функциональная характеристика.
6. Общий план строения клетки. Цитоплазма. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация органелл, их структура и функции.
7. Мембранные органеллы. Их микро- и субмикроскопическое строение, химическая организация и функции.
8. Немембранные органеллы. Их микро- и субмикроскопическое строение, молекулярная организация и функции.
9. Понятие о специальных органеллах клетки. Внутриклеточные включения. Их классификация, химический состав и значение.
10. Ядро клетки, его значение в жизнедеятельности клеток. Структурные компоненты ядра и их характеристика.
11. Митоз. Фазы митоза и их характеристика.

12. Жизненный цикл клетки: его этапы, морфофункциональная характеристика.
13. Мужские половые клетки. Морфофункциональная характеристика. Сперматогенез.
14. Женская половая клетка человека. Тип, особенности строения. Оогенез
15. Этапы (стадии) эмбриогенеза. Оплодотворение, дробление (строение бластулы у человека).
16. Характеристика и значение процесса гаструляции.
17. Гисто- и органогенез. Источники развития тканей и органов.
18. Внезародышевые, провизорные органы: образование, строение и их функции.
19. Плацента человека, ее строение и функции. Типы плацент у млекопитающих.
20. Понятие о критических периодах во внутриутробном и постнатальном развитии. Влияние экзо- и эндогенных факторов на развитие.

Задание 1. Решить ситуационные задачи по теме:

1. На препарате видна гистологическая структура, ограниченная цитоплазматической мембраной, имеющая большое количество цитоплазмы и много ядер. Как она называется?
2. При окраске гистологического среза синим красителем некоторые структуры окрасились в красный цвет. Как называется это явление?
4. На свободной поверхности клеток выявляются структуры, в которых в электронном микроскопе видны 9 пар периферических и 1 пара центральных микротрубочек. Как называются эти структуры, какова их роль?
5. В процессе жизнедеятельности клетки резко увеличилось число канальцев гладкой эндоплазматической сети. Синтез каких веществ усилился в клетке?
6. Клетку обработали препаратом, блокирующим функцию ядрышка. Как это отразится на жизнедеятельности клетки?
7. Ядро клетки обработали препаратами, разрушающими белки-гистоны. Какая структура при этом пострадает в первую очередь?
9. После специальной обработки выявлено, что ядра клеток эпителия ротовой полости не содержат полового хроматина. Субъекту какого пола принадлежал этот эпителий?
10. В условном эксперименте микроманипулятором разрушили дерматом. Нарушение развития каких тканей вызовет это воздействие?
12. У зародыша, помимо других провизорных органов, развивается трофобласт. К какому классу животных относится этот зародыш?
13. При развитии зародыша повреждена внезародышевая эктодерма. Развитие каких плодных оболочек при этом нарушится?
14. Плацентарный барьер предотвращает проникновение многих веществ из крови матери к плоду. Но его возможности

ограничены. Какой двойной вред приносит беременным женщинам курение и потребление алкогольных напитков? Почему беременным женщинам нельзя делать прививки против краснухи, оспы, полиомиелита?

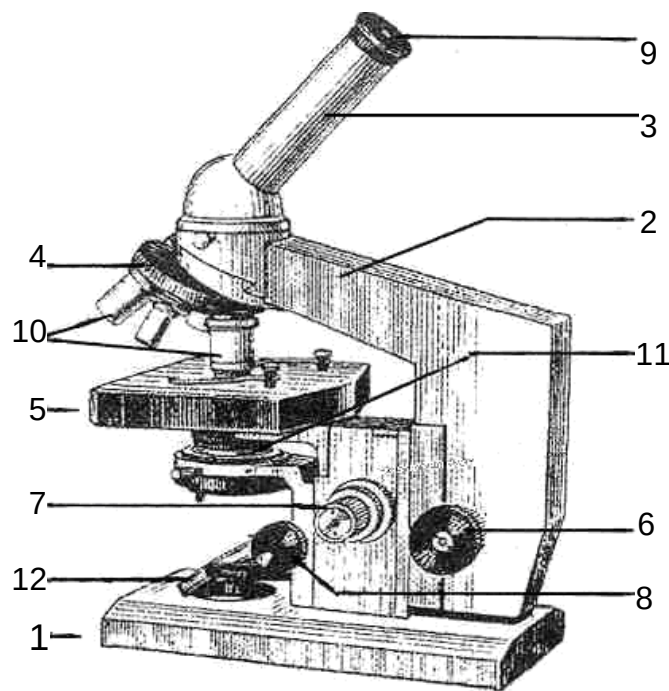
Задание 2. Изучить схемы и гистологические препараты по теме:

**Схема  
основных этапов изготовления гистологических препаратов для световой микроскопии**

1. **Взятие материала** (кусочек 3 x 5 x 5мм).
2. **Фиксация** (10% формалин, жидкость Карнуа: и другие простые или сложные фиксирующие жидкости).
3. Промывка в проточной воде (если это необходимо, например, после фиксации в формалине).
4. **Обезвоживание в спиртах возрастающей крепости** (80 ° - 90 ° - 96 ° - 100 ° спирт, спирт-ксилол).
5. Удаление спирта (ксилол 1, ксилол 2 или хлороформ).
6. **Заклучение в парафин** (в термостате при 37 ° - ксилол + парафин, а затем при 56 °С - парафин 1 и 2).
7. **Изготовление срезов на микротоме.**
8. Наклеивание срезов на предметные стекла.
9. Удаление парафина из срезов (ксилол 1, 2, спирты 100 ° - 96 ° - 80 ° - вода).
10. **Окрашивание** (основные красители – гематоксилин и др., кислые - эозин и др.).
11. Обезвоживание в спиртах возрастающей крепости (спирты 70 ° - 96 ° - 100 ° - карбол-ксилол, ксилол 1, ксилол 2).
12. **Заклучение в бальзам или полистирол.**

**Примечание:** При изготовлении гистологических препаратов из свежего материала в криостате, без заключения в парафин применяют 1-2-3-7-8-10-11-12 этапы.

## Строение светового микроскопа и правила работы с ним:



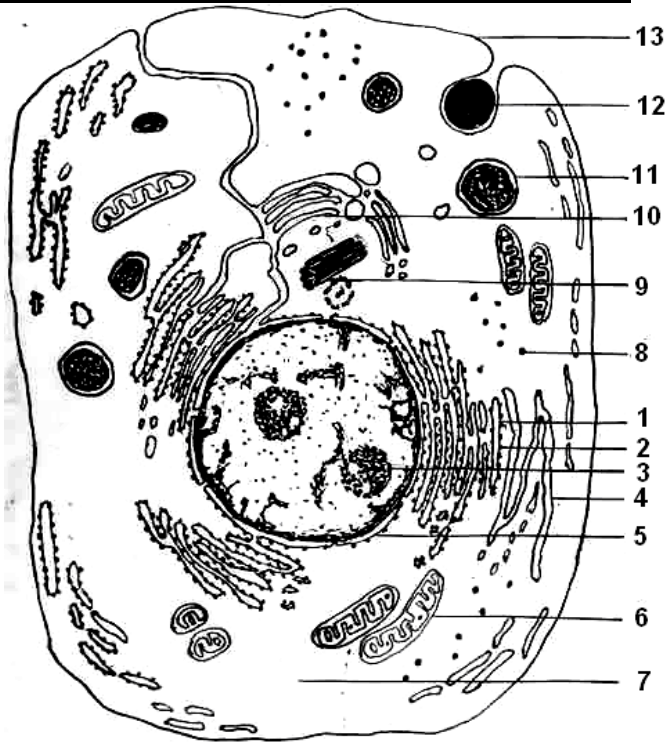
### **Обозначение на рисунке:**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Основание.             | 7. Микрометрический винт. |
| 2. Тубусодержатель.       | 8. Винт конденсора.       |
| 3. Тубус                  | 9. Окуляр.                |
| 4. Револьвер.             | 10. Объективы.            |
| 5. Столик.                | 11. Конденсор.            |
| 6. Макрометрический винт. | 12. Зеркало.              |

### **Помните:**

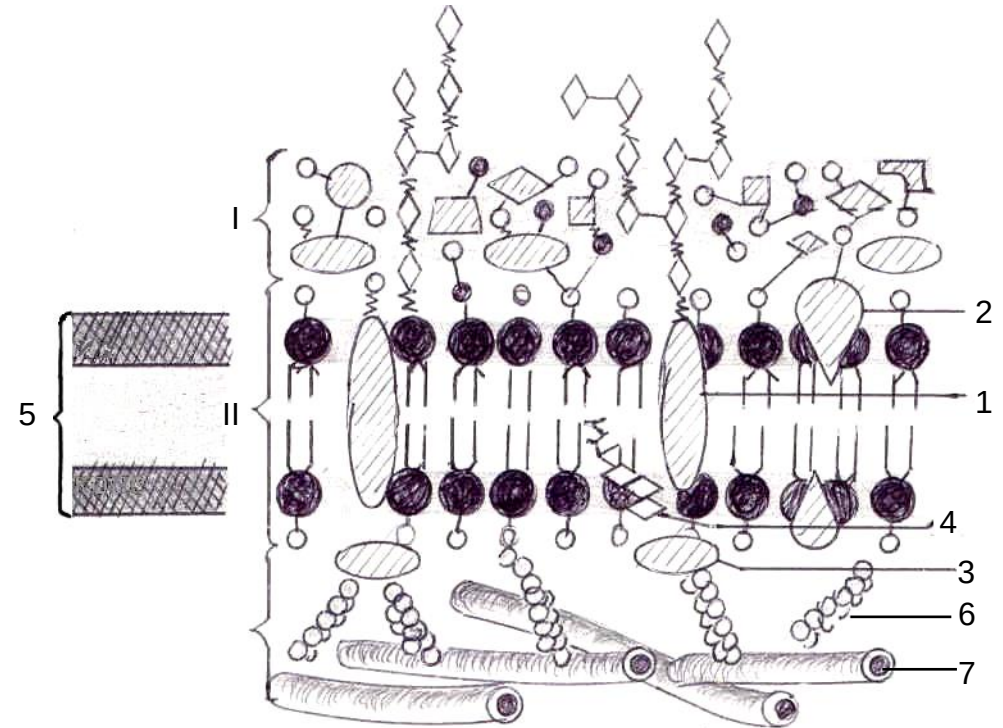
1. На предметный столик препарат помещайте покровным стеклом **вверх**.
2. При малом увеличении микроскопа пользуйтесь **только макровинтом и, поднимая тубус**, фокусируйте объект.
3. Чтобы перейти на большое увеличение, просто поворачивайте револьвер до его защелкивания на объективе большого увеличения (не опуская тубус).
4. При большом увеличении фокусируйте объект **микровинтом**, вращая его не более, чем на 5 делений.
5. Центровочными винтами предметного столика пользуйтесь только при большом увеличении. При малом увеличении препарат перемещайте вручную.
6. После окончания работы при большом увеличении сначала переведите микроскоп на малое увеличение, и только после этого снимайте препарат с предметного столика.

### Схема строения клетки животных и человека:



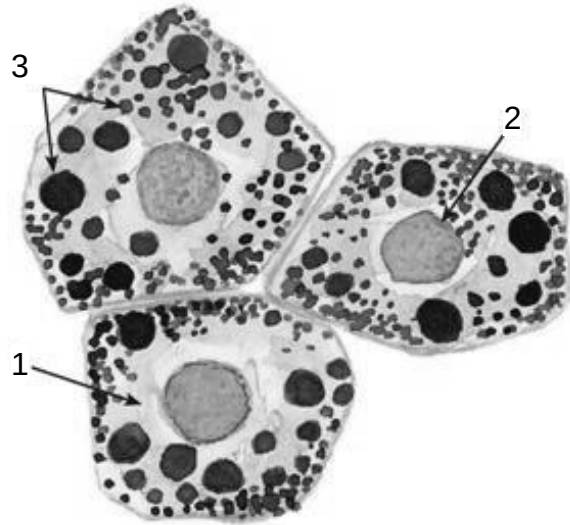
- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. Гранулярная ЭПС.    | 7. Гиалоплазма.                 |
| 2. Связанные рибосомы. | 8. Свободные рибосомы.          |
| 3. Ядрышко.            | 9. Центриоли клеточного центра. |
| 4. Гладкая ЭПС.        | 10. Комплекс Гольджи.           |
| 5. Кариолемма.         | 11. Лизосомы.                   |
| 6. Митохондрии.        | 12. Фагосома.                   |
|                        | 13. Плазмолемма.                |

### Схема структурной и молекулярной организации плазмолеммы.



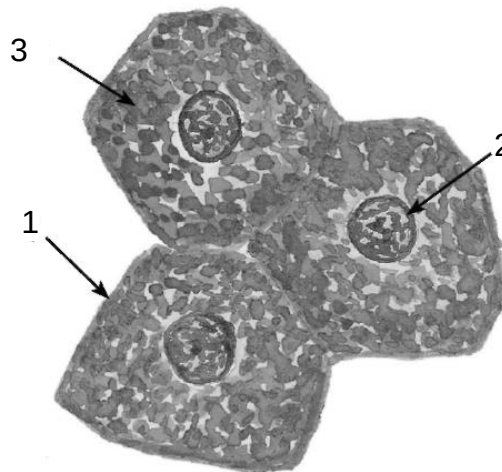
- I. Гликокаликс (гликопротеины и липопротеины).  
 II. Биологическая мембрана (двойной слой фосфолипидов).  
 III. Подмембранный слой (компоненты цитоскелета).
- |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. Интегральный белок.                                                |
| 2. Полуинтегральные белки.                                            |
| 3. Подмембранный белок.                                               |
| 4. Молекулы холестерина.                                              |
| 5. Вид универсальной биологической мембраны в электронном микроскопе. |
| 6. Микрофиламент.                                                     |
| 7. Микротрубочка.                                                     |

Препарат 1. **Жировые включения в клетках печени.** Окраска суданом черным. Ув. 80, 400.



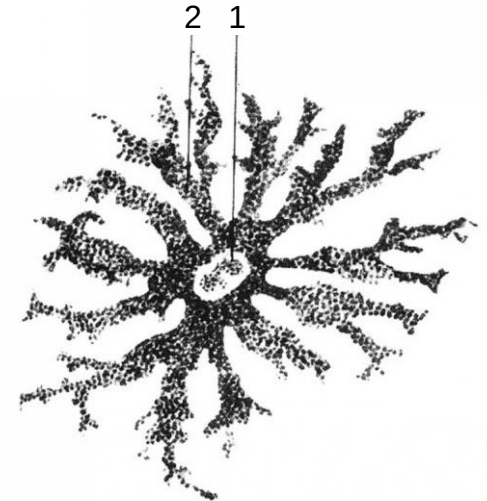
1. Гепатоцит.
2. Ядро гепатоцита.
3. Жировые включения (чёрные капли разной величины).

Препарат 2. **Включения гликогена в клетках печени.** Окраска кармином и гематоксилином. Ув. 80, 400.



1. Гепатоцит.
2. Ядро гепатоцита.
3. Включения гликогена (мелкие малиновые гранулы).

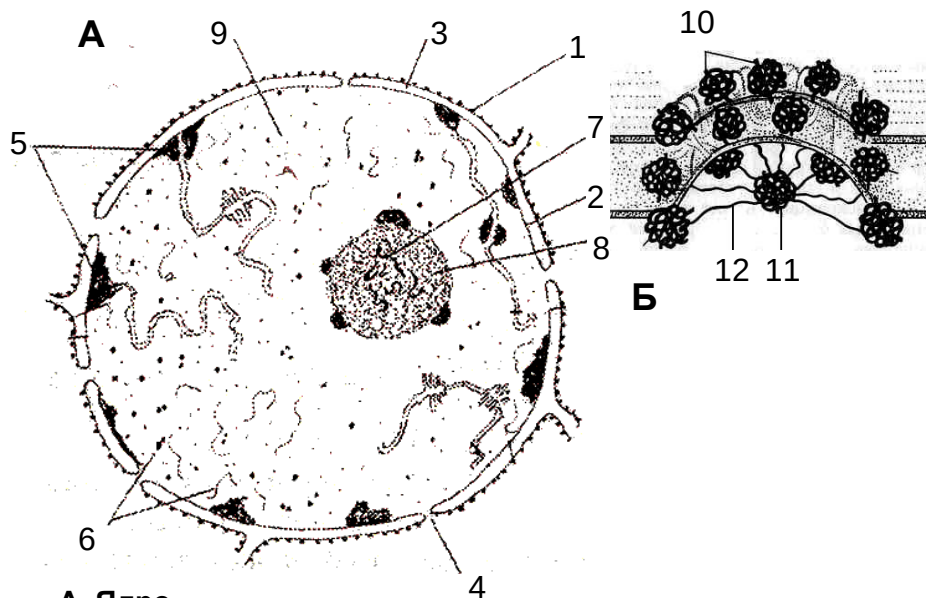
Препарат 3. **Пигментные включения.** Препарат не окрашен. Ув. 80, 400.



1. Ядро меланоцита.
2. Пигментные включения (мелкие коричневые зерна).



**Схема интерфазного ядра (А) и ядерной поры (Б).**



**А. Ядро.**

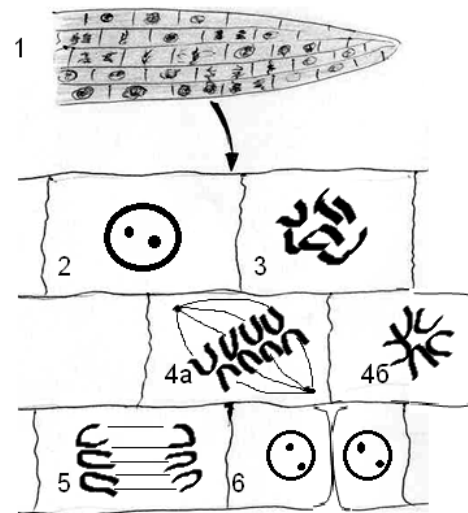
1. Наружная ядерная мембрана.
2. Внутренняя ядерная мембрана.
3. Перинуклеарное пространство.
4. Поры в ядерной оболочке.
5. Конденсированный хроматин (гетерохроматин).
6. Эухроматин.
7. Фибриллярный компонент ядрышка.
8. Гранулярный компонент ядрышка.
9. Кариоплазма.

**Б. Ядерная пора.**

10. Ряды периферических глобул.
11. Центральная глобула.
12. Фибриллы, связывающие периферические глобулы с центральной.

**Препарат 3. Митоз растительной клетки.**

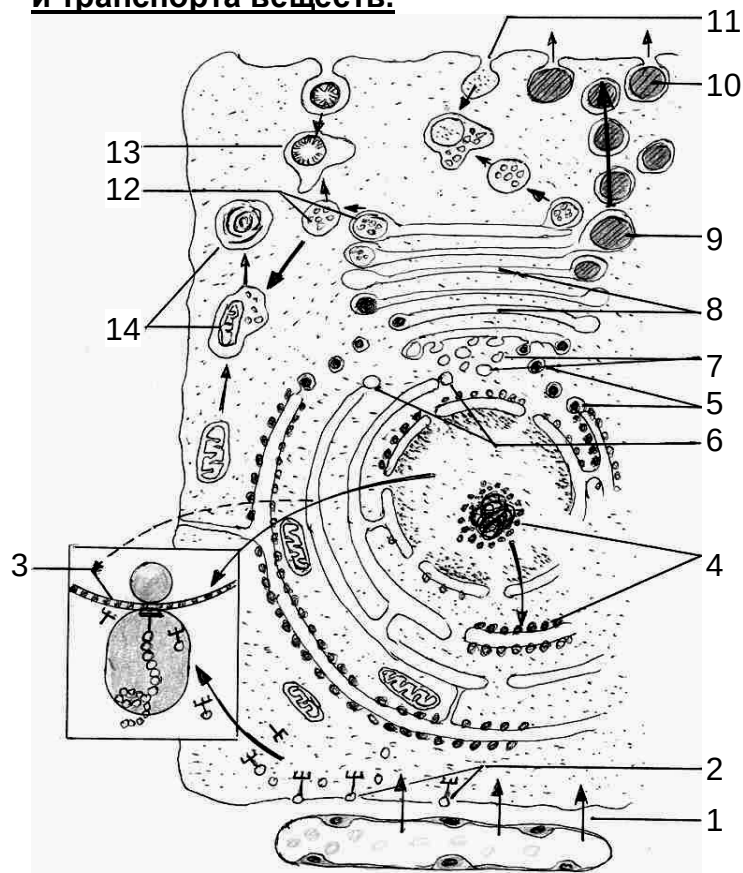
Окраска железным гематоксилином. Ув. 80, 400.



Посмотрите препарат невооруженным глазом, найдите темную полосу – корешок лука. При малом, а затем большом увеличении микроскопа найдите клетки, находящиеся в интерфазе и в разных фазах митоза. Сравните фигуры митоза с соответствующим рисунком в атласе. Поставьте окулярную стрелку на одну из делящихся клеток и проверьте себя, показав ее и назвав фазу митоза преподавателю.

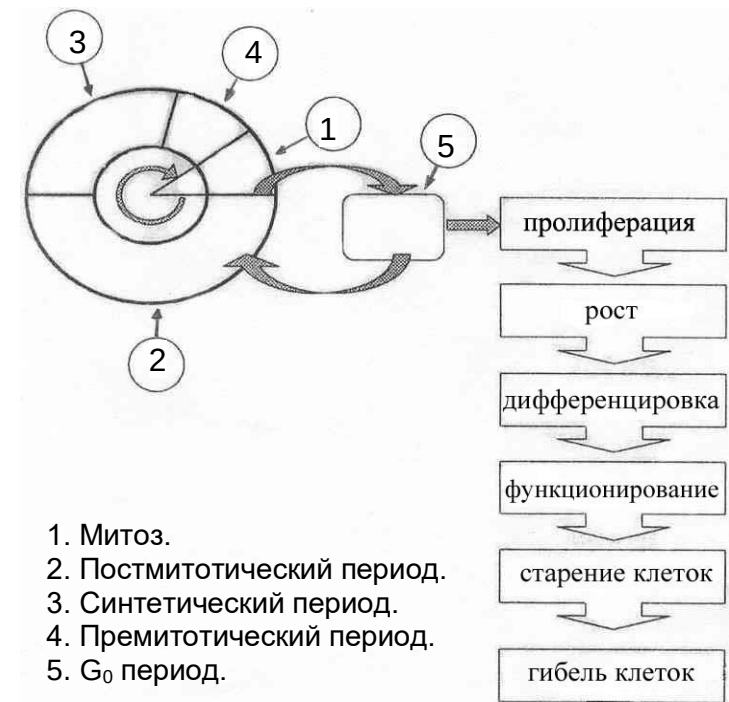
1. Делящиеся клетки в корешке лука. Общий вид.
2. Интерфаза.
3. Профаза.
4. Метафаза.
  - а) экваториальная пластинка
  - б) материнская звезда
5. Анафаза
6. Телофаза.

**Схема взаимодействия органелл и ядра клетки в процессе синтеза и транспорта веществ.**



1. Поступление веществ в клетку из кровеносных капилляров через плазмолемму. 2. Соединение поступивших в клетку аминокислот с т-РНК и их транспорт к рибосомам. 3. и-РНК. 4. Участие ядрышек в образовании рибосом. 5. Синтез белка на экспорт в гранулярной цитоплазматической сети. 6. Синтез углеводов и липидов в гладкой цитоплазматической сети. 7. Микропузырьки комплекса Гольджи. 8. Цистерны комплекса Гольджи. 9. Формирование секреторных гранул. 10. Секреция. 11. Пиноцитоз. 12. Образование лизосом. 13. Образование фаголизосом. 14. Образование аутолизосом.

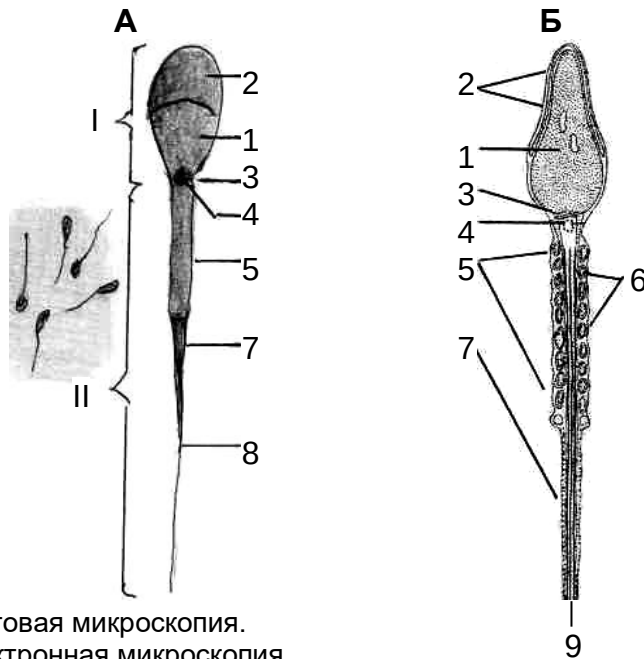
**Схема жизненного цикла клетки.**



1. Митоз.
2. Постмитотический период.
3. Синтетический период.
4. Премитотический период.
5.  $G_0$  период.

Препарат 4. **Спермии человека.** Окраска железным гематоксилином. Ув. 400.

Обратите внимание на форму клетки. На большом увеличении рассмотрите головку и хвостовой отдел.



А. Световая микроскопия.

Б. Электронная микроскопия.

I. Головка

1. Ядро.

2. Акросома и чехлик.

II. Хвостовой отдел.

3. Шейка. 4. Проксимальная центриоль.

5. Промежуточная часть.

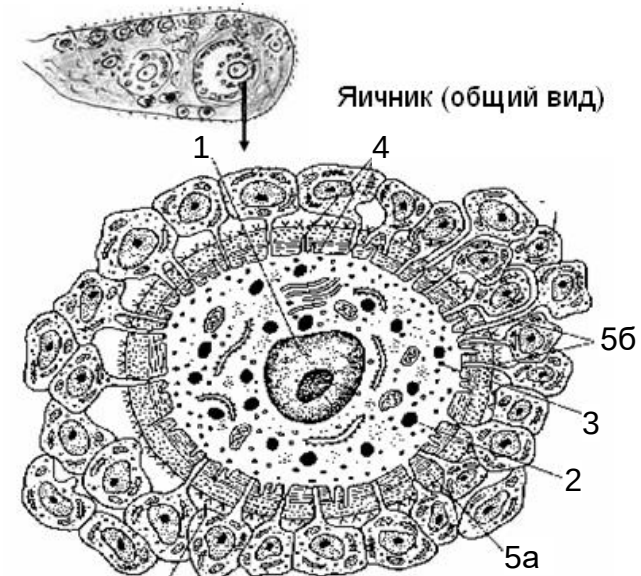
6. Митохондрии.

7. Главная часть. 8. Конечная часть.

9. Осевая нить.

Препарат 5. **Овоцит млекопитающего.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.

На малом увеличении в яичнике найдите пузырек – зрелый фолликул, содержащий яйцеклетку (овоцит) и рассмотрите ее строение на большом увеличении. Найдите ядро и ооплазму. Вокруг яйцеклетки видна блестящая оболочка в виде сильно преломляющего свет розоватого ободка. Снаружи расположены мелкие клетки с фиолетовыми ядрами - фолликулярные клетки, которые вместе с блестящей оболочкой образуют лучистый венец.



1. Ядро.

2. Желточные включения.

3. Кортикальные гранулы.

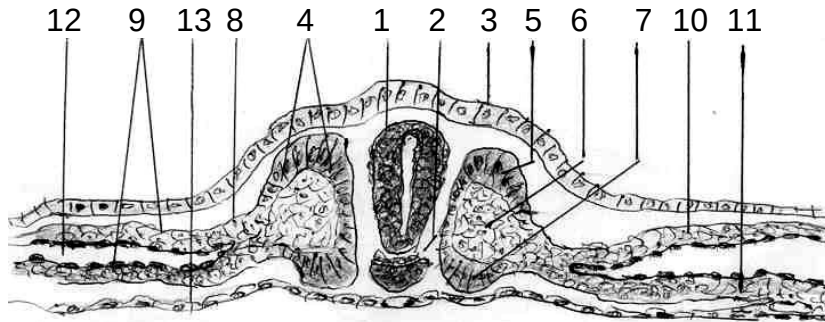
4. Оолемма.

5. Лучистый венец:

а) блестящая оболочка. б) фолликулярные клетки

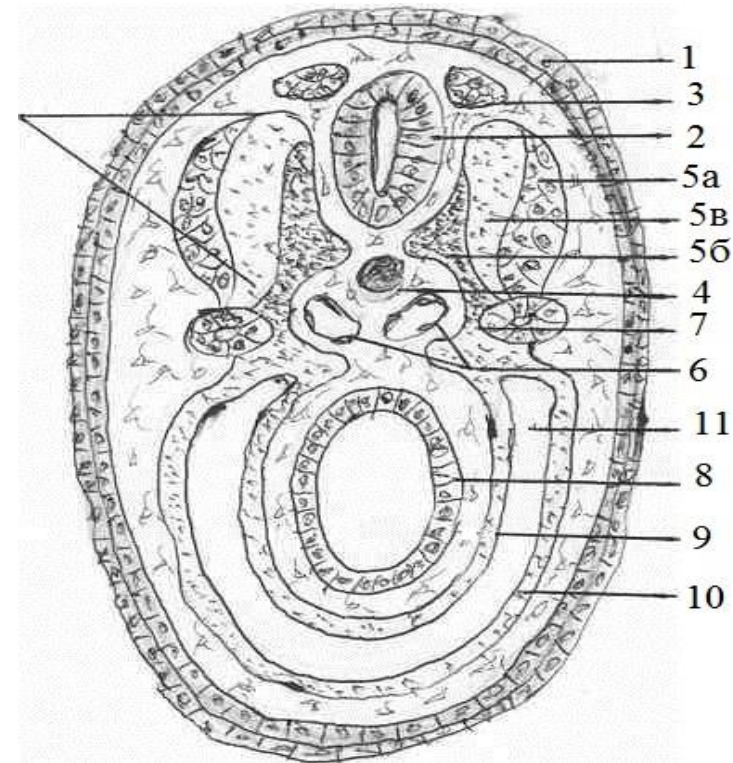
**Препарат 6. Поперечный разрез зародыша на стадии 3-х зародышевых листков. Ув. 80.**

На просвет найдите темную полосу – поперечный срез зародыша курицы. На малом увеличении посмотрите три зародышевых листка. В центре зародыша хорошо видна нервная трубка и хорда, а по бокам сомиты, спланхнотомы и сегментные ножки мезодермы (между ними). Проверьте себя: поставив окулярную стрелку на одну из структур, покажите ее и назовите преподавателю.



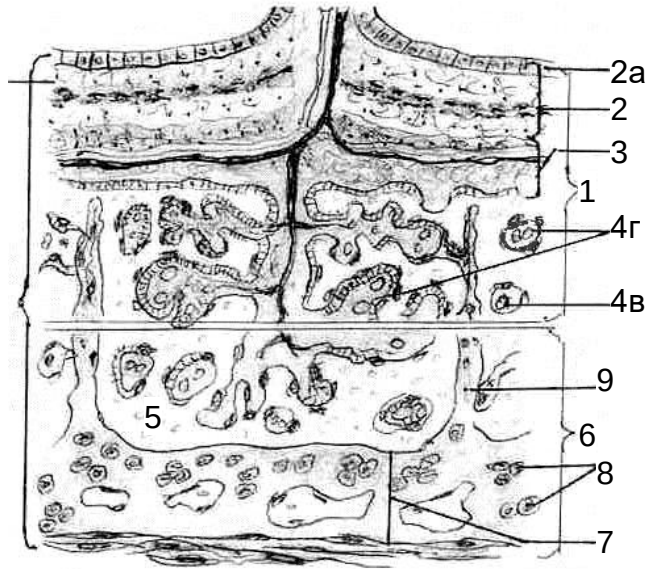
1. Нервная трубка. 2. Хорда. 3. Эктодерма. 4. Сомиты.
5. Дерматом. 6. Миотом. 7. Склеротом. 8. Сегментная ножка. 9. Спланхнотом. 10. Parietalный листок спланхнотомы. 11. Висцеральный листок спланхнотомы. 12. Целом. 13. Энтодерма.

Схема поперечного среза зародыша:



1. Эктодерма. 2. Нервная трубка. 3. Ганглиозная пластинка. 4. Хорда.
5. Сомиты: а) дерматом; б) склеротом; в) миотом. 6. Закладка сердца. 7. нефрогонотом. 8. Энтодерма. 9. Висцеральный листок спланхнотомы. 10. Parietalный листок спланхнотомы. 11. Целом.

Препарат 7. **Планта. Плодная и материнская части.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



1. Плодная часть плаценты.
2. Амниотическая оболочка.
  - а) эпителий амниона
  - б) соединительнотканная основа амниона.
3. Хориальная пластинка.
4. Третиные ворсинки.
  - в) цитотрофобласт г) синпластотрофобласт.

На препарате, представляющем плодную часть плаценты, найти хориальную пластинку и сросшуюся с ней амниотическую оболочку, поместив ее в верхнюю часть поля зрения, а отходящие от пластинки ворсинки, располагающиеся в лакунах, заполненных материнской кровью, в нижнюю. В хориальной пластинке найти хориальные сосуды, а в амниотической оболочке - амниотический эпителий и подлежащие плотный и губчатый слои соединительнотканной основы. В ворсинках хориона различить соединительнотканную строму с находящимися артериями и венами и покрывающие снаружи клетки цито- и синпластотрофобласта или участки канализированного фибрина. Внутри мелких ворсинок хориона найти кровеносные капилляры с кровью плода, а вокруг - скопления эритроцитов – материнскую кровь, заполняющую лакуны. Проследить компоненты плацентарного барьера – между кровью матери и плода.

На препарате материнской части плаценты выделить основную отпадающую пластинку (базальный слой слизистой). В ней найти децидуальные клетки, отличающиеся крупными размерами, и отходящие септы. На последних отметить места прикрепления якорных ворсинок хориона. Уяснить характерные отличия препарата материнской части плаценты от плодной.

5. Кровеносная лакуна.
6. Материнская часть плаценты.
7. Базальный слой матки.
8. Децидуальные клетки.
9. Септа.

Задание 3. Изучить макропрепараты зародыша и плода человека в музее кафедры.

Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 5-63.

## ТЕМА 2: ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

**Целевая установка:** Изучить классификацию покровных эпителиев и научиться идентифицировать их различные типы. Уяснить принципы классификации желез. Изучить состав и функциональное значение плазмы и форменных элементов крови. Научиться идентифицировать форменные элементы (гемоциты) в мазке крови. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Изучить строение, развитие и функциональное значение рыхлой волокнистой соединительной ткани и научиться идентифицировать ее структурные компоненты. Изучить строение, химическую организацию волокон. Усвоить строение и свойства плотной соединительной ткани и соединительных тканей со специальными свойствами. Изучить особенности строения разных видов хрящевой и костной тканей, уметь их дифференцировать и уяснить распространение в организме.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Понятие о тканях животного организма, определение и классификация. Значение гистологии для медицины. Эпителиальные ткани. Морфофункциональная характеристика. Классификации, специальные органеллы, их строение, функциональное значение. Базальная мембрана.
2. Покровный эпителий. Морфофункциональная характеристика, классификация. Физиологическая регенерация.
3. Железы. Принципы классификации. Секреторный цикл, его фазы и их цитофизиологическая характеристика. Типы секреции.
4. Кровь как ткань. Эритроциты, их количество, размеры, форма, строение, химический состав, функция, продолжительность жизни. Ретикулоциты.
5. Классификация и характеристика лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Зернистые лейкоциты (гранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.
6. Классификация лейкоцитов. Незернистые лейкоциты (агранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции. Понятие о Т- и В-лимфоцитах.
7. Кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.
8. Гемопоз. Понятие о стволовых и полустволовых клетках, дифферонах. Особенности эмбрионального и постэмбрионального кроветворения.
9. Классификация собственно соединительных тканей.
10. Строение и функции клеток рыхлой соединительной ткани, компоненты её межклеточного вещества.
11. Строение плотной оформленной соединительной ткани. Ее распространение в организме
12. Строение плотной неоформленной соединительной ткани.
13. Соединительные ткани со специальными свойствами, их строение и функции.
14. Хрящевые ткани. Классификация. Морфофункциональная характеристика. Рост хряща, его регенерация.
15. Костные ткани. Морфофункциональная характеристика и классификация.

16. Кость как орган. Строение трубчатой кости. Рост кости и её регенерация.

**Рекомендуется повторить:** формы клеток и типы клеточных соединений из темы 1.

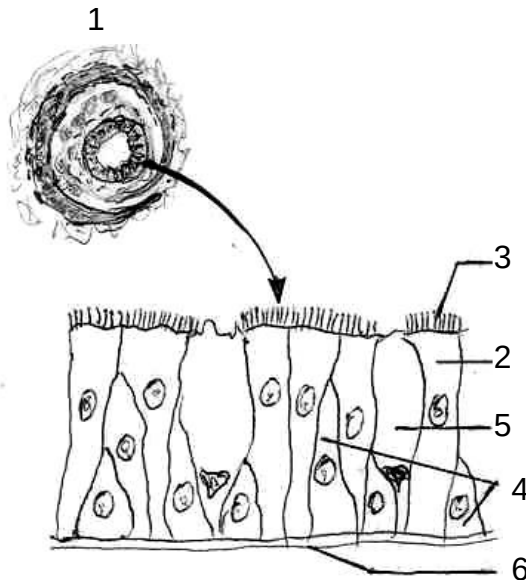
Задание 1. Решить ситуационные задачи по теме:

1. На препарате обнаружено два типа клеток. У первого типа апикальная и базальная части отличаются по строению. Клетки второго типа не имеют полярности. Какие клетки относятся к эпителиальным?
2. На электронофотограмме представлена секретирующая железистая клетка. Выделение секрета происходит без нарушения целостности ее плазмолеммы. Как называется данный тип секреции?
3. На препарате мазка крови видна крупная круглая клетка цитоплазма которой окрашена слабобазофильно, не содержит специфической зернистости. Ядро базофильной окраски, крупное, бобовидной формы. Назовите эту клетку.
4. На препарате мазка крови видна клетка с базофильной зернистостью, сквозь которую просматривается слабо сегментированное ядро. Назовите эту клетку.
5. При гетеротрансплантации органов обнаружено отторжение трансплантата. Какие клетки крови обеспечивают этот процесс?
6. В лейкоцитарной формуле крови больного обнаружена эозинофилия. О чем могут свидетельствовать эти изменения в крови?
7. В организме больного начался острый гнойный воспалительный процесс. Какие изменения можно ждать в гемограмме?
8. Вокруг капилляров располагаются клетки с базофильной зернистостью. Как называются эти клетки, что они выделяют и каково их влияние на функциональное состояние капилляров?
9. В рыхлой волокнистой соединительной ткани нарушено образование волокон. С нарушениями функций каких клеток может быть связано это явление?
10. Во время операции удален участок хряща. Какие клетки примут участие в его регенерации и где они располагаются?
11. В костной ткани обнаружены структуры в виде симпластов, содержащие многочисленные лизосомы. Как они называются и какова их роль?
12. Во время операции на большом протяжении нарушена структура надкостницы. Какие изменения произойдут в костной ткани и почему?



Задание 2. Изучить схемы и гистологические препараты по теме:

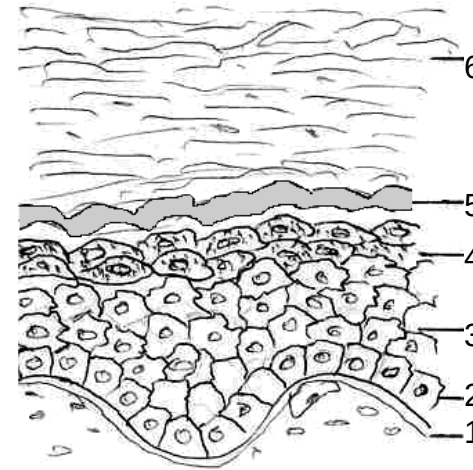
Препарат 1. **Однослойный многорядный реснитчатый эпителий трахеи.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.



Рассмотрите поперечный срез трахеи невооруженным глазом, в центре найдите ее просвет. На малом увеличении посмотрите выстилающий просвет однослойный многорядный реснитчатый эпителий. При большом увеличении обратите внимание, что все клетки эпителия контактируют с базальной мембраной, а их ядра образуют несколько рядов из-за разной высоты клеток. Ядра коротких вставочных клеток образуют самый нижний ряд, ядра длинных вставочных и бокаловидных клеток – средний, а ядра реснитчатых клеток – верхний ряд. При перефокусировке микровинтом на поверхности эпителия видны реснички.

1. Поперечный разрез трахеи. Общий вид.
2. Мерцательные клетки эпителия.
3. Реснички.
4. Вставочные клетки.
5. Бокаловидные клетки.
6. Базальная мембрана.

Препарат 2. **Многослойный плоский ороговевающий эпителий кожи пальца.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.

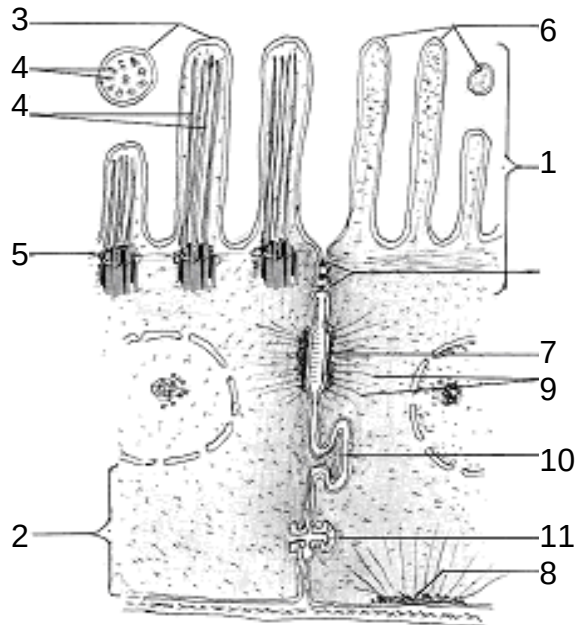


При малом увеличении найдите толстый многослойный пласт эпителия, покрывающий кожу; обратите внимание на извилистость границы между ним и подлежащей соединительной тканью. Базальный слой образован призматическими клетками, лежащими на базальной мембране. Над ним несколько рядов клеток образуют шиповатый слой. Затем лежит один слой клеток, имеющих базофильную (темно-синюю) зернистость (зернистый слой). Еще ближе к поверхности в виде сплошной розовой полосы располагается блестящий слой, а затем самый широкий поверхностный слой, образованный множеством роговых чешуек (роговой слой).

1. Базальная мембрана.
2. Базальный (ростковый) слой.
3. Шиповатый слой.
4. Зернистый слой.
5. Блестящий слой.
6. Роговой слой.

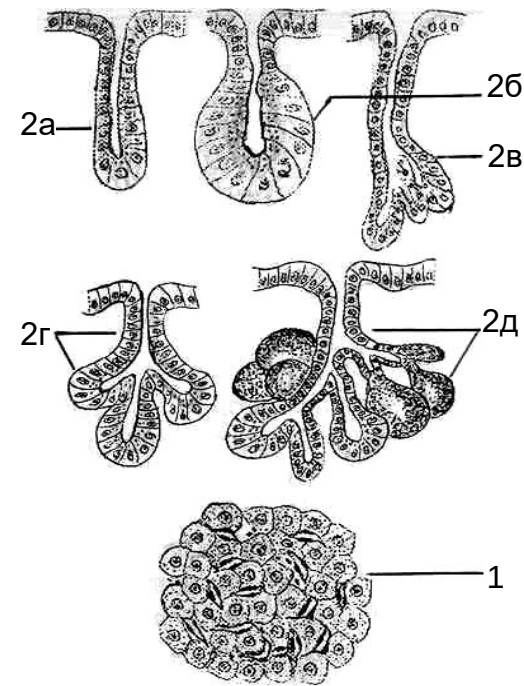


**Типы соединений и органеллы специального назначения эпителиальных клеток:**



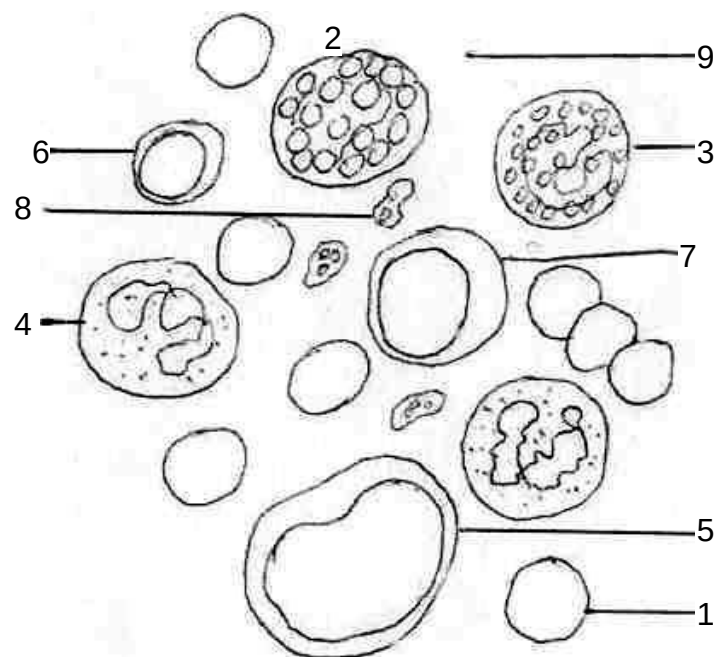
1. Апикальный полюс клетки.
2. Базальный полюс клетки.
3. Ресничка в поперечном и продольном разрезах.
4. Срезы периферических микротрубочек.
5. Базальное тельце.
6. Микроворсинки в продольном и поперечном срезах.
7. Десмосома.
8. Полудесмосома.
9. Промежуточные филаменты.
10. Соединения по типу клеточного замка.
11. Коммуникационные соединения (нексусы).

**Схема разных типов желез:**



1. Эндокринная железа (без выводного протока).
2. Экзокринные железы:
  - а. простая трубчатая железа;
  - б. простая альвеолярная железа;
  - в. простая разветвленная трубчатая железа;
  - г. простая разветвленная альвеолярная железа;
  - д. сложная разветвленная трубчато-альвеолярная железа.

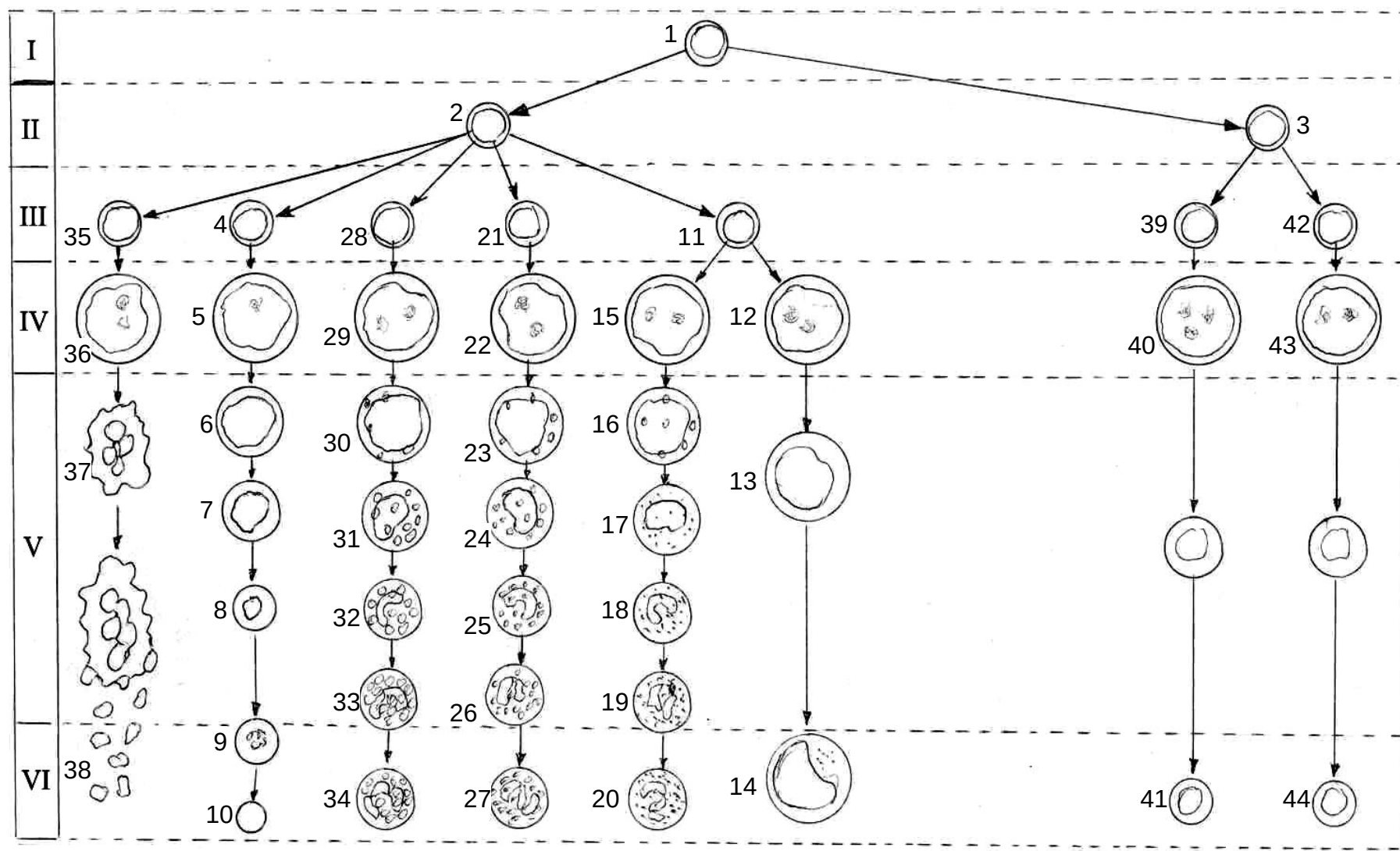
Препарат 3. **Мазок крови взрослого человека.** Окраска по Романовскому - Гимза. Ув. 400.



9 При малом увеличении найдите изображение препарата. При большом увеличении изучите эритроциты; обратите внимание на их цвет, форму и размеры. Поскольку нормоциты имеют известный размер, их можно использовать как "внутренний микрометр" для определения размера других клеток крови в препарате. Найдите лейкоциты (их примерно один на тысячу эритроцитов). Сравните их размер с эритроцитами. Обратите внимание на форму их ядер и окраску цитоплазмы. Чаще всего встречаются нейтрофильные гранулоциты (60-75 % от общего числа лейкоцитов). Реже встречаются лимфоциты (в 20-35 %) и моноциты (в 6-8 % случаев) и очень редко эозинофильные (1-5 %) и базофильные (0,5-1 %) гранулоциты. Наведите окулярную стрелку на один из лейкоцитов, назовите его и покажите преподавателю (для самопроверки).

1. Эритроцит (7,1-7,9 мкм).
2. Базофильный гранулоцит (11-12 мкм), *гранулы синие*.
3. Эозинофильный гранулоцит (12-14 мкм), *гранулы красные*.
4. Сегментоядерный нейтрофильный гранулоцит (10-12 мкм).
5. Моноцит (18-20 мкм).
6. Лимфоцит малый (6-7 мкм).
7. Лимфоцит средний 8-9 мкм).
8. Тромбоцит (2-3 мкм).
9. Плазма крови.

Схема кроветворения:



### Подписи к схеме кроветворения:

I – Стволовая клетка (полипотентная)

II – Полустволовые клетки (мультипотентные)

III – Колониеобразующие единицы (унипотентные)

IV – Бласты

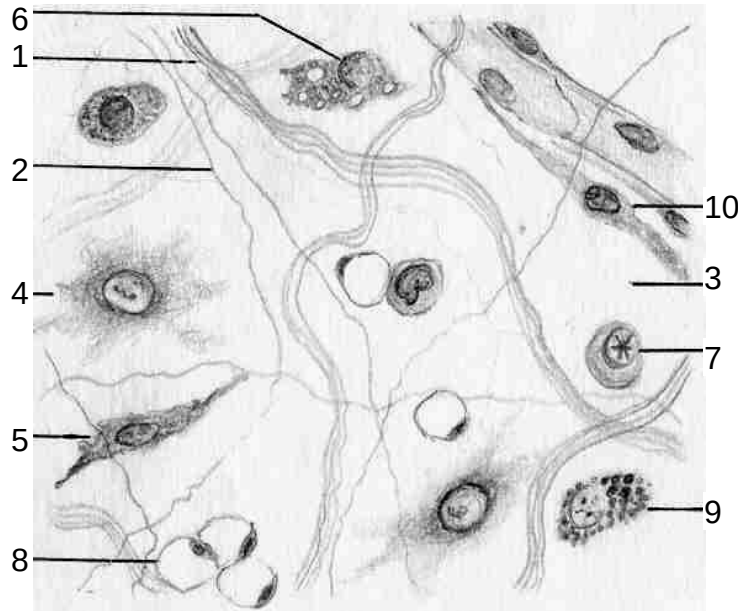
V – Созревающие клетки

VI – Зрелые форменные элементы

1. Стволовая клетка.
2. Полустволовая клетка, предшественница миелопозза (ПСК-М).
3. Полустволовая клетка, предшественница лимфопозза (ПСК-Л).
4. Колониеобразующая единица эритропозза (КОЕ-Э).
5. Эритробласт.
6. Базофильный проэритроцит (синяя цитоплазма).
7. Полихроматофильный проэритроцит (фиолетовая цитоплазма).
8. Оксифильный проэритроцит (красная цитоплазма).
9. Ретикулоцит (красная цитоплазма).
10. Эритроцит (красная цитоплазма).
11. КОЕ гранулоцито- и моноцитопозза.
12. Монобласт.
13. Промоноцит.
14. Моноцит.
15. Нейтрофильный миелобласт.
16. Нейтрофильный промиелоцит.
17. Нейтрофильный миелоцит.
18. Нейтрофильный метамиелоцит.
19. Палочкоядерный нейтрофил.
20. Сегментоядерный нейтрофил.
21. КОЕ эозинофилопозза.

22. Эозинофильный миелобласт.
23. Эозинофильный промиелоцит.
24. Эозинофильный миелоцит (красная зернистость).
25. Эозинофильный метамиелоцит (красная зернистость).
26. Эозинофил палочкоядерный (красная зернистость).
27. Эозинофил сегментоядерный (красная зернистость).
28. КОЕ базофилоцитопозза.
29. Базофильный миелобласт.
30. Базофильный промиелоцит (синяя зернистость).
31. Базофильный миелоцит (синяя зернистость).
32. Базофильный метамиелоцит (синяя зернистость).
33. Палочкоядерный базофил (синяя зернистость).
34. Сегментоядерный базофил (синяя зернистость).
35. КОЕ мегакариопозза.
36. Мегакариобласт.
37. Мегакариоцит (розовая цитоплазма).
38. Тромбоциты (розовая цитоплазма).
39. Клетка предшественница Т-лимфоцитов.
40. Т-лимфобласт.
41. Т-лимфоцит.
42. Клетка предшественница В-лимфоцитов.
43. В-лимфобласт.
44. В-лимфоцит.

Препарат 4. **Рыхлая неоформленная волокнистая соединительная ткань. Тотальный препарат (пленка).** Окраска железным гематоксилином. Ув. 400.

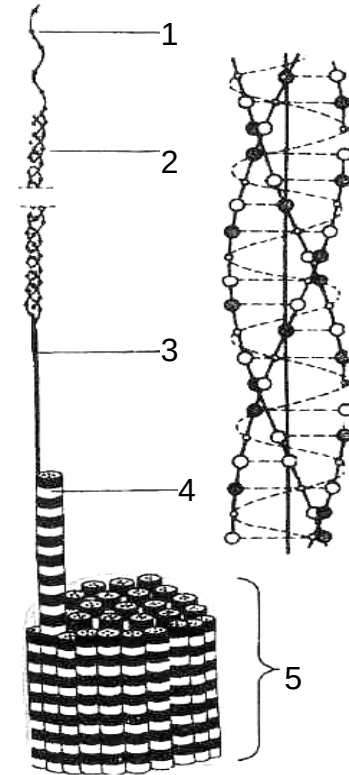


1. Коллагеновые волокна.
2. Эластические волокна.
3. Основное вещество.
4. Фибробласт.
5. Фиброцит.

6. Макрофаг.
7. Плазматическая клетка.
8. Жировая клетка.
9. Тканевой базофил (тучная клетка).
10. Адвентициальная клетка.

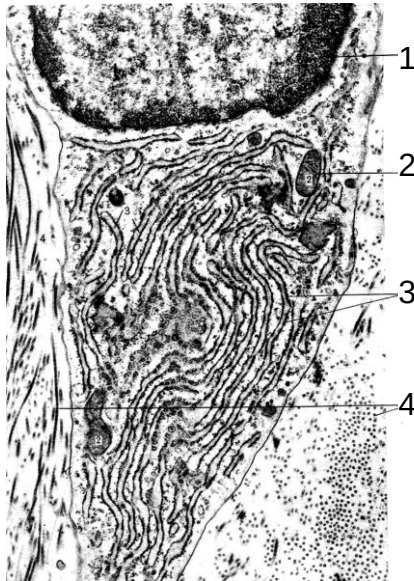
При малом увеличении выберите более светлый участок препарата и рассмотрите его при большом увеличении. На фоне прозрачного аморфного вещества видны многочисленные и разнообразные клетки и волокна (толстые, слегка извитые – коллагеновые, и тонкие, прямые и извилистые – эластические). Среди клеток наиболее многочисленны **фибробласты**. Они имеют отростчатую форму, слабо базофильную цитоплазму и нечёткие границы, а также крупное, светлое, овальное ядро. **Фibroциты** – стареющие клетки фибробластического дифферона, веретеновидной формы с четкими границами (межклеточное вещество уже не вырабатывают). **Макрофаги** отличаются более мелким, тёмным и круглым ядром, тёмной, вакуолизированной цитоплазмой (из-за множества фаголизосом), с чёткими, неровными (из-за псевдоподий) границами. **Тучные клетки** можно отличить по крупным размерам, овальной форме и зернистой цитоплазме. **Плазматические клетки** отличаются эксцентрично расположенным ядром, содержащим хроматин в виде спиц колеса. **Адвентициальные клетки** веретеновидной формы, сопровождают кровеносные сосуды. На препарате также можно легко найти **лейкоциты**, пришедшие из крови.

**Схема уровней организации коллагенового волокна:**



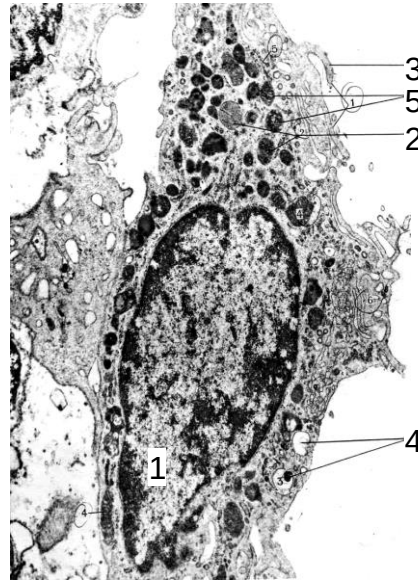
1. Полипептидная цепочка.
2. Молекулы коллагена (тропоколлаген).
3. Протофибриллы (микрофибриллы).
4. Коллагеновая фибрилла.
5. Коллагеновое волокно.

Задание 4. Изучить электронограммы клеток рыхлой соединительной ткани.



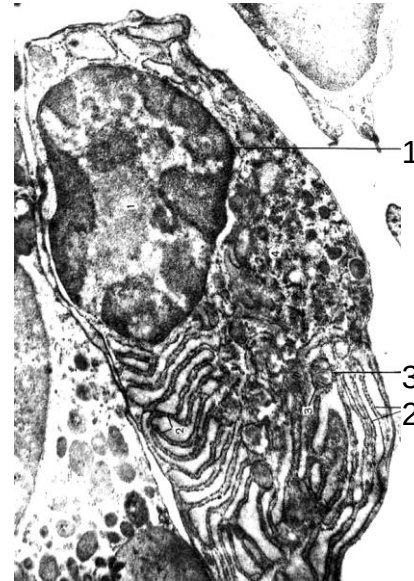
**I. Фибробласт.** Ув. 18 000.

1. Ядро.
2. Митохондрии.
3. Гранулярная эндоплазматическая сеть.
4. Коллагеновые волокна.



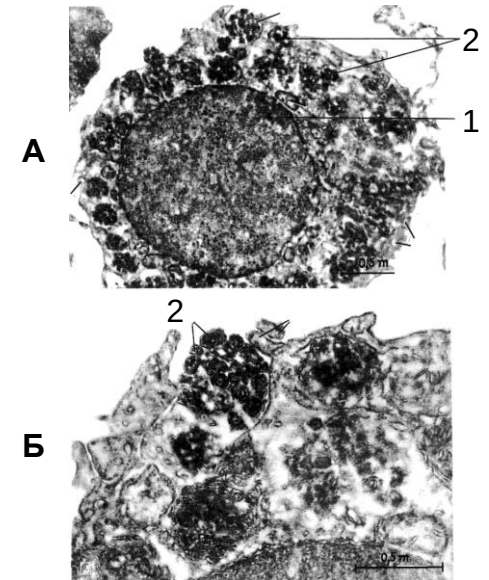
**II. Макрофаг.** Ув. 13 000.

1. Ядро.
2. Лизосомы.
3. Клеточные микровыросты.
4. Фагоцитируемые частицы.
5. Митохондрии.



**III. Плазмоцит.** Ув. 30 000.

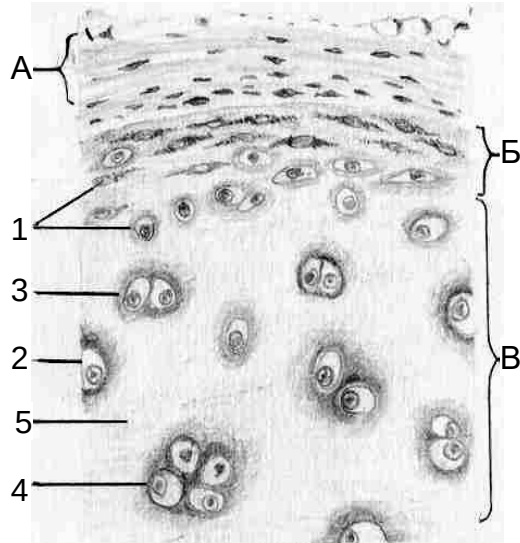
1. Ядро с радиальным расположением хроматина "как спицы в колесе".
2. Гранулярная цитоплазматическая сеть.
3. Митохондрии.



**IV. Тучная клетка** (лаброцит, тканевой базофил).

- А. При увеличении 20 000 раз.  
Б. при увеличении 60 000 раз.
1. Ядро.
  2. Гранулы с гепарином и гистамином.

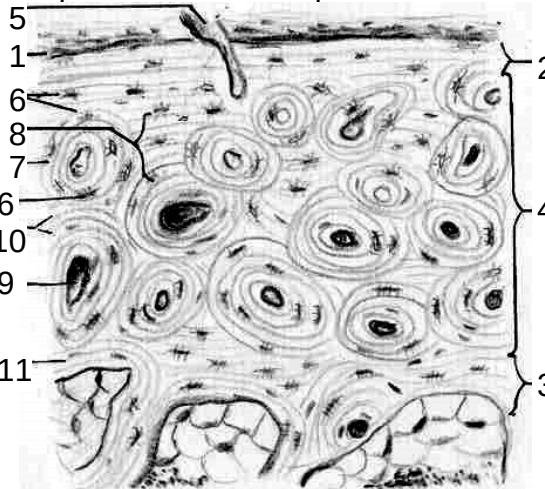
Препарат 5. **Гиалиновый хрящ.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



Поперечный разрез хрящевой части ребра имеет округлую форму. В нём на малом увеличении найдите надхрящницу, расположенную снаружи хряща и состоящую из соединительной ткани. Под надхрящницей располагаются веретеновидные молодые хрящевые клетки (более светлая зона молодого хряща). Глубже располагается более тёмная зона зрелого хряща. В ней хрящевые клетки округляются, лежат вместе по 2-8, образуя изогенные группы (происходящие из одной клетки), окружённые общей базофильной капсулой, состоящей из межклеточного вещества, в котором они замурованы.

А. Надхрящница с хондробластами. Б. Зона молодого хряща. В. Зона зрелого хряща. 1. Молодые хондроциты. 2. Зрелые хондроциты. 3. Капсула изогенной группы хондроцитов. 4. Изогенные группы хондроцитов. 5. Межклеточное вещество.

Препарат 6. **Поперечный срез диафиза трубчатой кости.** Окраска тионин-пикриновой кислотой по Шморлю. Ув. 80.



На поперечном срезе диафиза трубчатой кости при малом увеличении видна надкостница коричневого или зелёного цвета, которая расположена снаружи, с выпуклой стороны среза. Под надкостницей, параллельно ей, расположен слой наружных опоясывающих пластинок, через который проходят прободающие каналы. Глубже располагаются системы концентрических (вставленных одна в другую) пластинок – остеоны (гаверсовы системы).

В центре каждого остеона проходит центральный канал. Остеон ограничен снаружи спайной линией. Между остеонами лежат вставочные пластинки (остатки старых, разрушенных остеонов). Со стороны костномозговой полости лежит слой внутренних опоясывающих пластинок. На большом увеличении во всех пластинках видны остециты, лежащие в лакунах, параллельно направлению пластинок, и их отростки, расположенные в канальцах перпендикулярно направлению пластинок.

1. Периост. 2. Слой наружных общих пластинок. 3. Слой внутренних общих пластинок. 4. Остеонный слой. 5. Прободающий канал. 6. Остециты. 7. Остеон. 8. Вставочные пластинки. 9. Центральный канал остеона. 10. Пластинки остеона. 11. Эндоост.

Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 94-101.

### ТЕМА 3: МЫШЕЧНЫЕ И НЕРВНАЯ ТКАНИ.

**Целевая установка:** Изучить строение и функциональные особенности гладкой и поперечнополосатой мышечных тканей и научиться их идентифицировать. Изучить развитие, классификацию, особенности строения и функциональное значение структурных элементов нервной ткани. Уметь идентифицировать различные виды нейронов и глиоцитов. Изучить классификацию, развитие и строение нервных волокон. Знать классификацию, строение и функцию нервных окончаний.

#### **Перечень вопросов по теме:**

1. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация, источники развития.
2. Морфофункциональная характеристика гладкой мышечной ткани. Ее органная локализация и особенности строения.
3. Морфофункциональная характеристика поперечнополосатой скелетной мышечной ткани. Строение, иннервация. Структурные основы сокращения мышечного волокна.
4. Морфофункциональная характеристика поперечнополосатой сердечной мышечной ткани.
5. Строение скелетной мышцы как органа.
6. Общая характеристика нервной ткани. Ее развитие и функции.
7. Классификация нейронов (морфологическая и функциональная). Структурно-функциональная характеристика нейронов.
8. Нейроглия. Классификация. Строение и значение различных типов глиоцитов.
9. Миелиновые и безмиелиновые нервные волокна. Особенности их строения и функции. Процесс миелинизации.
10. Регенерация нервных волокон после повреждения.
11. Рецепторные и эффекторные нервные окончания: их классификация, строение и функции.
12. Синапсы, их виды, строение и гистофизиология.

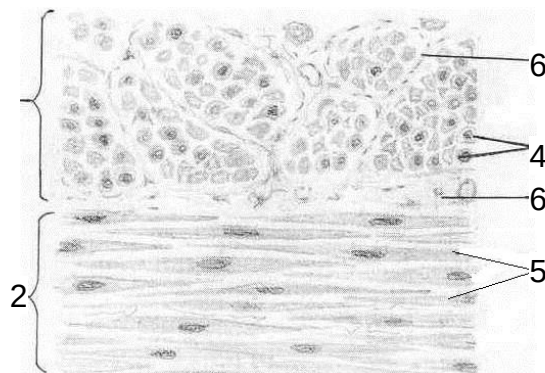
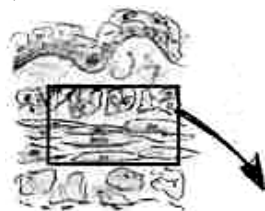
#### **Задание 1. Решить ситуационные задачи:**

1. Даны препараты скелетной и сердечной мышечных тканей. Указать, по каким структурным особенностям можно отличить первую от второй.
2. На электронограмме миофибриллы диск I не обнаруживается, телофрагмы приближены к диску А. В какой фазе функциональной активности находится мышечное волокно?
3. В результате травмы наступило повреждение мышечных волокон скелетной мышцы. Какие клеточные элементы обеспечат восстановление дефекта в структуре органа?



4. В условиях эксперимента в скелетном мышечном волокне разрушили Т- систему. Изменится ли способность мышечного волокна к сокращению и почему?
5. Животному в эксперименте наносили длительные и чрезмерные болевые раздражения. Какие структурные изменения будут наблюдаться в хроматофильном веществе двигательных нейроцитов, окрашенных по Ниссля и каким термином определяются эти изменения?
6. На препаратах представлены три нейрона: псевдоуниполярный, биполярный и мультиполярный. Сколько аксонов можно определить у каждой из перечисленных клеток?
7. На схеме представлены два вида глиоцитов. Первый вид глиоцитов имеет многочисленные отростки, второй – 2-3 коротких ветвящихся отростка, клетки способны к амeboидному движению. К какому типу глиоцитов относятся эти клеточные элементы?
8. Исследована скорость передачи нервного импульса различных нервных волокон. Обнаружено, что скорость проведения у первых - 1-2 м/сек. у вторых - 5-120 м/сек. К какому типу относятся первые и вторые нервные волокна?
9. Перерезано нервное волокно. На препарате обнаружены булабовидные расширения осевого цилиндра (колбы роста). К какому отрезку нервного волокна относится исследуемый участок?
10. На одном из препаратов представлено конечное ветвление осевого цилиндра, сопровождаемое глиоцитами, на другом - ветвление только осевого цилиндра. К какому морфологическому типу относится первое и второе нервные окончания?

Препарат 1. **Гладкая мышечная ткань в стенке мочевого пузыря.** Окраска гематоксилином и эозином.  
Ув. 80, 400.



При малом увеличении рассмотрите окрашенные оксифильно пласты гладкомышечных клеток в продольном и поперечном разрезе, между которыми видна более светлая прослойка рыхлой соединительной ткани - перимизий.

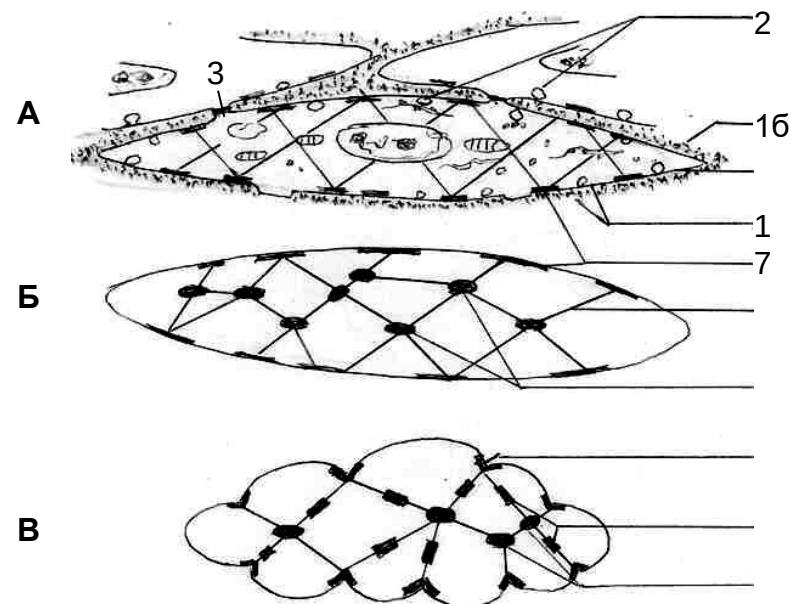
Вокруг групп клеток внутри пучков видны более тонкие, светлые прослойки рыхлой соединительной ткани (эндомизий). При большом увеличении в продольно разрезанных клетках видны расположенные в их центре синие (базофильные), палочковидные ядра. На поперечном разрезе они круглые и выявляются только в тех клетках, где срез прошёл через ядро.

1. Стенка мочевого пузыря. Общий вид.
2. Гладкомышечные клетки в продольном разрезе.
3. Гладкомышечные клетки в поперечном разрезе.
4. Ядра мышечных клеток.
5. Эндомизий.
6. Перимизий.

**А. Схема ультраструктуры миоцита гладкой мышечной ткани.**

**Б. Расслабленное состояние миоцита.**

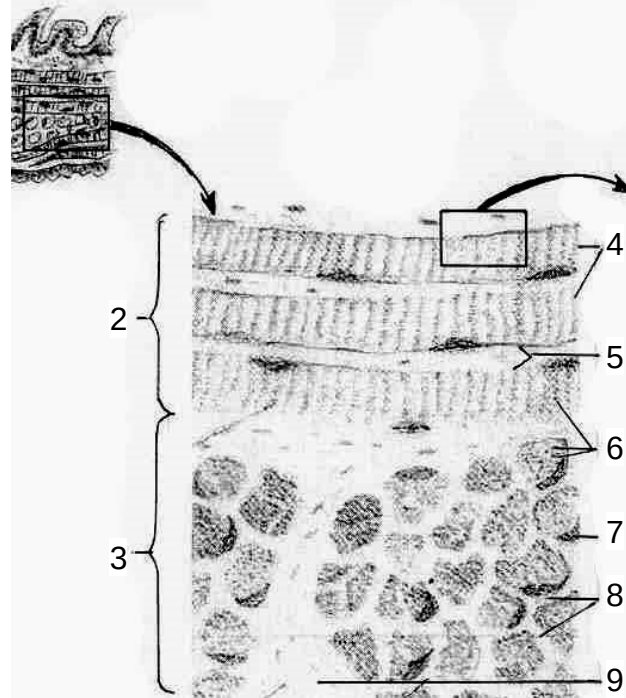
**В. Сокращенное состояние миоцита.**



1. Сарколемма: а) цитолемма, б) базальная мембрана.
2. Кавеолы.
3. Нексусы.
4. Актиновые миофиламенты.
5. Миозиновые миофиламенты.
6. Плотные тельца (место прикрепления актиновых филаментов в цитоплазме).
7. Плотные пластинки (место прикрепления актиновых филаментов к цитолемме).

Препарат 2. **Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань языка.** Окраска железным гематоксилином. Ув. 80, 400.

В глубине среза языка найдите мышечные волокна, идущие в разных направлениях. Выберите более светлый участок с продольно разрезанными волокнами (симпластами) и изучите его при большом увеличении. Видна поперечная исчерченность мышечных волокон, палочковидные ядра, расположенные по периферии симпластов, а также светлые прослойки соединительной ткани между ними (эндомизий). На поперечных срезах волокон миофибриллы видны в виде многочисленных точек заполняющих волокно.

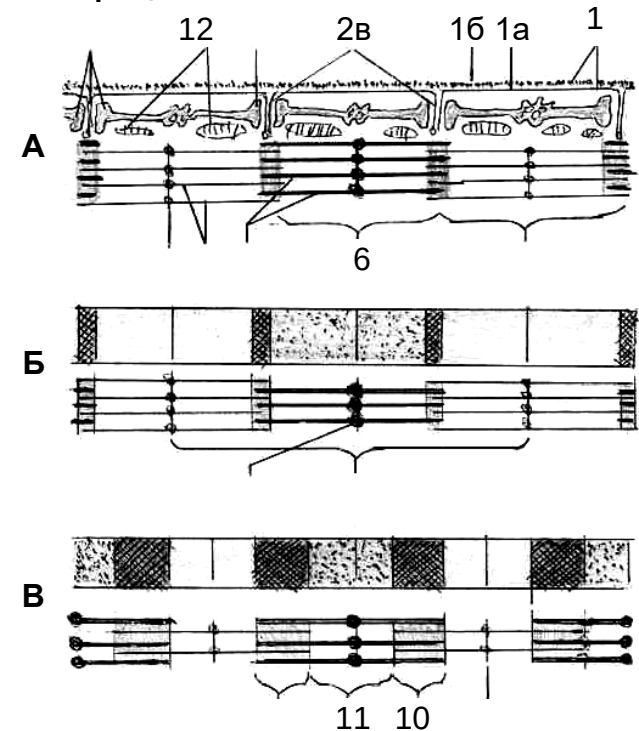


1. Разрез стенки языка. Общий вид.
2. Продольный срез мышечных волокон.
3. Поперечный срез мышечных волокон.
4. Саркоплазма. 5. Сарколемма.
6. Миофибриллы. 7. Ядра. 8. Эндомизий.
9. Перимизий.

**А. Схема ультраструктуры миофибриллы во фрагменте поперечнополосатого мышечного волокна.**

**Б. Саркомер и миофибрилла в состоянии расслабления.**

**В. Саркомер и миофибрилла в состоянии сокращения.**



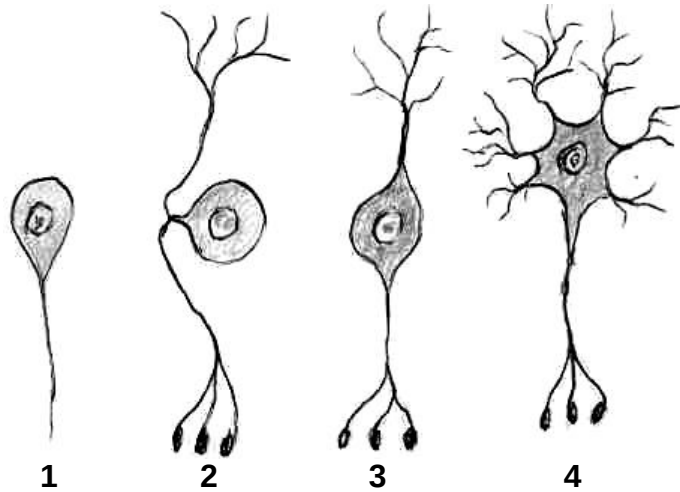
1. Сарколемма. а) цитолемма, б) базальная мембрана.
2. Триада. в) Т-трубочки, г) терминальные цистерны.
3. Саркомер. 4. Актиновые миофиламенты. 5. Миозиновые миофиламенты. 6. А-диск. 7. I-диск. 8. Z-линия (Т-полоска). 9. М-линия. 10. Зона перекрытия. 11. Н-полоска. 12. Митохондрии.

Задание 3. Изучить таблицу сравнительной характеристики гладких и поперечнополосатых мышечных тканей:

| <b>Критерии</b>                      | <b>Гладкая мышечная ткань</b>                                                                                    | <b>Скелетная мышечная ткань</b>                            | <b>Сердечная мышечная ткань</b>                                     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Происхождение                        | Мезенхима                                                                                                        | Миотомы мезодермы                                          | Висцеральный листок спланхнотома                                    |
| Структурная единица                  | Клетка - гладкий миоцит                                                                                          | Мышечное волокно (миосимпласт и миосателлитоциты)          | Клетка – кардиомицит                                                |
| Расположение ядер                    | В центре клетки, одно                                                                                            | По периферии, под плазмолеммой волокна, множество ядер     | В центре кардиомиоцита – одно, иногда - два                         |
| Локализация сократительного аппарата | На периферии, вдоль длинной оси клетки                                                                           | В центре миосимпласта                                      | На периферии кардиомиоцита                                          |
| Характер сокращения                  | Тонический, произвольный                                                                                         | Тетанический произвольный                                  | Ритмический, произвольный                                           |
| Источник иннервации                  | Вегетативная нервная система                                                                                     | Соматическая нервная система                               | Вегетативная нервная система                                        |
| Регенерация                          | Физиологическая и репаративная (за счет миоцитов, способных к делению, адвентициальных клеток и миофибробластов) | Физиологическая и репаративная (за счет миосателлитоцитов) | Только внутриклеточная. Погибшие кардиомиоциты не восстанавливаются |

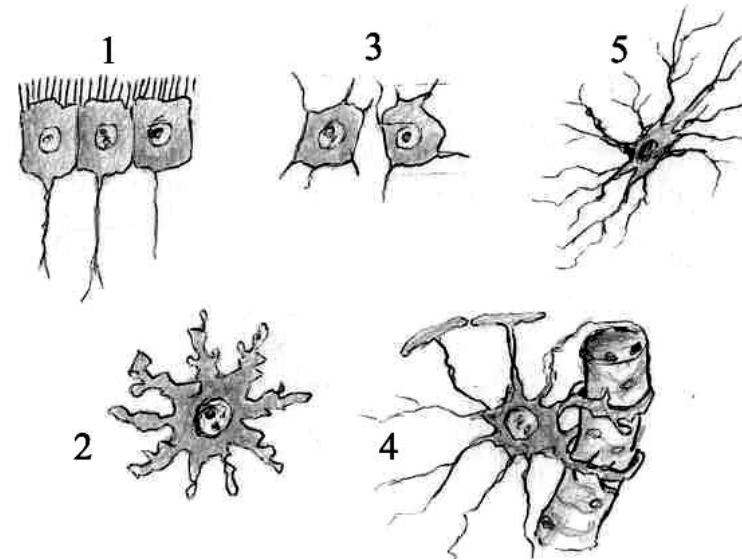
Разные типы нейронов и клеток нейроглии:

А) нейроны с различным количеством отростков.



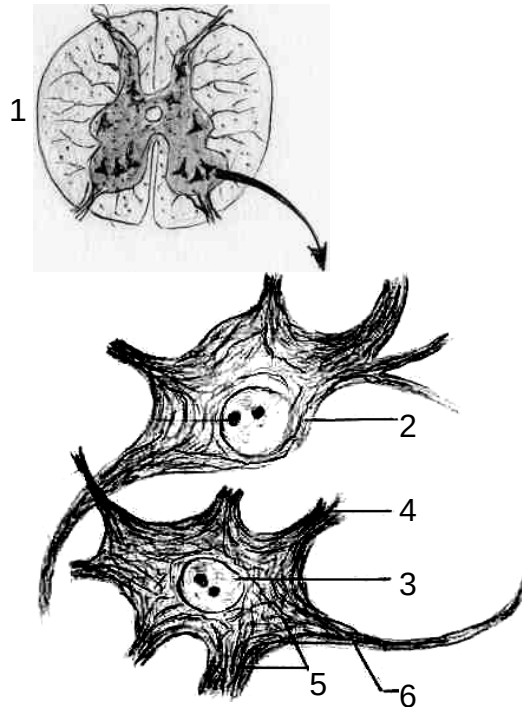
1. униполярный
2. псевдоуниполярный
3. биполярный
4. мультиполярный

Б) глиоциты разных типов



1. эпендимоциты
2. протоплазматический астроцит
3. олигодендроцит
4. волокнистый астроцит
5. микроглия

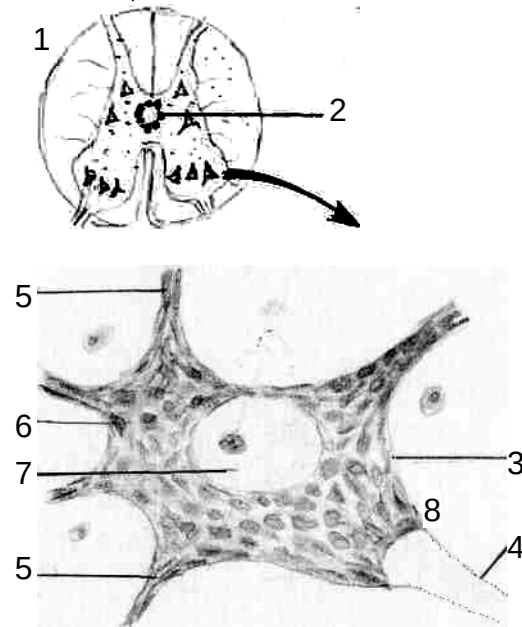
Препарат 3. **Нейрофибриллы в мотонейронах спинного мозга.** Импрегнация азотнокислым серебром. Ув. 80, 400.



1. Поперечный разрез спинного мозга. Общий вид.
2. Тела нейронов.
3. Ядро.
4. Дендрит.
5. Нейрофибриллы.
6. Аксон.

Изучите препарат невооруженным глазом. В центре среза спинного мозга видно серое вещество в виде бабочки или буквы "Н". На малом увеличении найдите передние, более толстые рога, а в них - мультиполярные нейроны. Выберите крупный нейрон и рассмотрите его при большом увеличении. Обратите внимание, что ядро его светлое, а в цитоплазме и отростках видны коричневые нити - нейрофибриллы.

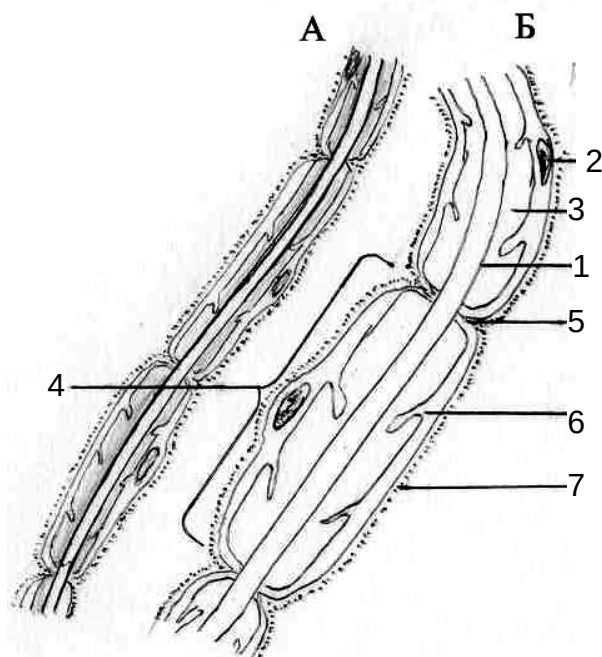
Препарат 4. **Хроматофильная субстанция в мультиполярных нейронах.** Окраска толуидиновым синим. Ув. 80, 400.



1. Поперечный разрез спинного мозга. Общий вид.
2. Эпендимоциты.
3. Тело нейрона.
4. Аксон.
5. Дендриты.
6. Глыбки хроматофильной субстанции (синие).
7. Ядро.
8. Аксональный холмик.

При малом увеличении в передних рогах спинного мозга найдите крупный мультиполярный нейрон. При большом увеличении рассмотрите его светлое пузырьковидное ядро с чёткими ядрышками и синие глыбки хроматофильного вещества в цитоплазме тела нейрона и его дендритах. Это вещество отсутствует в аксоне и аксонном холмике нейрона.

Препарат 5. **Миелиновые нервные волокна.** Импрегнация осмиевой кислотой. Ув. 80, 400.



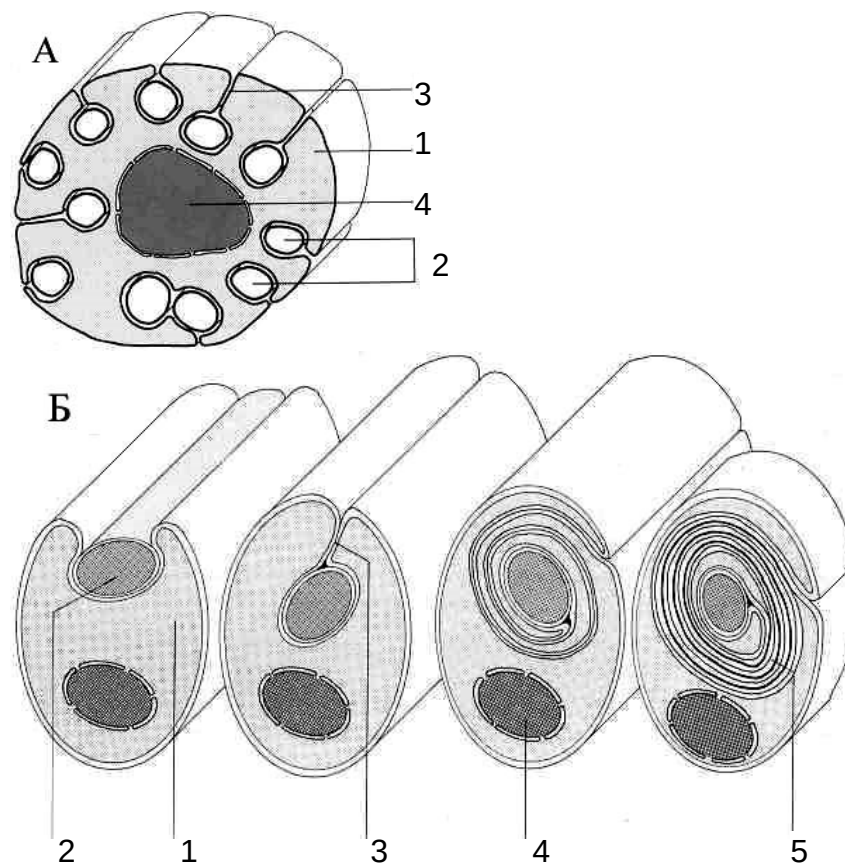
При малом увеличении найдите изолированные миелиновые нервные волокна. При большом увеличении в центре волокна виден светлый осевой цилиндр, вокруг которого располагается темный миелиновый слой. Осмиевая кислота окрашивает миелиновую оболочку из-за наличия в ней липидов в черный цвет. В миелиновом волокне наблюдаются узловые перехваты в виде разрывов миелинового слоя и насечки, имеющие вид узких светлых косых полосок (зазубрин) в миелине. При слегка опущенном конденсоре снаружи волокна видна базальная мембрана в виде блестящей полосы.

А. Малое увеличение.

Б. Большое увеличение.

1. Осевой цилиндр.
2. Ядро олигодендроцита (нейролеммоцита).
3. Миелиновый слой.
4. Межузловой сегмент.
5. Узловой перехват нервного волокна.
6. Насечка миелина.
7. Базальная мембрана.

**Схема развития безмиелинового и миелинового и нервного волокна.**

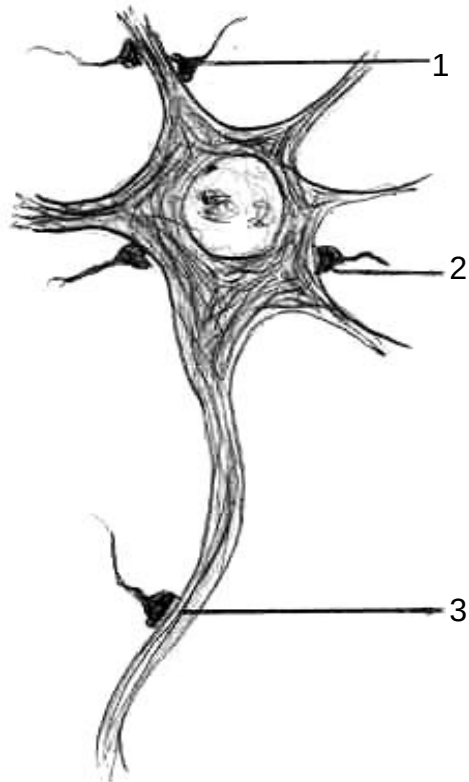


А – развитие безмиелинового нервного волокна.

Б – развитие миелинового нервного волокна.

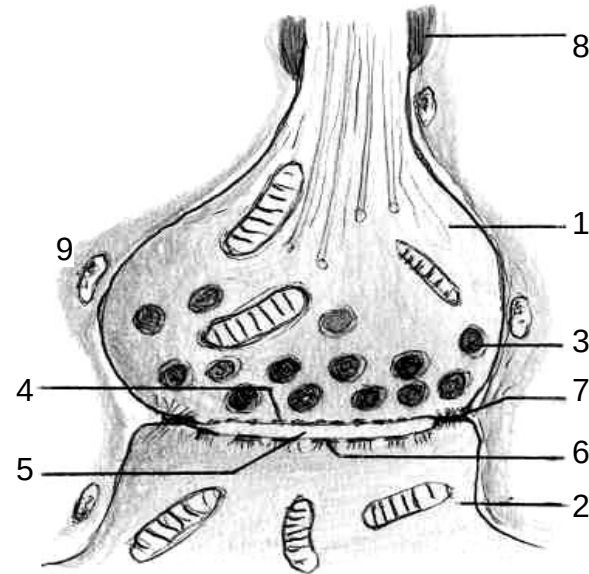
1. Цитоплазма леммоцита.
2. Осевые цилиндры (отростки нервных клеток).
3. Мезаксон.
4. Ядро леммоцита.
5. Миелин.

### Виды межнейронных синапсов:



1. Аксодендритический.
2. Аксосоматический.
3. Аксоаксональный.

### Схема строения межнейронного синапса.



1. Аксон.
2. Дендрит.
3. Синаптические пузырьки.
4. Пресинаптическая мембрана.
5. Синаптическая щель.
6. Постсинаптическая мембрана.
7. Плотный контакт (десмосома).
8. Миелиновая оболочка.
9. Окружающие глиоциты.

Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 102-129.



## ТЕМА 4. НЕРВНАЯ И СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА

**Целевая установка:** Изучить строение спинного мозга, спинномозговых и вегетативных узлов: знать их тканевой и клеточный состав и роль в деятельности нервной системы. Уяснить характерные отличия рефлекторных дуг соматического отдела нервной системы от вегетативного. Изучить развитие головного мозга, особенности строения и функциональную значимость коры больших полушарий, мозжечка и других отделов мозга. Дать характеристику находящихся в них нейроцитов, нейроглии и нервных волокон. Усвоить содержание понятий «нервные центры» и принципы их классификации. Изучить топографию, развитие и строение оболочек глазного яблока. Уяснить строение роговицы, хрусталика, ресничного тела, радужки и стекловидного тела. Разобраться в цепи нейронов сетчатки и уяснить особенности их строения, в слоях сетчатой оболочки, структурных компонентах анализатора зрения и обоняния. Изучить развитие, строение и гистофизиологию органа вкуса, слуха и равновесия.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Органы. Типы их строения.
2. План организации нервной системы, Источник и динамика её развития.
3. Строение и регенерация периферического нерва.
4. Строение спинномозгового узла. Морфологическая и функциональная характеристика нейроцитов и нейроглии.
5. Спинной мозг. Морфофункциональная характеристика. Строение серого и белого вещества. Нейронный состав.
6. Строение центральных и периферических отделов вегетативной нервной системы. Вегетативные нервные ганглии.
7. Рефлекторные дуги соматического и вегетативного отделов нервной системы, их отличия. Понятие о местных рефлекторных дугах. Их значимость.
8. Мозжечок. Строение и функциональная характеристика. Нейронный состав коры мозжечка и глиоциты. Нервные волокна мозжечка.
9. Строение коры больших полушарий, ее цито- и миелоархитектоника. Строение гемато-энцефалического барьера.
10. Понятие об анализаторах. Органы чувств. Классификация.
11. Орган вкуса и обоняния: строение и цитофизиология.
12. Орган зрения. Строение глазного яблока. Оболочки глаза и их производные. Строение и функции фиброзной оболочки.
13. Строение сосудистой оболочки глаза и её производных.
14. Строение сетчатой оболочки. Нейронный состав и слои. Строение сетчатки в области желтого и слепого пятен.

15. Диоптрический и аккомодационный аппарат глазного яблока. Механизм восприятия света. Отделы зрительного анализатора.
16. Строение наружного, среднего и внутреннего уха. Перепончатый канал улитки.
17. Спиральный орган: его клеточный состав и гистофизиология.
18. Строение вестибулярной части внутреннего уха. Локализация и гистофизиология рецепторов гравитации, вибрации, линейных и угловых ускорений.

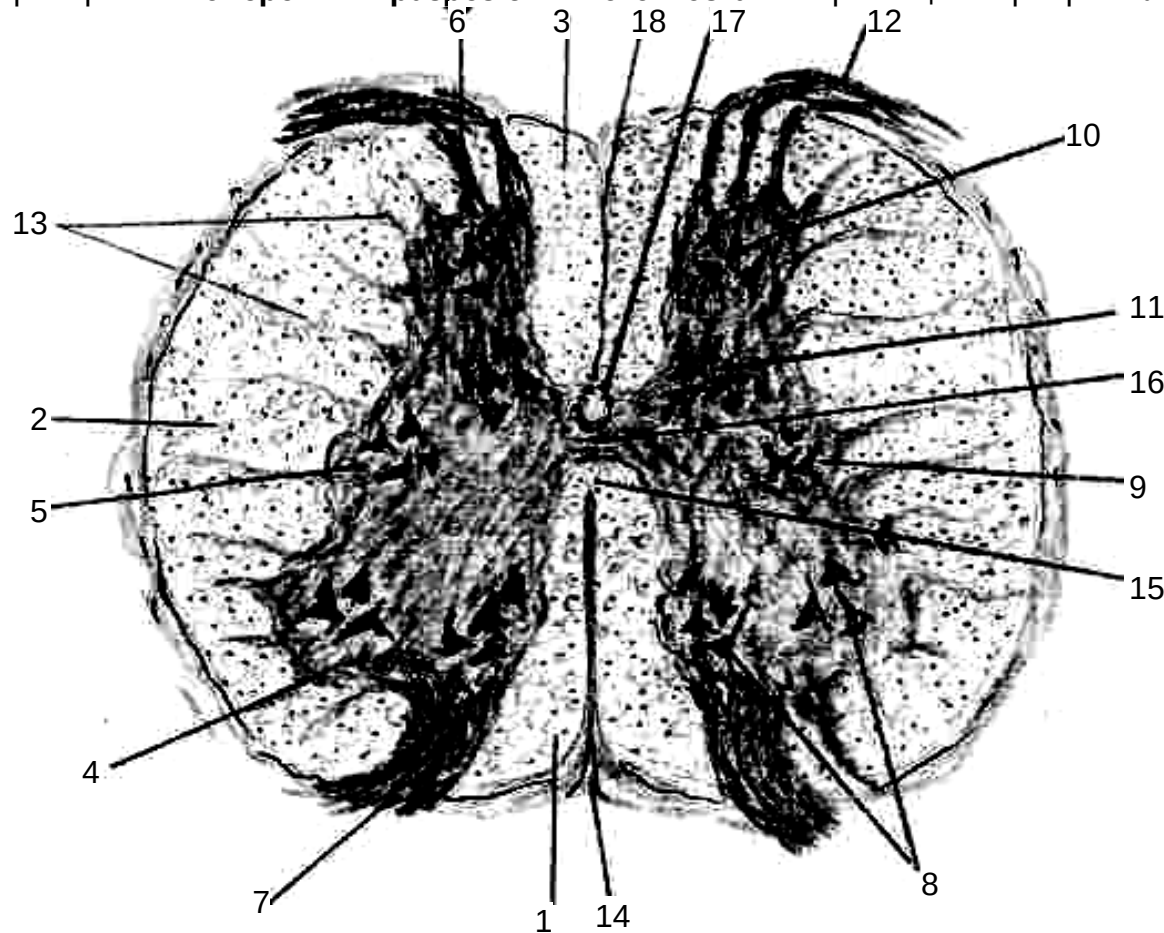
**Рекомендуется повторить:** нервную ткань (тема 3).

Задание 1. Решить ситуационные задачи.

1. При изучении микроскопического строения заднего корешка спинного мозга видны миелиновые нервные волокна. Где берут начало эти волокна? Отростки каких клеток образуют в них осевые цилиндры?
2. В эксперименте на животных перерезан задний корешок спинного мозга. Что произойдет с миелиновыми нервными волокнами в отрезке корешка, сохранившем связь со спинным мозгом, и в отрезке, связанном со спинномозговым ганглием?
3. На препарате представлен участок коры больших полушарий, в котором хорошо развиты 2-й и 4-й слои. К какому типу коры можно отнести данный участок? Как называются слои?
4. На микрофотографии видна пирамидная клетка размером около 120 мкм, от основания которой отходит нейрит. Укажите, к какому отделу головного мозга она принадлежит, в состав каких проводящих путей входит ее нейрит?
5. Представлены три нейрона: на 1-ом рисунке - нейрон пирамидной формы, на 2-ом - грушевидной, на 3-ем - с гранулами секрета в нейроплазме. К каким отделам ЦНС относятся эти нейроны?
6. Больной хорошо видит объекты на близких расстояниях и плохо видит на дальних. С нарушением каких структур глазного яблока это может быть связано?
7. Человек стал плохо видеть в сумерках, а при освещении зрение почти не изменилось. С какими структурно-функциональными изменениями и в каких рецепторных элементах сетчатки это связано?
8. Представлены два гистологических препарата задней стенки глаза. На первом препарате гранулы меланина содержатся в околядерной цитоплазме клеток пигментного слоя, а во втором – в их отростках. В каких условиях освещения находились животные?
9. Одним из симптомов нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта является "обложенный язык". Как объяснить, что при этом нарушается восприятие вкуса?
10. У больного нарушено восприятие раздражений, связанных с положением тела по отношению к гравитационному полю. Функция каких рецепторных клеток утрачена? Где они расположены?

Задание 2. Изучить все гистологические препараты и схемы по теме:

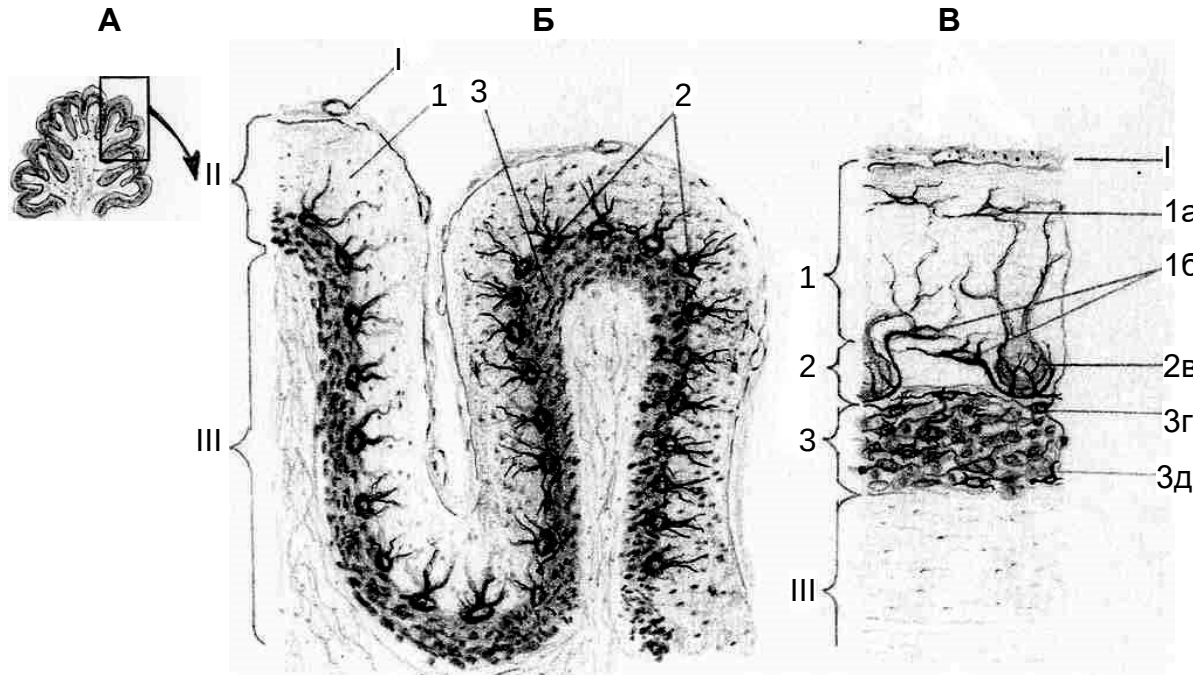
Препарат 1. **Поперечный разрез спинного мозга.** Импрегнация серебром. Ув. 80.



Без микроскопа в препарате поперечного разреза спинного мозга найдите более темное серое вещество, имеющее вид бабочки или буквы «Н», а снаружи более светлое белое вещество. В сером веществе определите узкие задние рога и широкие передние рога, а между ними – боковые рога. В белом веществе найдите передние, боковые и задние канатики. Убедитесь, что спинной мозг состоит из двух симметричных половин, разделенных спереди срединной щелью, а сзади – перегородкой. Две половины серого вещества соединены серой спайкой. В последней найдите центральный спинномозговой канал. Найдите эти же структуры спинного мозга при малом увеличении микроскопа. В передних рогах найдите двигательные ядра, состоящие из крупных мультиполярных нейронов, а в задних рогах – ассоциативные ядра (собственное и дорзальное), состоящие из мелких мультиполярных нейронов. В боковых рогах найдите медиальное и латеральное (вегетативное) промежуточные ядра. В белом веществе найдите поперечно разрезанные миелиновые волокна и глиально – соединительнотканые перегородки.

1. Передний канатик. 2. Боковой канатик. 3. Задний канатик. 4. Передний рог серого вещества. 5. Боковой рог серого вещества. 6. Задний рог серого вещества. 7. Передний корешок. 8. Двигательные ядра. 9. Боковое ядро. 10. Заднее ядро. 11. Собственное ядро заднего рога. 12. Задний корешок. 13. Глиально-соединительнотканые перегородки. 14. Передняя срединная щель. 15. Белая спайка. 16. Серая спайка. 17. Центральный канал. 18. Задняя срединная перегородка.

Препарат 2. **Мозжечок. Поперечный разрез извилины коры.** Импрегнация азотнокислым серебром. Ув. 80, 400.



А. Общий вид. Б. Малое увеличение. В. Большое увеличение.

I. Мозговые оболочки.

II. Кора (серое вещество).

1. Молекулярный слой:

а) звездчатые клетки. б) корзинчатые клетки.

2. Ганглионарный слой:

в) грушевидные нейроны.

3. Зернистый слой:

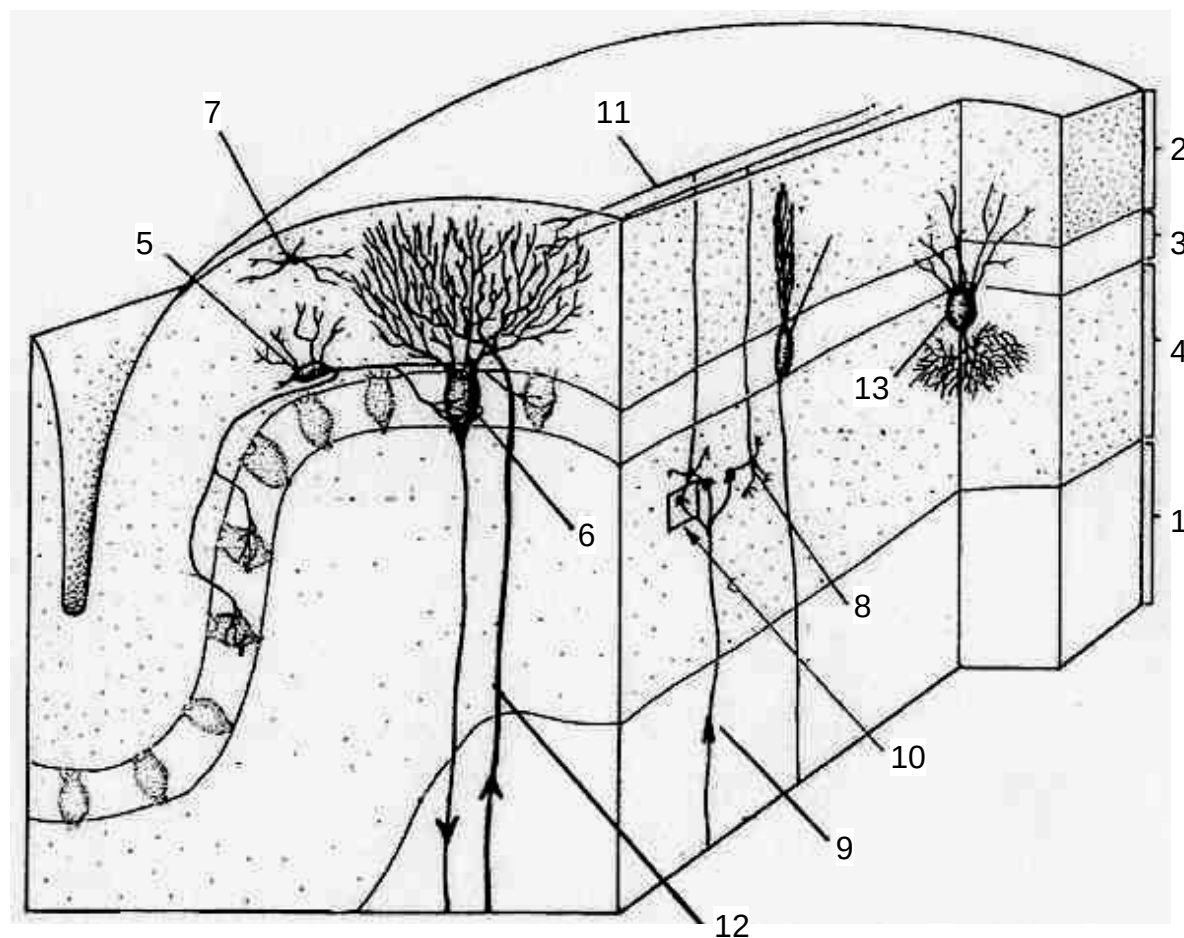
г) клетки Гольджи,

д) клетки-зерна.

III. Белое вещество.

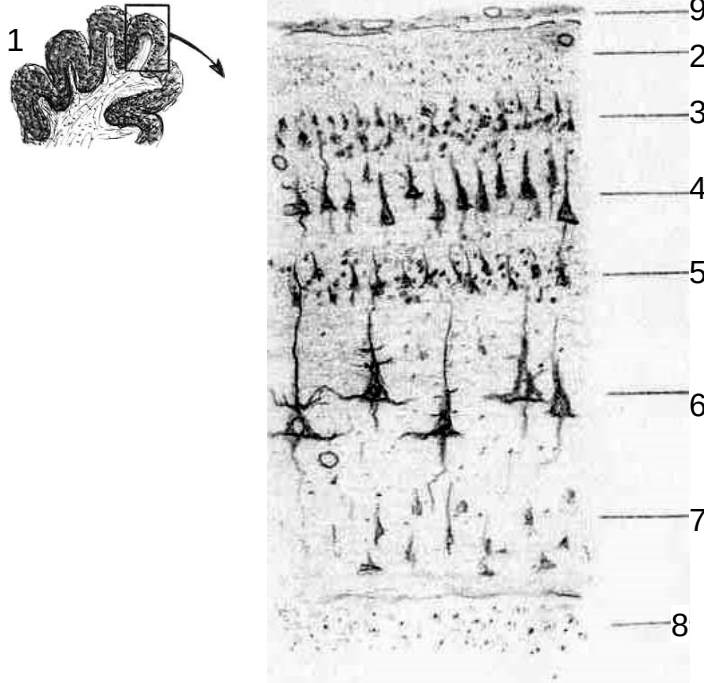
Препарат мозжечка сначала рассмотреть невооруженным глазом. Найти извилины мозжечка, в центре которых расположены прослойки белого вещества. При малом увеличении микроскопа найти более светлые участки коры мозжечка, в которых более отчетливо выявляются клетки. Рассмотреть мозговые оболочки, покрывающие мозжечок снаружи. Под ними располагается самый широкий слой коры – молекулярный. В нем клетки мелкие и расположены редко. Под ним хорошо видна цепочка крупных грушевидных нейроцитов, образующих ганглионарный слой. Еще глубже, рядом с белым веществом, находится зернистый слой, состоящий из множества клеток-зерен. Они имеют мало цитоплазмы, поэтому на препаратах видны только их ядра. При большом увеличении микроскопа рассмотрите грушевидные нейроны. От них в сторону молекулярного слоя отходят толстые древовидные дендриты. Сразу над телами грушевидных нейроцитов расположены корзинчатые клетки. Их длинные аксоны идут над телами грушевидных нейроцитов, а отходящие от них веточки участвуют в образовании «корзиночек» вокруг грушевидных нейроцитов. Найдите также звездчатые нейроны, разбросанные по всему молекулярному слою. Между клетками-зернами зернистого слоя рассмотрите афферентные (моховидные и лазающие) волокна.

**Схематическое строение коры мозжечка (в большинстве ганглионарных нейронов отростки не показаны):**



1. Белое вещество. 2. Молекулярный слой. 3. Ганглионарный слой. 4. Зернистый слой. 5. Корзинчатые клетки. 6. Клетки Пуркинье (ганглионарные). 7. Звездчатые клетки. 8. Клетки зерна. 9. Моховидные волокна. 10. Клубочки мозжечка. 11. Аксоны клеток зерен. 12. Лазящие волокна. 13. Клетка Гольджи.

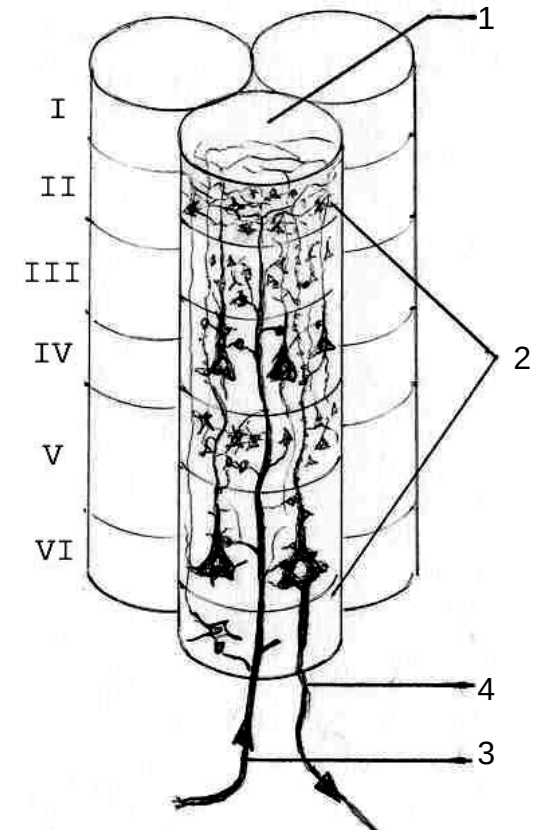
Препарат 3. Кора больших полушарий  
головного мозга. Импрегнация  
азотнокислым серебром. Ув. 80, 400.



1. Общий вид извилин коры.
2. Молекулярный слой.
3. Наружный зернистый слой.
4. Пирамидный слой.
5. Внутренний зернистый слой.
6. Ганглионарный слой.
7. Слой полиморфных клеток.
8. Белое вещество.
9. Мозговые оболочки.

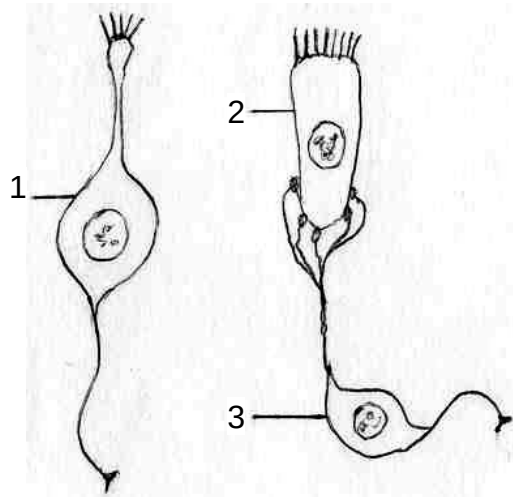
Препарат коры больших полушарий головного мозга сначала посмотреть невооруженным глазом (видно серое и белое вещество), а затем при малом увеличении микроскопа. Найти покрывающие мозг мозговые оболочки, расположенные снаружи, более темное - серое вещество и расположенное внутри, более светлое - белое вещество. Изучить 6 слоев серого вещества коры. Для этого выбрать более светлый её участок, где лучше видны клетки. Сразу под мозговой оболочкой найти более светлый и бедный клетками молекулярный слой. Следующий слой - наружный зернистый - содержит мелкие нейроны округлой или пирамидной формы. Далее, самый широкий - пирамидный слой, состоящий из мелких нейронов пирамидной формы. Затем следует внутренний зернистый слой (из мелких, круглых нейронов). Следующий, ганглионарный, слой легко определить по очень крупным пирамидным нейронам. Далее располагается слой полиморфных клеток, состоящих из нейронов различной формы, лежащих параллельно белому веществу, расположенному еще глубже. Белое вещество состоит из миелиновых нервных волокон.

Схема строения колонки (модуля) коры головного мозга.



1. Модуль.
2. Зона обработки информации.
3. Вход информации.
4. Выход анализируемой информации.

### Схема. Рецепторные клетки.



1. Нейросенсорная клетка.
2. Сенсоэпителиальная клетка.
3. Чувствительный нейрон.

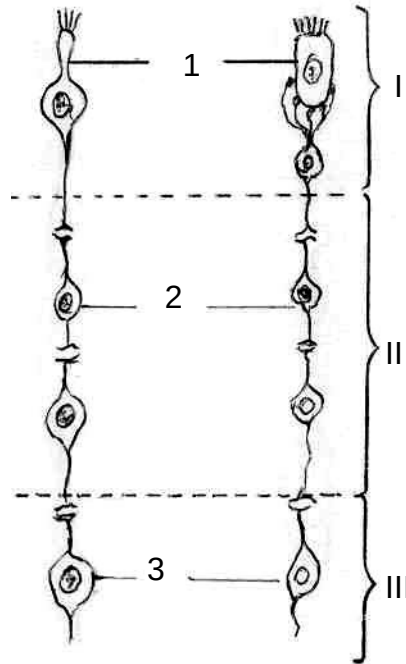
В каких органах чувств находятся нейросенсорные клетки?

1. Орган зрения.
2. Орган обоняния.

В каких органах чувств находятся сенсоэпителиальные клетки?

1. Орган вкуса.
2. Орган слуха.
3. Орган равновесия.

### Схема строения анализатора.



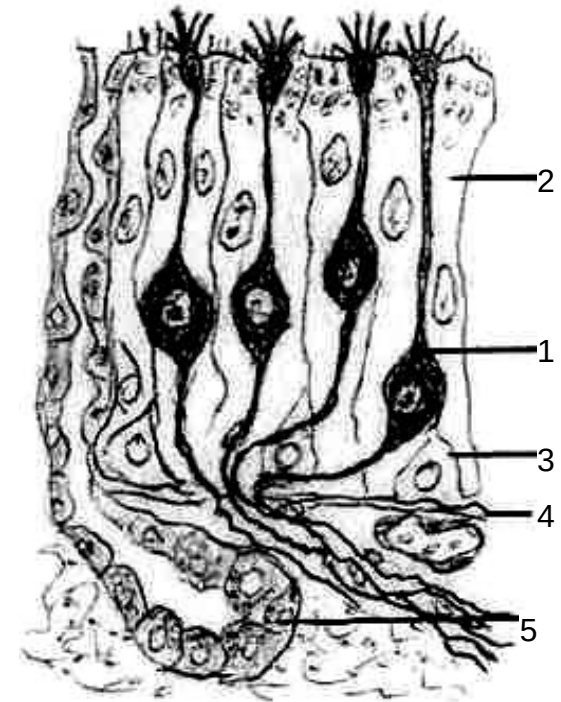
I. Периферическая часть (органы чувств).

II. Промежуточная часть (в подкорковых отделах мозга).

III. Центральная часть (в коре больших полушарий).

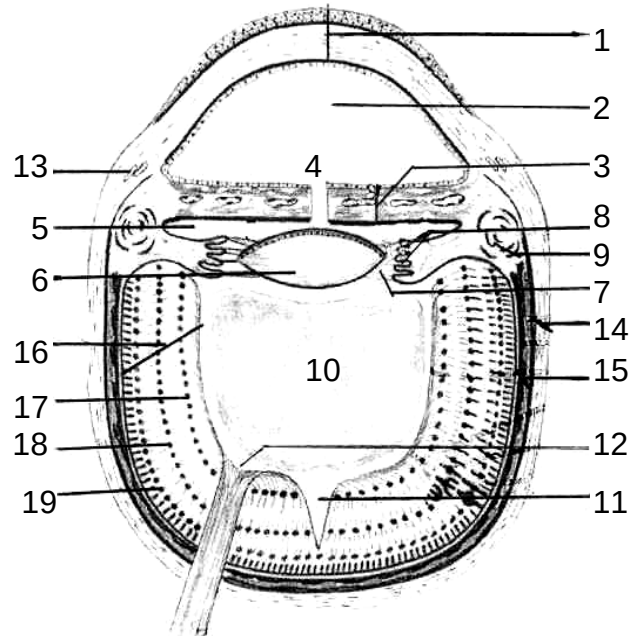
1. Рецепторные клетки.
2. Нейроны промежуточного отдела.
3. Нейроны центрального отдела.

### Схема строения обонятельной области слизистой оболочки носа.



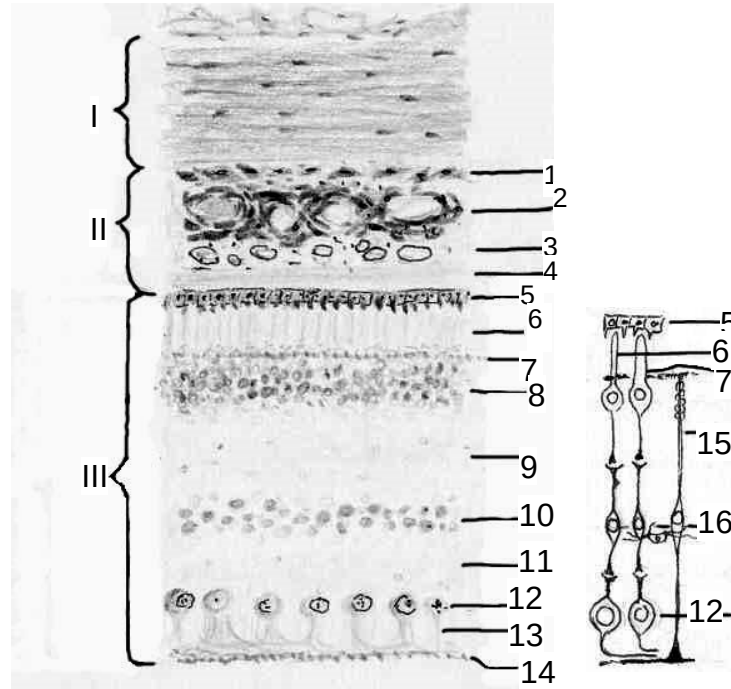
1. Обонятельные клетки.
2. Поддерживающие клетки.
3. Базальные клетки.
4. Базальная мембрана.
5. Железа.

### Схема: сагитальный разрез глаза.



1. Роговица. 2. Передняя камера глаза. 3. Радужка. 4. Зрачок. 5. Задняя камера глаза. 6. Хрусталик. 7. Ресничный пояс (цинновa связка). 8. Отростки цилиарного тела. 9. Цилиарное тело. 10. Стекловидное тело. 11. Желтое пятно. 12. Слепое пятно. 13. Венозный синус (шлеммов канал). 14. Фиброзная оболочка. 15. Сосудистая оболочка. 16. Сетчатая оболочка (ее толщина на схеме искусственно увеличена в 5 раз). 17. Ганглиозные нейроны. 18. Биполярные нейроны. 19. Палочки и колбочки.

Препарат 4. Задняя стенка глазного яблока. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

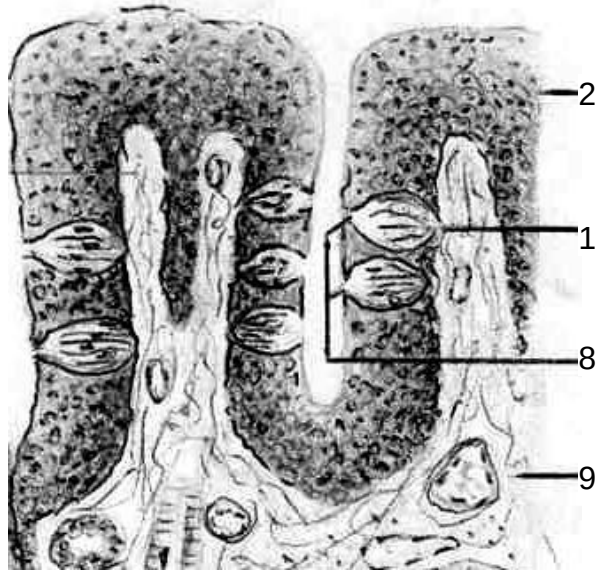


I. Склера (белочная оболочка). II. Сосудистая оболочка. 1. Надсосудистая пластинка. 2. Сосудистый слой. 3. Хориокапиллярный слой. 4. Базальный комплекс. III. Сетчатая оболочка. 5. Слой пигментного эпителия. 6. Слой палочек и колбочек. 7. Наружная пограничная мембрана. 8. Наружный ядерный слой. 9. Наружный сетчатый слой. 10. Внутренний ядерный слой. 11. Внутренний сетчатый слой. 12. Слой ганглиозных клеток. 13. Слой нервных волокон. 14. Внутренняя пограничная мембрана. 15. Отросток глиальной клетки. 16. Тело глиальной клетки.

Препарат задней стенки глазного яблока под малым увеличением микроскопа расположить таким образом, чтобы склера, определяемая по розовой окраске коллагеновых волокон и синим палочковидным ядрам фибробластов, находилась в верхней части поля зрения. Под склерой найти сосудистую оболочку. Ее легко отличить по большому количеству темно-коричневого пигмента меланина и кровеносным сосудам, находящимся в ней. Затем найти все слои сетчатой оболочки. 1-й ее слой прилегает к сосудистой оболочке – слой пигментного эпителия. Он окрашивается в темно-коричневый цвет. За ним следует широкий розовый слой палочек и колбочек. Потом располагается наружная пограничная мембрана (не видна на препарате). Затем – широкий слой, состоящий из многочисленных синих ядер фоторецепторных клеток – наружный ядерный слой. Далее – розовый – наружный сетчатый слой и состоящий из синих ядер вставочных нейронов (биполярных, амакриновых, горизонтальных) – внутренний ядерный слой. Затем розовый – внутренний сетчатый слой, после чего – слой ганглиозных клеток, состоящих из крупных светлых клеток с пузырьковидными ядрами. Далее идет слой нервных волокон, на внутренней поверхности которого лежит внутренний пограничный слой. К нему в целом органе зрения прилежит стекловидное тело.

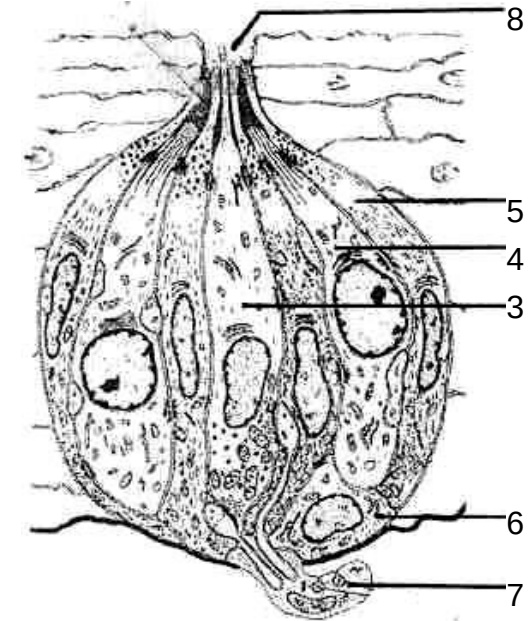


Препарат 5. **Вкусовые луковицы в эпителии листовидных сосочках языка.** Окраска гематокс. и эозином. Ув. 80.



**А –Общий вид расположения вкусовых луковиц в эпителии листовидных сосочков.**

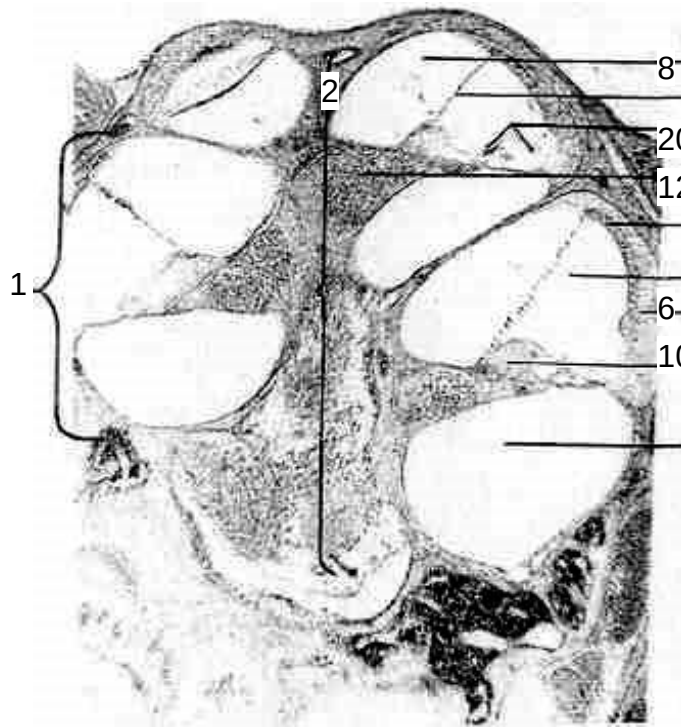
При малом увеличении микроскопа на одной стороне препарата найти листовидные сосочки. Поверхность сосочков покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. В эпителии боковых участков сосочков (обращенных друг к другу) располагаются светлые, округлой формы образования – вкусовые луковицы (почки), открывающиеся на поверхности эпителия вкусовой порой.



**Б – схема строения вкусовой луковицы.**

1. Вкусовая почка.
2. Многослойный плоский неороговевающий эпителий.
3. Рецепторная клетка.
4. Опорная клетка светлая.
5. Опорная клетка темная.
6. Базальная клетка.
7. Нервные волокна, окружающие рецепторную клетку.
8. Вкусовая пора.
9. Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань.

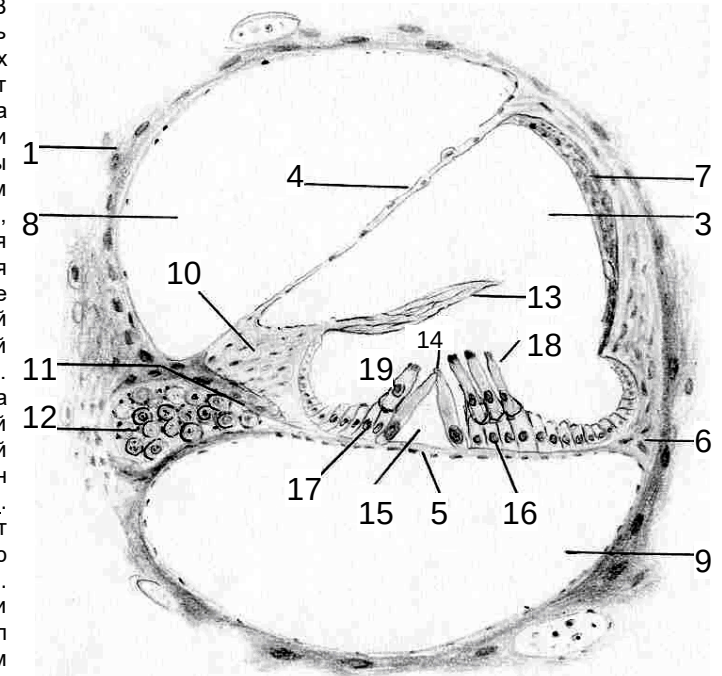
Препарат 6. **Аксиальный разрез улитки.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.



**А – Общий вид аксиального разреза улитки.**

1. Костный канал улитки.
2. Ось улитки (костный стержень).
3. Перепончатый канал улитки.
4. Вестибулярная мембрана.
5. Тимпанальная (барабанная) мембрана.
6. Спиральная связка.
7. Сосудистая полоска.
8. Вестибулярная лестница.
9. Тимпанальная лестница.
10. Лимб.

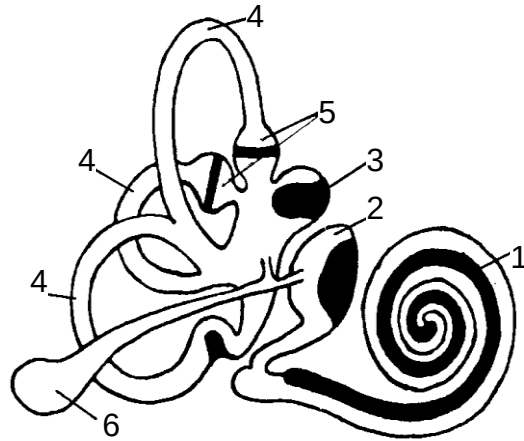
Посмотреть препарат поперечного разреза улитки при малом увеличении микроскопа. В центре препарата найти костный стержень улитки и вокруг него – от 3 до 5 поперечных срезов завитков улитки (каналов). Препарат расположить таким образом, чтобы вершина улитки была направлена вверх. Найти внутри каждого завитка улитки треугольной формы перепончатый лабиринт. Его основанием служит базилярная (барабанная) мембрана, под которой расположена барабанная лестница; наружной стенкой – сосудистая полоска, прилежащая к наружной стенке костной улитки; внутренней – верхней стенкой – вестибулярная мембрана, над которой находится вестибулярная лестница. Сосудистая полоска расположена на спиральной связке. На тимпанальной мембране, прикрепляющейся с внутренней стороны к спиральному гребню, расположен орган слуха – спиральный, или кортиев орган. Надкостница спирального гребня образует утолщение – лимб. В нём различают верхнюю вестибулярную и нижнюю тимпанальные губы. В основании спирального гребня найти спиральный ганглий – скопление крупных тел нейронов округлой формы. При большом увеличении в спиральном органе найти лежащие на тимпанальной мембране клетки – столбы, между которыми расположен треугольной формы канал – туннель. Снаружи от него (в сторону сосудистой полоски) на тимпанальной мембране лежат наружные поддерживающие клетки, на которых располагаются наружные волосковые клетки (3-4 ряда). С внутренней стороны туннеля рядом с клетками столбов, со стороны костного стержня, видны внутренние поддерживающие клетки, на которых лежат внутренние волосковые клетки (в 1 ряд). Над спиральным органом нависает покровная мембрана, отходящая от вестибулярной губы лимба.



**Б – Поперечный срез костного и перепончатого каналов улитки и спирального органа.**

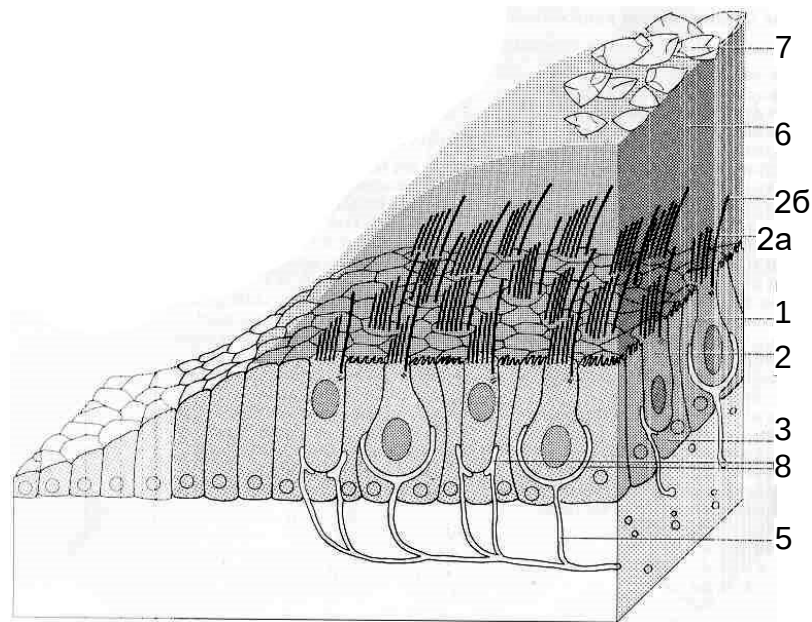
11. Спиральный гребень.
12. Спиральный ганглий.
13. Покровная мембрана.
14. Опорные клетки наружные и внутренние.
15. Туннель.
16. Наружные поддерживающие клетки.
17. Внутренние поддерживающие клетки.
18. Наружные волосковые клетки.
19. Внутренние волосковые клетки.
20. Кортиев орган.

**Схема строения перепончатого лабиринта внутреннего уха.**



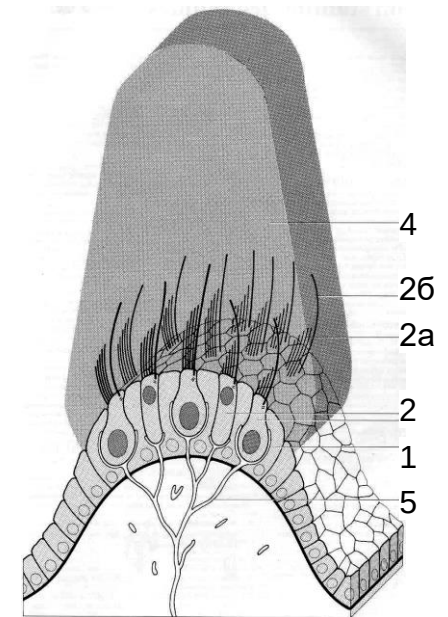
1. Улитковый проток (кортиев орган).
2. Сферический мешочек (слуховые пятна).
3. Эллиптический мешочек (слуховые пятна).
4. Полукружные каналы.
5. Ампулы полукружных каналов (слуховые гребешки).
6. Эндолимфатический проток.

**Схема строения пятна мешочка.**



1. Грушевидная чувствительная клетка.
2. Столбчатая чувствительная клетка:
  - а. стереоцилии.
  - б. киноцилия.
3. Поддерживающая клетка.
4. Желатиновый (гликопротеиновый) купол.
5. Миелиновое нервное волокно.
6. Отолитовая (гликопротеиновая) мембрана.
7. Отоконии.
8. Чувствительные нервные окончания.

**Схема строения гребешка ампулы полукружного канала.**



## ТЕМА 5: СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА. СИСТЕМА ОРГАНОВ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ

**Целевая установка:** Изучить строение, развитие и функциональное значение артерий, артериол, капилляров, и венул. Изучить особенности строения венозных и лимфатических сосудов различного типа. Изучить развитие и строение сердца: миокард, эндокард и эпикард. Изучить развитие, строение и функции красного костного мозга как универсального органа кроветворения. Уяснить особенности строения стромы, синусоидов и клеток крови на различных стадиях развития. Научиться различать их на препарате. Изучить развитие, строение и функции тимуса, лимфатических узлов и селезенки. Уяснить особенности их кровоснабжения и роль в кроветворении и иммуногенезе.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Общая характеристика и функции сердечно-сосудистой системы. Общая классификация и функции сосудов.
2. Классификация артерий. Особенности их строения в зависимости от условий гемодинамики.
3. Сосуды микроциркуляторного русла. Морфофункциональная характеристика. Капилляры. Строение. Органоспецифичность капилляров.
4. Микроциркуляторное русло. Строение артериол, венул. Типы артериоло-венулярных анастомозов и их строение.
5. Отличительные особенности строения лимфатических капилляров.
6. Классификация и строение вен.
7. Развитие и строение стенки сердца. Проводящая система сердца. Возрастные особенности.
8. Микроскопические, ультрамикроскопические и метаболические особенности сократительных и проводящих сердечных миоцитов. Особенности регенерации.
9. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения и иммуноцитопоза. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения и иммуноцитопоза.
10. Развитие строения и функции костного мозга, особенности кровоснабжения. Взаимодействие стромальных и гемопоэтических элементов.
11. Развитие, строение и функции тимуса. Гематотимический барьер. Тимус как центральный орган Т-лимфопоэза.
12. Развитие, строение и функции лимфатических узлов, участие их в лимфоцитопозе.
13. Развитие, строение и функции селезенки. Роль селезенки в иммунологической защите. Особенности кровоснабжения селезенки.

**Рекомендуется повторить:** строение гладкомышечной мышечной ткани (тема 3).

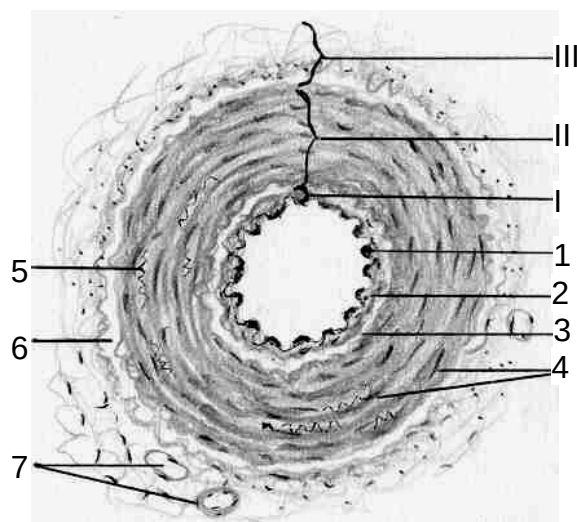
### **Задания для самостоятельной работы студентов.**

#### **Задание 1. Решить ситуационные задачи:**

1. В одном из препаратов хорошо видны внутренняя и наружная эластические мембраны, а также эластические волокна во всех трех оболочках; в другом - в средней оболочке большое количество толстых эластических мембран, а также эластические волокна во всех трех оболочках. К какому типу артерий принадлежат эти сосуды?
2. На препарате микроциркуляторного русла одни сосуды (толще 20 мкм) содержат поперечно расположенные палочковидные ядра, в других того же диаметра – не содержит. Что это за сосуды и о ядрах каких клеток здесь упоминается?
3. В одних микрососудах, не имеющих поперечной исчерченности, помещается 3-10 рядов эритроцитов, а в других – 1-2. Что это за сосуды, какой их диаметр?
4. На препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, демонстрируются две крупные вены мышечного типа. В стенке одной из вен видны немногочисленные гладкие мышечные клетки в средней оболочке; в стенке другой вены гладкие мышечные клетки обнаруживаются во всех трех оболочках, видны клапаны. Какая из описанных вен относится к венам нижней половины туловища и почему?
5. На срезах сердца обнаружена неоднородность гистохимических реакций: на площади среза, где много гликогена, слабая активность сукцинатдегидрогеназы и наоборот, в участках, содержащих небольшое или умеренное количество гликогена, отмечена высокая активность окислительных ферментов. Как объяснить эти факты? Определить участки миокарда с такими гистохимическими характеристиками.
6. У больного вследствие заболеваний желудочно-кишечного тракта нарушено всасывание железа и возник его дефицит.
  - а) Как это отразится на кроветворении?
  - б) В каком органе происходит гемопоэз с участием железа?
  - в) Для образования каких форменных элементов необходимо железо?
7. Анализ крови пациента после острой кровопотери показал низкий уровень гемоглобина, увеличение числа ретикулоцитов, сдвиг лейкоцитарной формы влево.
  - а) Чем обусловлен низкий уровень гемоглобина?
  - б) Какие гемопоэтические клетки будут выходить в этом случае в кровоток?
8. При пересадке чужеродной ткани в организме реципиента возникают защитные реакции, приводящие к гибели трансплантата.
  - а) Какие клетки участвуют в реакции отторжения?
  - б) В каких органах реципиента образуются эти клетки?

Задание 2. Изучить гистологические препараты и схемы по теме:

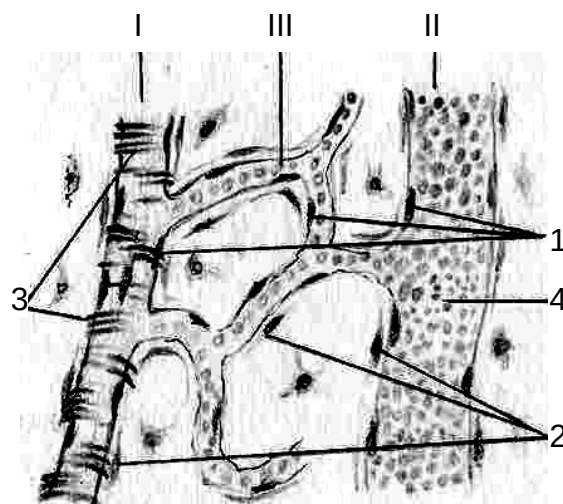
Препарат 1. **Артерия мышечного типа.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



При малом увеличении микроскопа найти в артерии мышечного типа внутреннюю, среднюю и наружную оболочки. При большом увеличении во внутренней оболочке найти эндотелий, субэндотелий и внутреннюю эластическую мембрану, которая видна в виде светлой извилистой ленты; в средней – гладкие мышечные клетки и эластические волокна; в наружной – наружную эластическую мембрану и рыхлую соединительную ткань с сосудами.

- I. Внутренняя оболочка (tunica intima).
- II. Средняя оболочка (tunica media).
- III. Наружная оболочка (tunica adventicia).
- 1. Эндотелиальный слой.
- 2. Подэндотелиальный слой.
- 3. Внутренняя эластическая мембрана.
- 4. Гладкомышечные клетки.
- 5. Эластические волокна.
- 6. Наружная эластическая мембрана.
- 7. Сосуды сосудов.

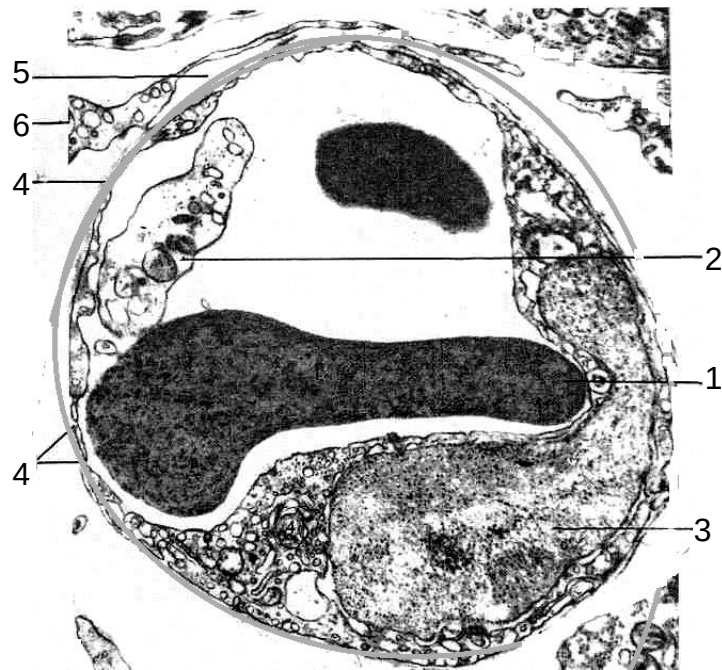
Препарат 2. **Артериолы, капилляры, венулы.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.



Используя малое увеличение микроскопа, на тотальном препарате выбрать участок с мелкими сосудами и перевести на большое увеличение. Найти сосуд самого мелкого диаметра – капилляр. В его просвете по ширине помещается 1-2 эритроцита. В стенке капилляра различить овальные бледные ядра внутренних клеток – эндотелиоцитов, затем вытянутые темные – перicyтов и по периферии от них – наружных – адвентициальных клеток. Найти венулу по более широкому просвету (более трёх эритроцитов по ширине). В ее стенке различить ядра эндотелиальных и адвентициальных клеток. Найти артериолу, которая отличается от капилляра и венулы наличием в средней оболочке циркулярно расположенных гладких миоцитов с палочковидными ядрами, придающих сосуду поперечноисчерченный вид.

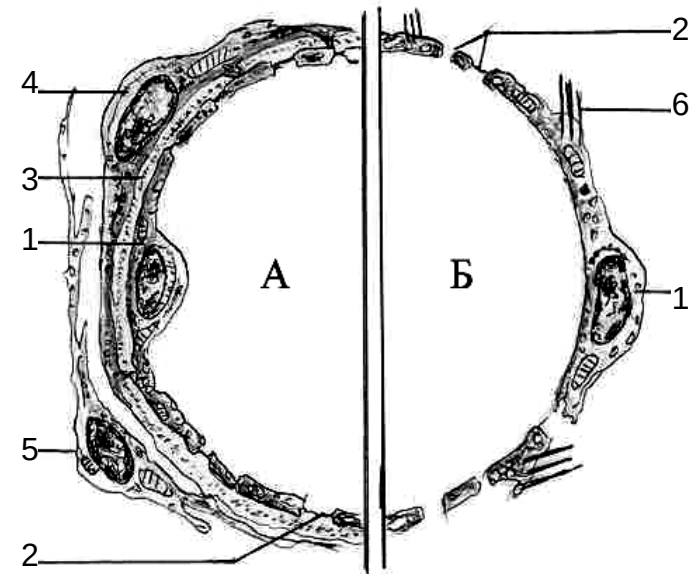
- I. Артериола.
- II. Венула.
- III. Капилляр.
- 1. Эндотелиальные клетки.
- 2. Адвентициальные клетки.
- 3. Гладкомышечные клетки.
- 4. Форменные элементы крови.

### Электроннограмма кровеносного капилляра.



1. Эритроцит в просвете кровеносного капилляра.
2. Тромбоцит.
3. Ядро эндотелиальной клетки.
4. Поры в эндотелии.
5. Базальная мембрана.
6. Адвентициальная клетка.

### Ультраструктура стенок кровеносного и лимфатического капилляров.

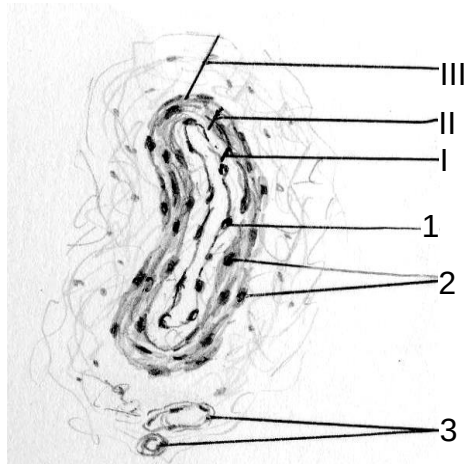


- А – Гемокапилляр.  
Б – Лимфокапилляр.
1. Эндотелиоциты.
  2. Фенестры.
  3. Базальная мембрана.
  4. Пероцит.
  5. Адвентициальная клетка.
  6. Стропные филаменты.



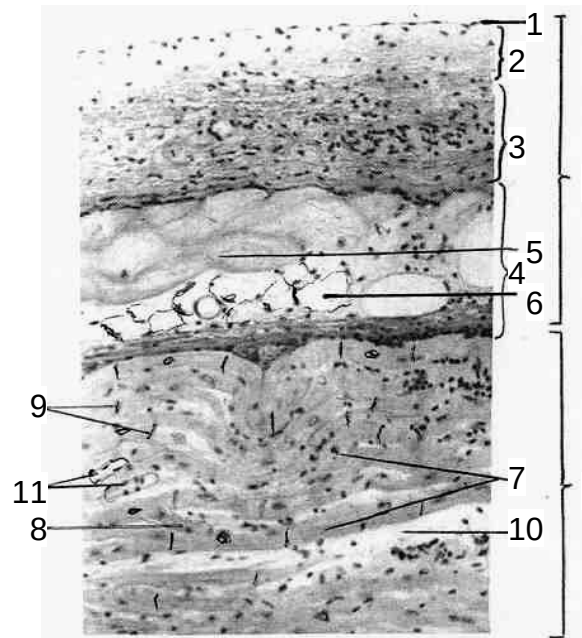
Препарат 3. **Вена мышечного типа.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

При малом увеличении микроскопа найти в стенке вены внутреннюю, среднюю и наружную оболочки. При большом увеличении во внутренней оболочке найти эндотелий и субэндотелиальный слой; в средней – пучки гладких мышечных клеток; в наружной – рыхлую соединительную ткань с сосудами сосудов.



I. Внутренняя оболочка. II. Средняя оболочка. III. Наружная оболочка.  
1. Эндотелиальный слой.  
2. Гладкомышечные клетки. 4. Сосуды сосудов.

Препарат 4. **Срез стенки сердца.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



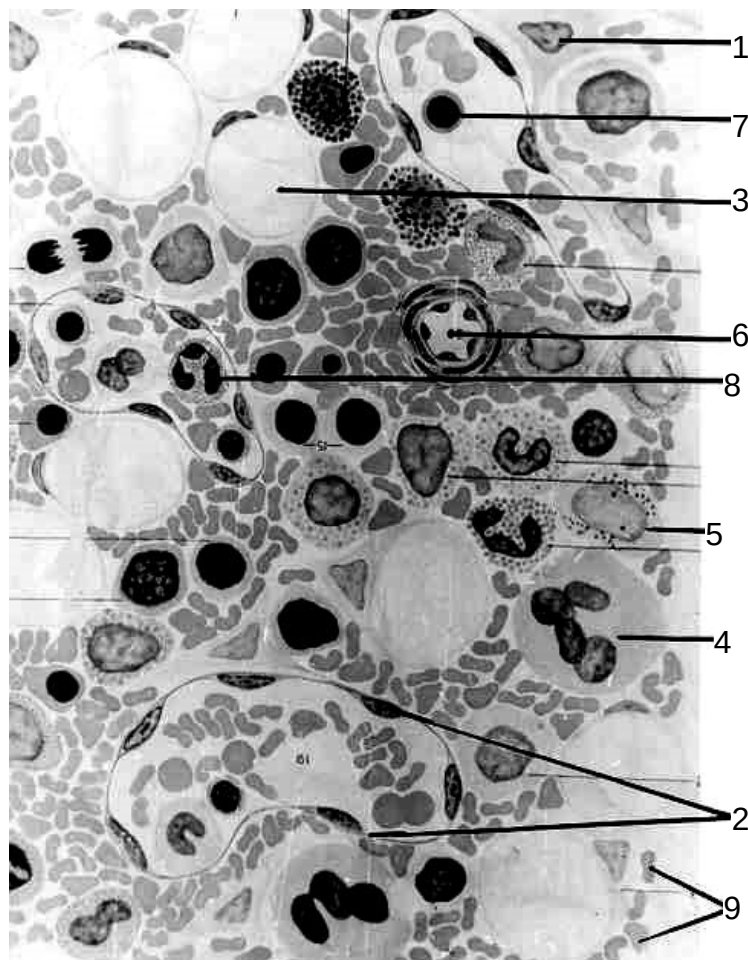
В срез попал эндокард и часть миокарда. При малом увеличении научиться различать эндокард и миокард. В наружном соединительнотканном слое эндокарда найти группы проводящих кардиомиоцитов, которые отличаются от сократительных большим диаметром и бледной окраской, а также совершенно светлые жировые клетки. В миокарде найти поперечные и продольные разрезы сократительных кардиомиоцитов с анастомозами (мышечными перекардионами), прослойками соединительной ткани и кровеносными капиллярами между ними. На большом увеличении в эндокарде найти эндотелий, под ним соединительнотканый слой – субэндотелий, эластические волокна и гладкие мышечные клетки мышечно-эластического слоя и наружный слой соединительной ткани. На продольном разрезе сократительного мышечного волокна различить тонкие поперечные линии вставочных дисков.

I. Миокард. II. Эндокард.

1. Эндотелиальный слой. 2. Субэндотелиальный слой. 3. Мышечно-эластический слой. 4. Наружный соединительнотканый слой. 5. Проводящие кардиомиоциты (клетки-волокна Пуркинье). 6. Жировые клетки. 7. Типичные кардиомиоциты. 8. Мышечные перекардионы (анастомозы). 9. Вставочные пластинки. 10. Прослойки рыхлой соединительной ткани. 11. Капилляры.



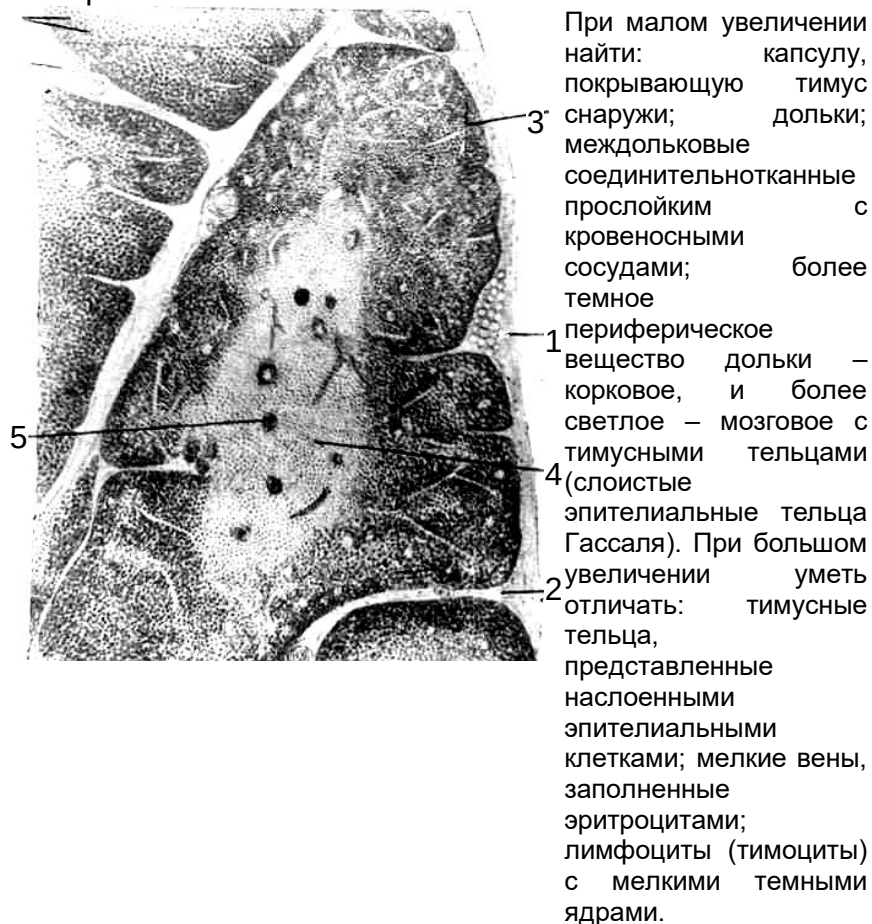
Препарат 5. Срез красного костного мозга. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.



При малом увеличении рассмотреть на срезе строение красного костного мозга. Найти жировые клетки, мегакариоциты – симпласты (видны как скопления цитоплазмы тёмно-розового цвета с несколькими темно-синими ядрами), кровеносные сосуды и синусоидные капилляры. При большом увеличении уметь различать ретикулярные клетки, мегакариоциты, скопления развивающихся гемопоэтических клеток.

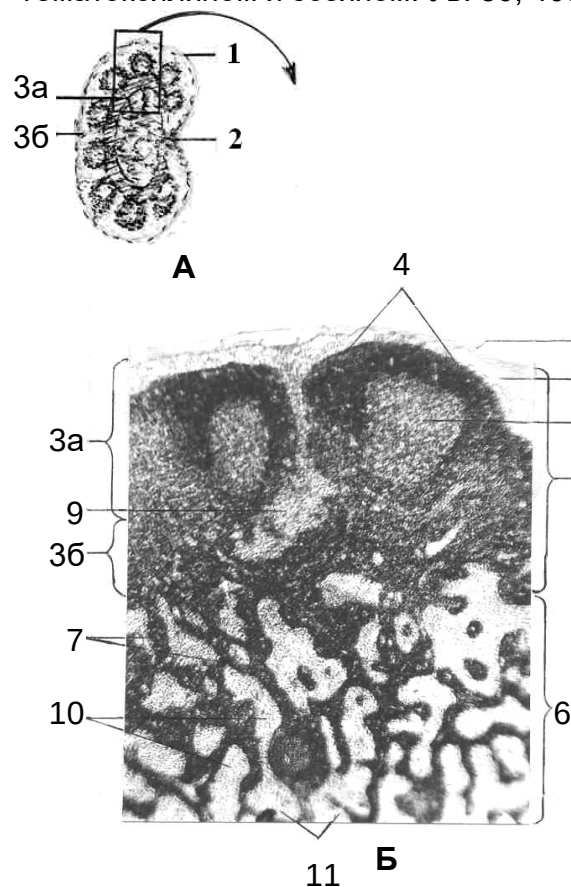
1. Ретикулярные клетки.
2. Синусоидные капилляры.
3. Жировые клетки.
4. Мегакариоцит.
5. Форменные элементы крови на различных стадиях развития.
6. Артерия.
7. Лимфоцит.
8. Сегментоядерный лейкоцит.
9. Эритроциты.

Препарат 6. **Вилочковая железа ребенка.**  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



1. Капсула.
2. Междольковая соединительная ткань.
3. Корковое вещество дольки.
4. Мозговое вещество дольки.
5. Тимусные тельца (тельца Гассаля).

Препарат 7. **Лимфатический узел человека.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.

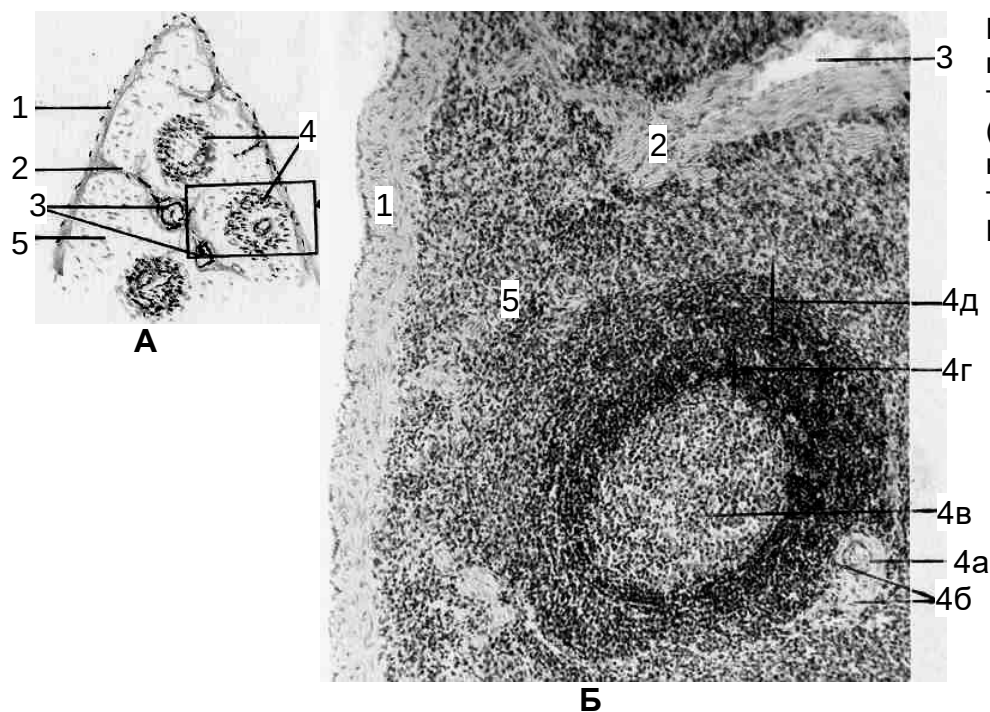


При малом увеличении найти: ворота лимфатического узла; капсулу; трабекулы; корковое вещество с лимфоидными узелками (более темное и расположенное по периферии), паракортикальная зона и мозговое вещество с мозговыми тяжами (более светлое и расположенное в центре). Между капсулой и узелками виден краевой (подкапсульный) синус, между трабекулами и узелками – вокругузелковый – и между мозговыми тяжами – мозговые синусы. На большом увеличении в лимфоидных узелках и мозговых тяжах рассмотреть многочисленные лимфоциты, а в синусах узла – ретикулярные клетки.

А. Общий вид. Б. Фрагмент на большом увеличении.

1. Капсула. 2. Ворота узла. 3. Корковое вещество: а) кортикальная зона; б) паракортикальная зона. 4. Вторичный узелок (лимфоидный узелок).
5. Центр размножения. 6. Мозговое вещество. 7. Мозговые шнуры. 8. Краевой синус. 9. Промежуточный синус. 10. Мозговой синус. 11. Воротный синус.

Препарат 8. **Селезенка человека.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.



При малом увеличении рассмотреть препарат селезенки. Найти покрывающий её мезотелий; капсулу и отходящие от нее трабекулы с гладкомышечными клетками; белую пульпу (мальпигиевы тельца) с реактивными центрами; красную пульпу, находящуюся между узелками и трабекулами. Уметь находить трабекулярные артерии и вену, узелковую артерию (центральную). Красную и белую пульпу рассмотреть при большом увеличении.

А. Общий вид селезёнки.

Б. Фрагмент селезёнки при большом увеличении.

1. Капсула. 2. Трабекула. 3. Трабекулярные артерии и вены. 4. Мальпигиевы тельца (белая пульпа): а. центральная артерия. б. периартериальная зона. в. реактивный центр. г. мантийная зона. д. маргинальная зона. 5. Красная пульпа и ретикулярная ткань.

Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 173-202.

## ТЕМА 6: ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА: ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ, ПИЩЕВОД, ЖЕЛУДОК

**Целевая установка:** Изучить развитие, строение и функции гипофиза, эпифиза и гипоталамуса. Уяснить взаимодействие гипоталамо-гипофизарной системы с другими эндокринными железами и нервной системой. Изучить особенности строения и функции периферических желез внутренней секреции. Изучить общий план строения пищеварительной системы и ее отделов, отметить морфологические и функциональные особенности каждого из них. Изучить развитие, строение и функциональное значение органов ротовой полости. Изучить развитие, строение и функциональное значение пищевода и желудка. Уяснить особенности строения их различных отделов. Обратить внимание на локализацию желез, их клеточный состав, гистофизиологию секреторных клеток.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Морфофункциональная характеристика желез внутренней секреции. Классификация.
2. Строение и функциональное значение гипоталамуса. Понятие о нейросекреции. Либерины и статины.
3. Развитие, строение и функции гипофиза. Взаимосвязь гипофиза с другими железами внутренней секреции.
4. Строение и значение эпифиза.
5. Развитие, строение и функциональное значение щитовидной железы. Ультраструктура тироцитов, их секреторный цикл.
6. Развитие, строение и функции околощитовидных желез.
7. Развитие и строение надпочечников. Морфофункциональная характеристика коркового и мозгового вещества.
8. Развитие пищеварительной трубки её общий план строения.
9. Особенности строения слизистой оболочки различных отделов ротовой полости.
10. Язык, его строение и функции.
11. Строение миндалин. Значение лимфоэпителиального глоточного кольца.
12. Развитие и общая морфофункциональная характеристика слюнных желез. Околоушная, подчелюстная и подъязычная слюнные железы, строение и клеточный состав.
13. Зубы. Строение твердых и мягких тканей, регенерация тканей зуба. Кровоснабжение и иннервация зубов. Смена зубов.
14. Развитие, функции и особенности строения различных отделов пищевода.
15. Строение области перехода пищевода в желудок.

16. Развитие, общий план строения и функциональное значение желудка. Особенности строения различных отделов желудка.

17. Строение собственных желез желудка. Ультраструктура и функциональное значение их клеточного состава.

**Рекомендуется повторить:** классификацию желез, особенности строения эндокринных желез (тема 2), функциональную классификацию нейронов (тема 3).

Задание 1. Решить ситуационные задачи:

1. У женщины во время родов обнаружено понижение сократительной способности матки. Какой гормон, выделяемый гипоталамусом, может увеличить сократительную способность матки в данной ситуации?

2. В передней доле гипофиза обнаружены клетки округлой формы, гранулы которых окрашиваются ацидофильно. Какие гормоны вырабатывают данные клетки?

3. При микроскопическом исследовании 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.

4. На препарате надпочечника под клубочковой зоной выявлены клетки, не содержащие липидов. Как называется эта зона? Какова ее функция?

5. В эпителии спинки языка встречаются рошковые чешуйки, обладающие оксифилией и не содержащие ядер. При ряде заболеваний количество их увеличивается. а) Какой процесс лежит в основе их образования? б) В каких структурах языка эти чешуйки встречаются у здорового человека?

6. Микропрепараты трех больших слюнных желез обработаны Шифф-йодной кислотой (ШИК - реакция), придающей малиновый цвет слизистым клеткам. В какой железе будет больше всего ШИК-позитивных клеток: околоушной, подчелюстной или подъязычной?

7. К какому типу органов по строению (слоистые или паренхиматозные) относятся большие слюнные железы?

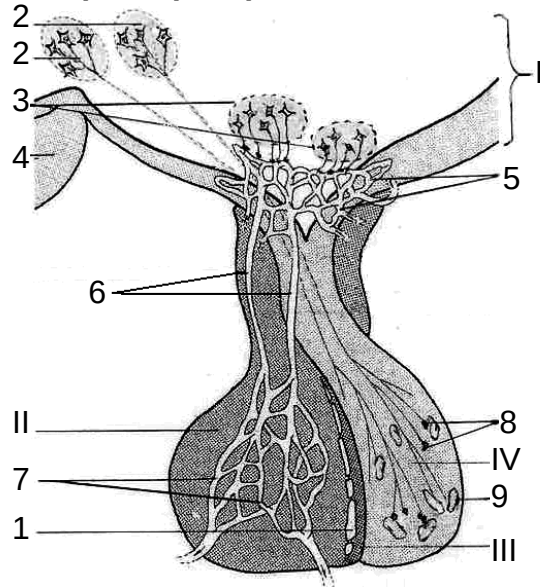
8. В стенке пищевода обнаружены 2 типа желез. Одни располагаются по всей длине пищевода и выделяют секрет слизистого характера (а), другие – в двух ограниченных его участках, выделяют слизь и соляную кислоту (б). Назовите эти железы и места их расположения.

9. При изучении двух микропрепаратов биопсийного материала из разных отделов желудка обнаружены следующие признаки: в одном препарате редкие железы в слизистой оболочке, содержащие преимущественно слизистые секреторные клетки (а); в другом - многочисленные железы, содержащие главные и париетальные клетки (б). Какие это отделы желудка?



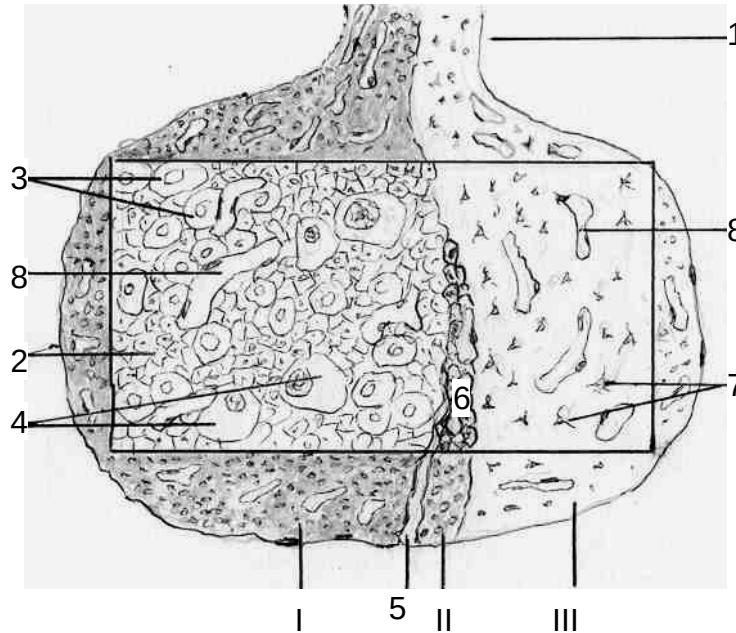
Задание 2. Изучить предложенные гистологические препараты и схемы по теме:

**Схема. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система.**



I. Гипоталамическая область мозга. II. Передняя доля гипофиза. III. Средняя доля гипофиза. IV. Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз). 1. Гипофизарная щель. 2. Супраоптическое и паравентрикулярное ядра гипоталамуса. 3. Аркуатные и вентромедиальные ядра. 4. Перекрест зрительных нервов. 5. Срединное возвышение гипоталамуса с первичной капиллярной сетью. 6. Портальная вена. 7. Вторичная капиллярная сеть в передней доле гипофиза. 8. Накопительные тельца Херринга в задней доле гипофиза. 9. Кровеносные капилляры задней доли гипофиза.

Препарат 1. **Гипофиз.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.

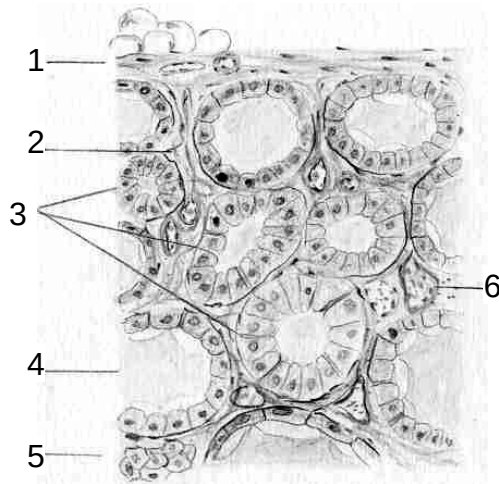


Задняя доля окрашена очень бледно, так как она построена из нейроглии и нервных волокон, которые при данной окраске не выявляются. На большом увеличении в передней доле найти: хромофобные эндокриноциты, характеризующиеся слабо окрашенной цитоплазмой и нечеткими границами клетки; ацидофильные эндокриноциты, цитоплазма которых содержит крупную розовую зернистость; базофильные эндокриноциты, цитоплазма которых окрашивается в синий цвет. В передней доле присутствуют также многочисленные синусоидные капилляры. Промежуточная доля построена из однородных клеток - базофильных эндокриноцитов, между которыми встречаются небольшие полости - псевдофолликулы. В задней доле, используя большое увеличение микроскопа, можно увидеть бледно окрашенные ядра питуицитов и синусоидные капилляры.

I. Передняя доля гипофиза. II. Промежуточная (средняя часть). III. Задняя доля.  
1. Гипофизарная ножка. 2. Хромофобные клетки. 3. Оксифильные клетки (с красной зернистостью). 4. Базофильные клетки (с синей зернистостью). 5. Гипофизарная щель. 6. Эпителиальные клетки средней доли. 7. Питуициты. 8. Кровеносный капилляр.

Невооруженным глазом в препарате найти гипофиз, который имеет вид ярко окрашенной горошины. После этого поставить его на малое увеличение микроскопа и найти переднюю долю (она более интенсивно окрашена), которую легко отличить по присутствию в ней ацидофильных эндокриноцитов, имеющих розовую зернистость. Рядом с этой долей располагается светлая щель (гипофизарная щель), которая отделяет переднюю долю от промежуточной и задней. Расположить препарат так, чтобы более интенсивно окрашенная передняя доля оказалась слева, а гипофизарная щель - справа. Промежуточная доля располагается сразу за гипофизарной щелью.

Препарат 2. Щитовидная железа. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

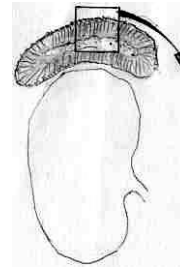


При малом увеличении можно видеть, что щитовидная железа окружена соединительнотканной капсулой. От капсулы в паренхиму железы отходят междольковые соединительнотканые перегородки (септы), которые делят железу на дольки. В септах проходят кровеносные сосуды. В дольках хорошо видны округлые образования - фолликулы. Стенка фолликула состоит из одного слоя кубических клеток – фолликулярных эндокриноцитов (тироцитов). Полость фолликула заполнена коллоидом. В результате уменьшения объема коллоида в процессе приготовления гистологического препарата между коллоидом и эпителием стенки фолликула может образоваться щель. Между фолликулами располагаются

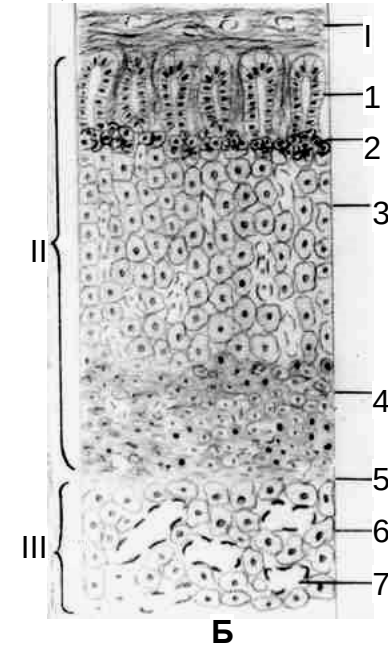
интерфолликулярные эпителиальные островки. Используя большое увеличение микроскопа, следует детально изучить строение фолликула. В тонких прослойках соединительной ткани, окружающих фолликул, можно различить сосуды перифолликулярной капиллярной сети.

1. Капсула.
2. Прослойки соединительной ткани.
3. Фолликулы.
4. Коллоид.
5. Межфолликулярные клетки.
6. Кровеносный сосуд.

Препарат 3. Надпочечник. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.



А



Б

При малом увеличении микроскопа видны соединительнотканная капсула надпочечника и корковое вещество (кора), окружающие со всех сторон центрально расположенное мозговое вещество. Корковое вещество построено из тяжей эпителиальных клеток - корковых эндокриноцитов, разделенных тонкими прослойками соединительной ткани и кровеносными сосудами. Непосредственно под капсулой располагается клубочковая зона, клетки которой образуют скопления, напоминающие клубочки. Далее следует широкая пучковая зона, клетки которой образуют длинные тяжи, идущие к мозговому веществу.

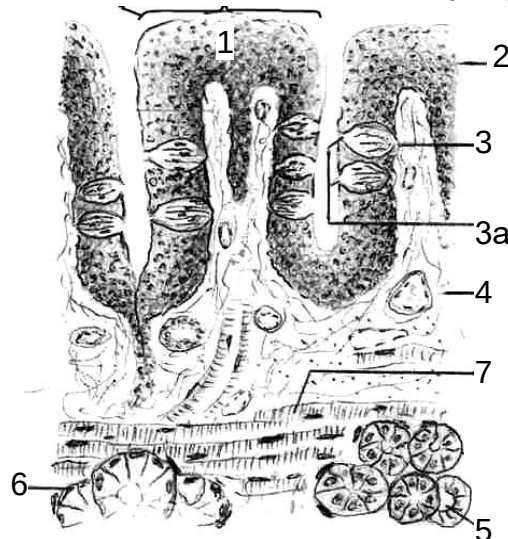
В следующей, сетчатой, зоне правильный ход тяжей эндокриноцитов нарушается, образуя сеть. Эта зона в препарате более яркой (розоватой) окраски. Мозговое вещество состоит из скоплений крупных полигональных клеток, разделенных соединительнотканскими прослойками с гемокапиллярами и венами. Пучковая зона обычно светлая, ячеистая, так как ее клетки содержат липидный (стероидный) секрет, который растворяется при изготовлении препарата.

Общий вид. А. Почка. Б. Надпочечник.

I. Капсула. II. Корковое вещество. III. Мозговое вещество.

1. Клубочковая зона. 2. Суданофобный слой.
3. Пучковая зона. 4. Сетчатая зона. 5. Зона X (остатки фетальной коры). 6. Хромаффинные клетки.
7. Синусоидные капилляры.

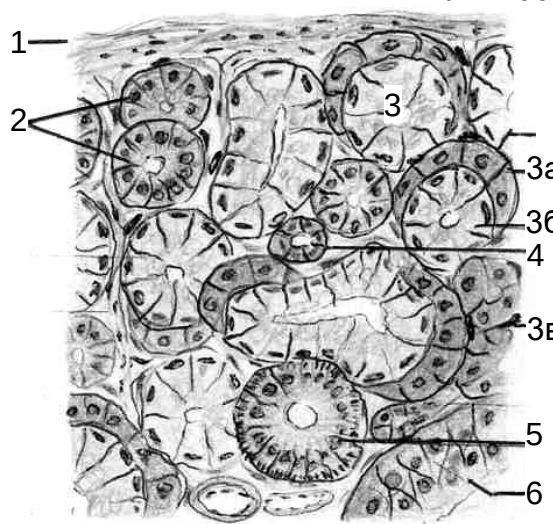
Препарат 4. **Листовидные сосочки языка.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



При малом увеличении микроскопа на одной стороне препарата найти листовидные сосочки. В глубине среза - поперечно полосатую скелетную мышечную ткань, которая образует основу языка. Между пучками мышечных волокон - скопления концевых (секреторных) отделов язычных слюнных желез. В основном они серозные (окрашены в малиновый цвет). Видны их выводные протоки. Поверхность сосочков покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. В эпителии боковых участков сосочков (обращенных друг к другу) располагаются светлые, округлой формы вкусовые почки) открывающиеся на поверхности эпителия вкусовыми порами

1. Листовидные сосочки.
2. Многослойный плоский неороговевающий эпителий.
3. Вкусовые луковицы.  
а) вкусовая пора.
4. Собственная пластинка слизистой оболочки.
5. Концевые отделы белковых желез.
6. Концевые отделы слизистых желез.
7. Мышцы языка.

Препарат 5. **Подчелюстная слюнная железа.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.



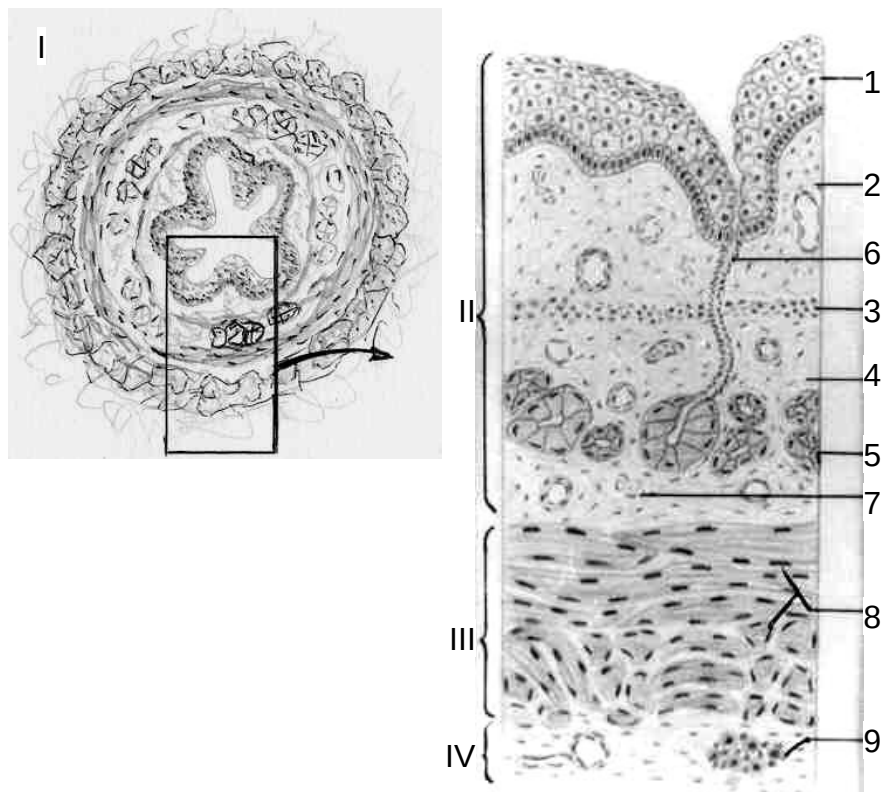
Железа смешанного типа. На большом увеличении найти в препарате серозные (белковые) концевые отделы, в которых отчетливо видны два типа клеток: сероциты (белковые клетки), имеющие розовую цитоплазму и округлые расположенные в центре клеток ядра, миоэпителиальные клетки - их уплощенные (палочковидные на срезе) ядра расположены снаружи сероцитов. Найти в поле зрения смешанные концевые отделы. В них видны три типа клеток: мукоциты (слизистые клетки), их цитоплазма очень светлая, слабобазофильная, а ядра уплощенные, прилежащие к основанию клетки; сероциты (белковые клетки) располагаются в виде ободков (*полулуний*)

снаружи слизистых клеток, имеют малиновую цитоплазму и округлое ядро, лежащее в центре клетки. По периферии вышеописанных клеток располагаются уплощенные ядра миоэпителиальных клеток. Среди секреторных отделов хорошо видны исчерченные выводные протоки, высланные однослойным призматическим эпителием с оксифильной цитоплазмой. Вставочные выводные протоки слабо развиты, они локализуются только среди чисто белковых концевых отделов.

1. Капсула. 2. Белковые концевые отделы. 3. Смешанные концевые отделы: а) полулуние белковых клеток, б) слизистые клетки, в) миоэпителиальные клетки 4. Вставочный выводной проток. 5. Исчерченный выводной проток. 6. Междольковый выводной проток.



Препарат 6. **Поперечный срез пищевода.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

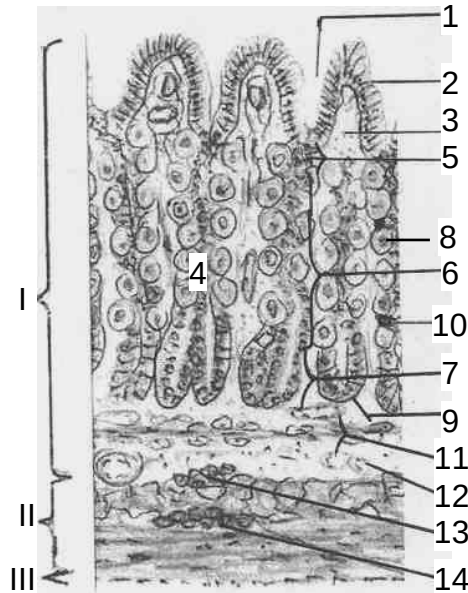


- I. Общий вид.
- II. Слизистая оболочка.
- III. Мышечная оболочка.
- IV. Адвентициальная оболочка.
- 1. Многослойный плоский неороговевающий эпителий.
- 2. Собственная пластинка слизистой оболочки.
- 3. Мышечный слой слизистой оболочки.

При малом увеличении найдите просвет пищевода. Со стороны просвета располагается слизистая оболочка, образуя продольные складки, поверхность которых покрыта интенсивно окрашенным многослойным плоским неороговевающим эпителием. Под эпителием располагается собственная пластинка слизистой оболочки, а глубже её хорошо видны поперечно разрезанные пучки гладких мышечных клеток мышечной пластинки слизистой оболочки. Кнаружи от мышечной пластинки располагается подслизистая основа, содержащая светлые концевые отделы собственных желез пищевода, крупные сосуды и нервное сплетение. Выводные протоки желез проходят через собственную пластинку слизистой оболочки и открываются на поверхность эпителия. За подслизистой основой находится более яркая по окраске мышечная оболочка. За ней следует наружная - адвентициальная оболочка.

- 4. Подслизистая основа.
- 5. Собственные железы пищевода (концевые отделы).
- 6. Выводные протоки собственных желез.
- 7. Кровеносные сосуды в подслизистом слое.
- 8. Внутренний и наружный слой мышечной оболочки.
- 9. Нервный ганглий.

Препарат 7. **Дно желудка.** Окраска конго-красным.  
Ув. 80, 400.

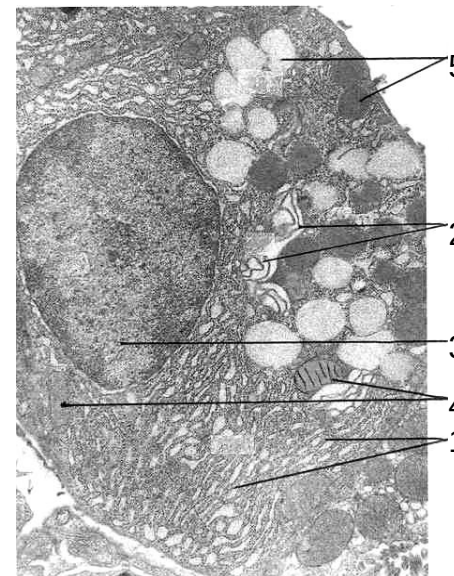


Невооруженным глазом рассмотрите препарат дна желудка и найдите складку слизистой оболочки. На малом увеличении микроскопа поставьте препарат слизистой вверх и изучите все оболочки стенки желудка. В слизистой оболочке видны неглубокие желудочные ямки, выстланные однослойным призматическим железистым эпителием. Под эпителием находится собственная пластинка слизистой оболочки, где плотно друг к другу располагаются собственные железы желудка, выводные протоки которых открываются на дне желудочных ямок. Ниже желез лежит мышечная пластинка слизистой оболочки, под которой находится бледная по окраске подслизистая основа. Мышечная оболочка трехслойная. Серозная оболочка состоит из мезотелия и подлежащей рыхлой соединительной ткани. На большом увеличении микроскопа в области шеек желез (в основании желудочных ямок) видны шеечные мукоциты (малодифференцированные клетки). В телах и доньшках желез располагаются преимущественно главные клетки, имеющие кубическую форму резко базофильной цитоплазмой. Снаружи от главных клеток найдите париетальные экзокриноциты. Они имеют крупные размеры, округлую форму и оксифильную цитоплазму.

I. Слизистая оболочка. II. Мышечная оболочка. III. Серозная оболочка. 1. Желудочные ямки. 2. Однослойный призматический железистый эпителий. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Собственные железы дна желудка. 5. Шейка железы. 6. Тело железы. 7. Дно железы. 8. Париетальная клетка. 9. Главная клетка. 10. Эндокринная клетка. 11. Мышечная пластинка слизистой оболочки. 12. Подслизистая основа. 13. Ганглий подслизистого нервного сплетения. 14. Ганглий межмышечного нервного сплетения.

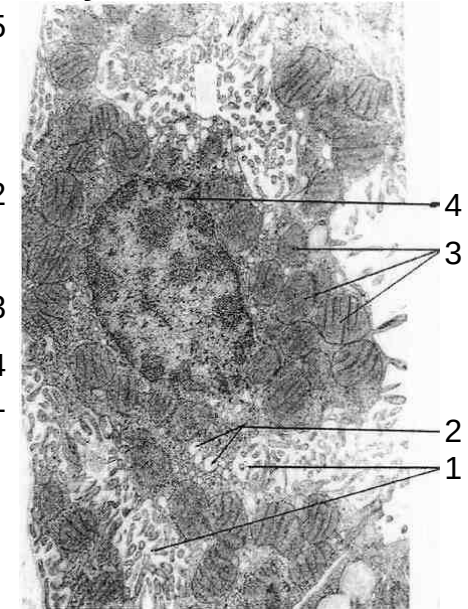
Задание 3. Изучить электронограммы основных типов эпителиоцитов желудка:

**Электронограмма. Главный экзокриноцит собственной железы желудка.** Ув. 12 000.



1. Гранулярная цитоплазматическая сеть.  
2. Комплекс Гольджи.  
3. Ядро.  
4. Митохондрии.  
5. Секреторные гранулы.

**Электронограмма. Париетальный экзокриноцит собственной железы желудка.** Ув. 14 000.



1. Внутриклеточные секреторные канальцы с микроворсинками.  
2. Тубуловезикулы.  
3. Митохондрии.  
4. Ядро.

Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 203-250.

## ТЕМА 7: КИШКА. ПЕЧЕНЬ И ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

**Целевая установка:** Изучить особенности строения, развития и функции тонкой и толстой кишки. Изучить развитие, строение и функции печени и поджелудочной железы.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Развитие и морфофункциональная характеристика тонкой кишки. Строение её стенки.
2. Система крипта-ворсинка как структурно-функциональная единица слизистой оболочки тонкой кишки. Особенности строения различных отделов тонкой кишки.
3. Особенности строения и функции толстой кишки.
4. Строение и значение червеобразного отростка. Строение прямой кишки.
5. Развитие, строение и функциональное значение печени.
6. Строение классической печеночной доли. Портальная доля. Ацинус. Взаимоотношение печеночных балок, желчных и синусоидных капилляров.
7. Ультраструктура гепатоцитов, эндотелиальных и звездчатых клеток синусоидного капилляра печени.
8. Строение желчевыводящих путей и желчного пузыря.
9. Развитие поджелудочной железы. Функциональное значение, микро- и ультрамикроскопическое строение экзокринной части поджелудочной железы.
10. Функциональное значение, микро- и ультрамикроскопическое строение эндокринной части поджелудочной железы.

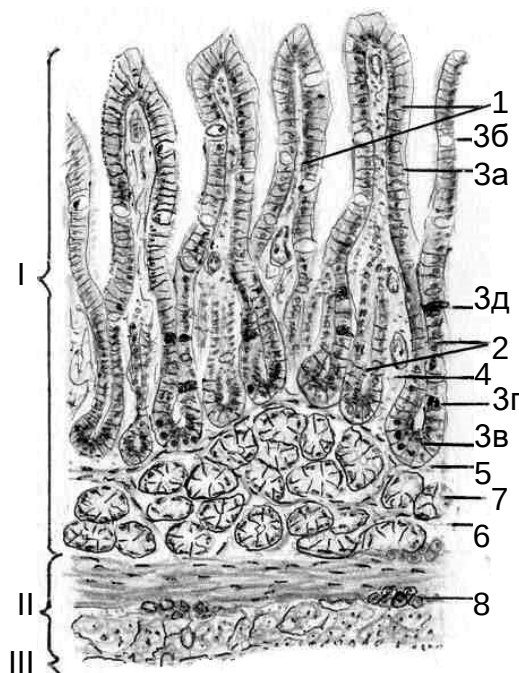
**Рекомендуется повторить:** классификацию эпителия и желез (тема 2).

### **Задание 1. Решить ситуационные задачи:**

1. В препаратах тонкого кишечника, окрашенных разными методами, в криптах обнаруживаются клетки, содержащие гранулы в: а) апикальной части клетки и б) базальной части клетки. Как называются эти клетки? Каково их функциональное значение?
2. При изучении в электронном микроскопе биопсийного материала тонкой кишки двух больных обнаружены: в одном случае (а) - кишечные энтероциты с хорошо выраженными микроворсинками на апикальной поверхности, с развитым синтезирующим аппаратом; в другом (б) - единичные микроворсинки, слабо выраженный синтезирующий аппарат клетки. Какое заключение можно сделать о функциональных возможностях энтероцитов данных больных?
3. На какие отделы паренхимы классической печеночной доли будут в первую очередь действовать токсины, поступающие из кишечника?

## Задание 2. Изучить гистологические препараты и схемы по теме:

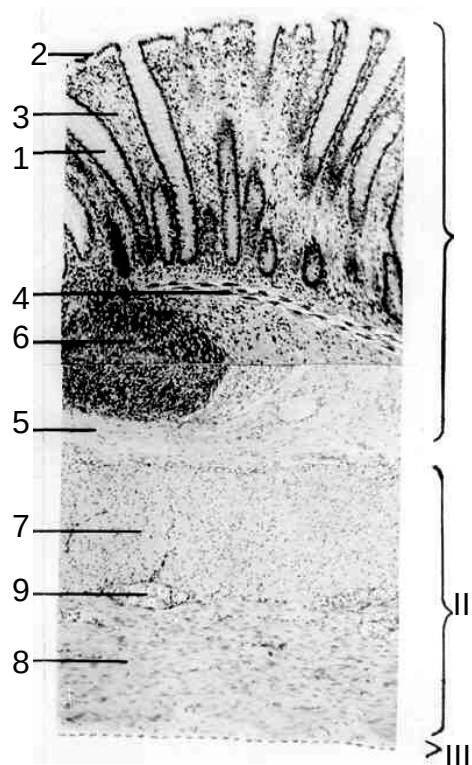
Препарат 1. **Двенадцатиперстная кишка.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



При малом увеличении рассмотреть ворсинки и крипты 12-перстной кишки. При большом увеличении изучить клеточный состав покрывающего их эпителия (столбчатые с каемкой, бокаловидные, экзокриноциты с ацидофильными гранулами, бескаемчатые эпителиоциты). Рассмотреть собственную и мышечную пластинки слизистой оболочки, подслизистую основу с лежащими в ней дуоденальными железами, кровеносными сосудами и подслизистым нервным сплетением; внутренний циркулярный и наружный продольный слои мышечной оболочки и межмышечное нервное сплетение; серозную оболочку. Рассмотреть продольный и поперечный разрезы ворсинок и составляющую строму ворсинок рыхлую соединительную ткань с лежащими в ней сосудами и гладкомышечными клетками.

I. Слизистая оболочка. 1. Ворсинки. 2. Крипты. 3. Однослойный призматический микроворсинчатый эпителий: а) столбчатые (микроворсинчатые) эпителиоциты, б) бокаловидные экзокриноциты, в) экзокриноциты с ацидофильными гранулами (клетки Панета), г) стволовая клетка, д) эндокринные клетки. 4. Собственная пластинка слизистой оболочки. 5. Мышечная пластинка слизистой оболочки. 6. Подслизистая основа. 7. Дуоденальные железы. II. Мышечная оболочка. 8. Межмышечное нервное сплетение. III. Серозная оболочка.

Препарат 2. **Толстая кишка.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.

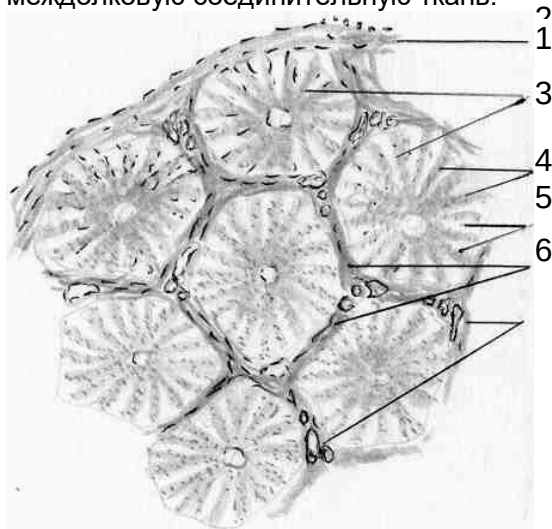


При малом увеличении рассмотреть и зарисовать поперечный разрез стенки толстой кишки. Убедиться в отсутствии ворсинок в слизистой толстой кишки и наличии складок и хорошо развитых крипт. Изучить крипты и выстилающие их каемчатые и бескаемчатые энтероциты, многочисленные бокаловидные клетки, собственную пластинку слизистой оболочки, ее мышечный слой, подслизистую основу с лежащими в ней кровеносными сосудами, лимфоидными узелками и ганглиями подслизистого нервного сплетения, два слоя мышечной оболочки с лежащим между ними межмышечным нервным сплетением, серозную оболочку. Все эти структуры рассмотреть при большом увеличении.

I. Слизистая оболочка. 1. Крипты. 2. Однослойный призматический микроворсинчатый эпителий. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Мышечная пластинка слизистой оболочки. 5. Подслизистая основа. 6. Лимфоидный узелок. II. Мышечная оболочка. 7. Внутренний слой. 8. Наружный слой. 9. Ганглий межмышечного нервного сплетения. III. Серозная оболочка.

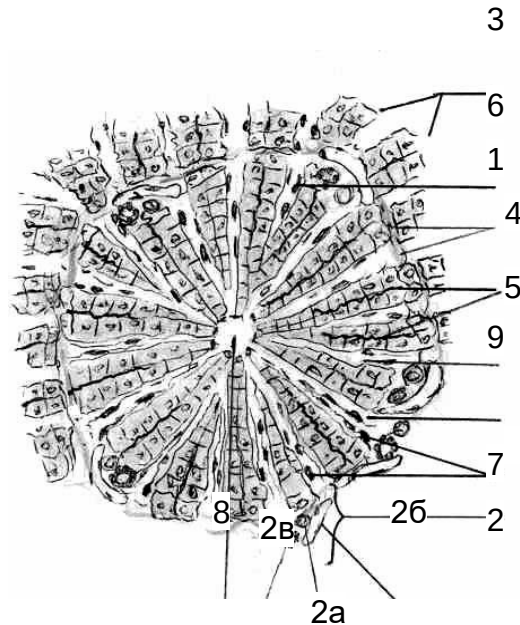
Препарат 3. **Печень свиньи.** Окраска пикрофуксином. Ув. 80.

Обратить внимание на развитую междольковую соединительную ткань.



1. Капсула.
2. Печеночные дольки.
3. Печеночные балки.
4. Синусоидные капилляры.
5. Развитая междольковая соединительная ткань.
6. Триады.

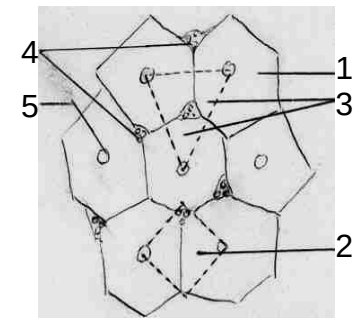
Препарат 4. **Печень человека.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



Между дольками в слабо выраженных прослойках соединительной ткани найдите триады, состоящие из междольковой вены (тонкостенная с большим просветом), артерии и междолькового желчного протока, выстланного кубическим эпителием с круглыми ядрами.

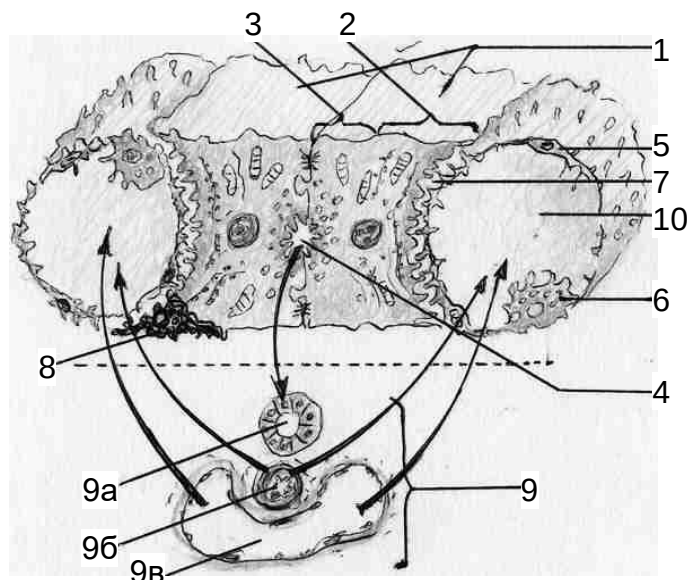
1. Междольковая соединительная ткань.
2. Триада: а) междольковая артерия, б) междольковая вена, в) междольковый желчный проток.
3. Печеночные балки.
4. Желчные ходы (капилляры).
5. Синусоидный капилляр.
6. Звездчатый макрофаг.
7. Эндотелиальная клетка.
8. Центральная вена.
9. Перисинусоидальное пространство.

**Схема строения классической печеночной дольки, портальной дольки и ацинуса.**



1. Классическая долька.
2. Ацинус.
3. Портальная долька.
4. Триады печени.
5. Центральные вены.

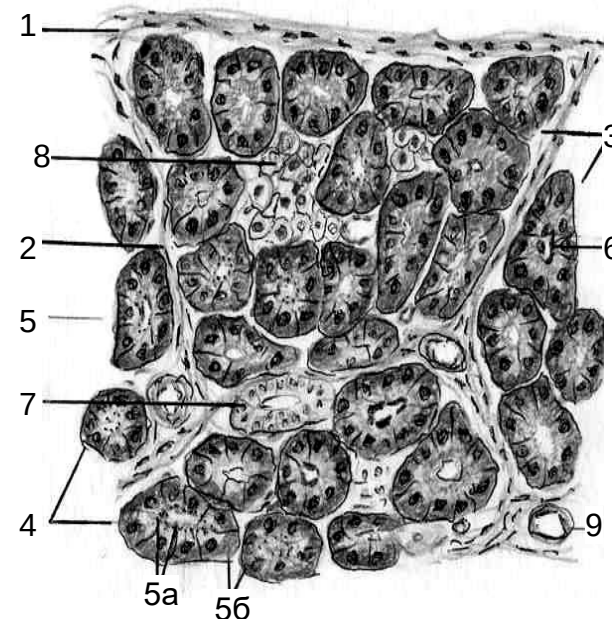
**Схема строения печеночной балки и прилежащих синусоидных капилляров.**



1. Печеночная балка.
2. Вазкулярный полюс гепатоцита.
3. Билиарный полюс гепатоцита.
4. Желчный капилляр.
5. Эндотелиоцит синусоидального капилляра.
6. Клетки Купфера.
7. Перисинусоидальное пространство (пространство Диссе).
8. Липоцит.
9. Триада:
  - а) междольковый желчный проток,
  - б) междольковая артерия,
  - в) междольковая вена.
10. Просвет синусоидного капилляра.

**Препарат 5. Поджелудочная железа. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.**

При малом увеличении на препарате поджелудочной железы найти: капсулу, прослойки соединительной ткани, дольки железы, ацинусы и вставочные отделы, междольковые протоки, панкреатические островки. При большом увеличении рассмотреть строение концевой отдела (ацинуса). Найти его просвет, центрацинозные клетки, гомогенную и зимогенную зоны в секреторных клетках (ацинаридах), панкреатические островки.



1. Капсула.
2. Междольковая соединительная ткань.
3. Дольки.
4. Ацинус.
5. Ацинариды (секреторные клетки): а) оксифильная зона, б) базофильная зона.
6. Центрацинозные клетки.
7. Междольковый выводной проток.
8. Панкреатический островок.
9. Кровеносные сосуды.

Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 250-270.

## ТЕМА 8: КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА. МОЧЕВАЯ СИСТЕМА

**Целевая установка:** Изучить строение кожи, ее развитие и функциональное значение. Ознакомиться со строением и развитием производных кожи: волос, ногтей, потовых и сальных желез. Изучить строение, развитие и функции органов дыхания. Изучить строение и развитие почки и мочевыводящих путей. Изучить строение коркового и мозгового вещества почки, микро- и ультрамикроскопическое строение и функции различных отделов нефрона, эндокринную систему почки.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Источники развития и общий план строения кожи.
2. Строение эпидермиса и дермы кожи.
3. Сальные и потовые железы. Особенности их строения и функции.
4. Строение стержня и корня волоса. Волосной мешок (фолликул). Строение и развитие ногтя.
5. Источники развития и функции органов дыхания.
6. Воздухоносные пути. Строение слизистой оболочки носовой полости, стенки гортани и трахеи.
7. Бронхиальное дерево: изменения в строении стенки по мере его ветвления.
8. Респираторный отдел. Общий план строения ацинуса. Строение стенки альвеолы. Воздушно-кровяной барьер (аэро-гематический). Газообмен.
9. Развитие мочевыделительной системы.
10. Общий план строения почки. Составные части нефрона. Виды нефронов.
11. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение почечного тельца. Фильтрационный барьер.
12. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение, функциональное значение проксимального, дистального отделов нефрона и петли Генле.
13. Строение и функциональное значение собирательных трубок.
14. Эндокринная система почек. Юкстагломерулярный и простагландиновый аппараты.
15. Кровоснабжение корковых и юкстамедулярных нефронов.
16. Строение мочеточника и мочевого пузыря.

**Рекомендуется повторить:** классификацию эпителия и желез (тема 2).

Задание 1. Решить ситуационные задачи:

1. Под действием ультрафиолетовых лучей большая часть кожи европейцев приобретает коричневый цвет. При прекращении их действия она через некоторое время светлеет.
  - а) От чего зависит цвет кожи?
  - б) Какие клетки принимают в этом участие?
2. Укажите возможные причины выпадения волос (а) и облысения (б)?
3. Что может стать причиной слипания альвеол легких при выдохе:
  - а) отсутствие какого комплекса в альвеолах?
  - б) в результате нарушения функции каких клеток альвеол?
4. Объем легких при выдохе уменьшается, в результате чего они освобождаются от воздуха, насыщенного  $\text{CO}_2$ . Объясните:
  - а). Какие структуры межальвеолярных перегородок легких принимают активное участие в уменьшении объема альвеол легких?
  - б). Как будут выглядеть альвеолы при разрушении этих структур?
  - в). Больше или меньше нормы будет поступать кислорода при вдохе при разрушении этих структур?
5. На препарате почки видны косо и поперечно срезанные канальцы диаметром до 60 мкм, выстланные однослойным призматическим эпителием со щеточной каемкой.
  - а) как называются эти канальцы?
  - б) к какому веществу почки они относятся?
6. При анализе в моче найдены эритроциты. При обследовании мочевыводящих путей кровотечения в них не обнаружено. В результате нарушения каких отделов нефронов эритроциты могли появиться в моче?



## Задание 2. Изучить гистологические препараты по теме:

### Препарат 1. Кожа пальца.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



При малом увеличении расположите препарат эпидермисом вверх. Найдите извилистую границу – базальную мембрану отделяющую эпидермис от дермы. Рассмотреть все слои эпидермиса (описание см. стр. 21). Обратить внимание, что под эпидермисом находится слой дермы, состоящий из рыхлой соединительной ткани, который вдаётся в него в виде сосочков – сосочковый слой, а глубже – из плотной неоформленной соединительной ткани – сетчатый слой. В нем видны волокна, идущие в разных направлениях, потовые железы. Нижняя часть препарата представлена жировой клетчаткой.

I. Эпидермис.

II. Дерма: а) сосочковый слой, б) сетчатый слой.

III. Гиподерма (подкожно-жировая клетчатка).

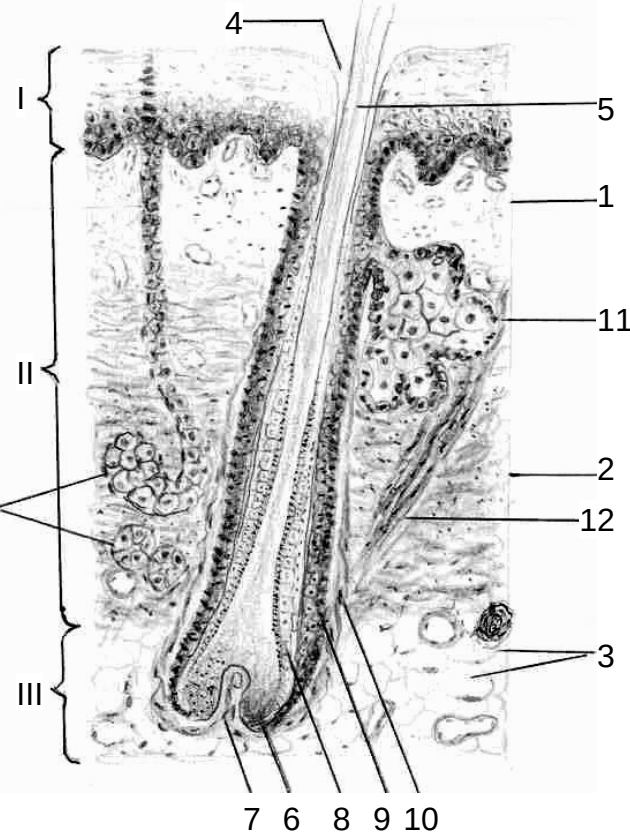
1. Базальный слой эпидермиса. 2. Шиповатый слой.

3. Зернистый слой. 4. Блестящий слой. 5. Роговой слой.

6. Выводной проток потовой железы. 7. Концевые отделы потовых желез. 8. Жировые клетки.

### Препарат 2. Кожа с волосом.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



При малом увеличении положить препарат эпидермисом вверх, найти границы эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки. Найдите волосную мешок, корень и стержень волоса, волосную луковицу с соединительнотканым сосочком, мышцу поднимающую волос (лежит косо и одним концом прикрепляется к нижней части волосной сумки, а другим идёт в сосочковый слой дермы). В эпидермисе рассмотреть базальный, шиповатый, зернистый и роговой слои; а в дерме – сосочковый и сетчатый слои. Рассмотреть продольные, поперечные и косые разрезы волос, волосную воронку. При большом увеличении рассмотреть продольный разрез волосного фолликула. Рассмотреть концевые отделы и выводные протоки потовых и сальных желез.

I. Эпидермис. II. Дерма. 1. Сосочковый слой. 2. Сетчатый слой. III. Подкожная

клетчатка. 3. Жировые клетки. 4. Волосная воронка. 5. Стержень волоса. 6.

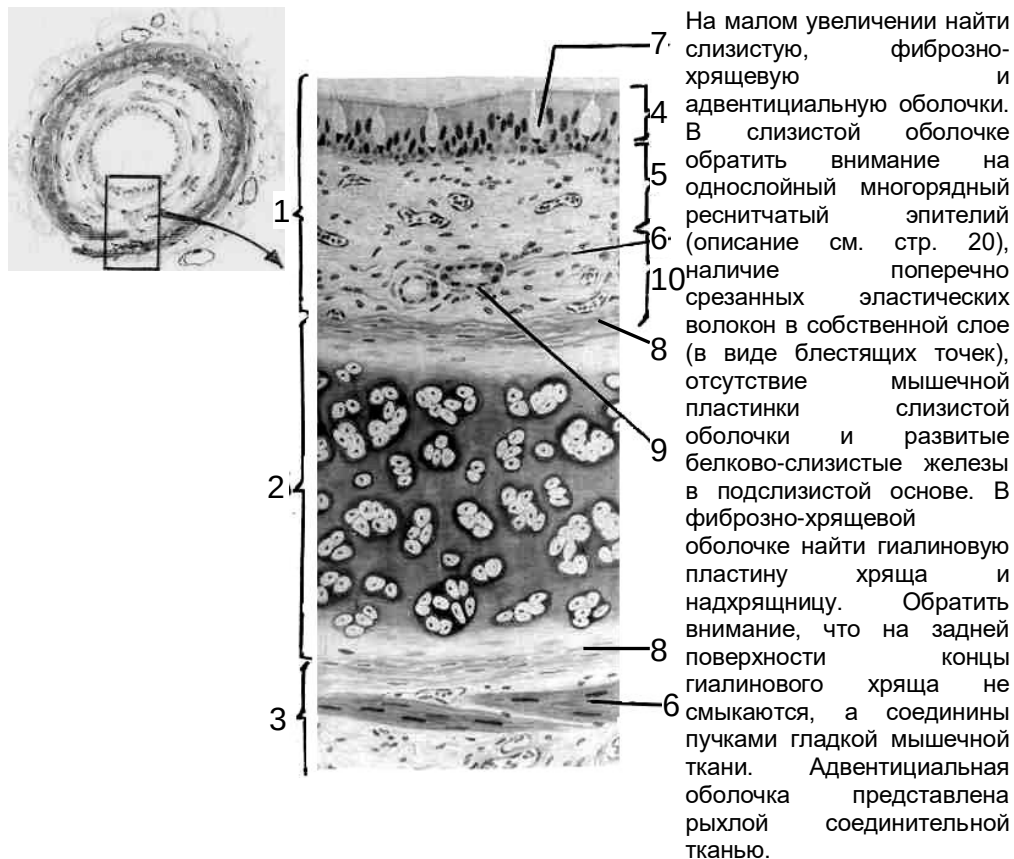
Волосная луковица. 7. Волосной сосочек. 8. Внутреннее корневое

влагалище. 9. Наружное корневое влагалище. 10. Волосная сумка.

11. Сальная железа. 12. Мышца, поднимающая волос. 13. Секреторные отделы

потовых желез.

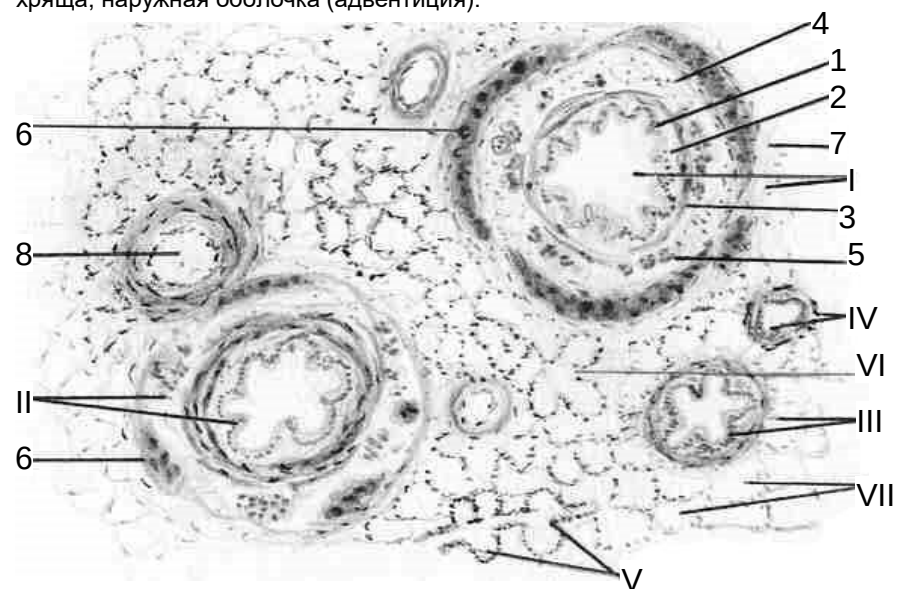
Препарат 3. **Трахея. Поперечный разрез.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



1. Слизистая оболочка. 2. Фиброзно-хрящевая оболочка.
3. Адвентициальная оболочка. 4. Однослойный призматический многорядный мерцательный эпителий. 5. Собственная пластинка слизистой. 6. Гладкомышечные клетки. 7. Бокаловидные клетки.
8. Надхрящница. 9. Железы трахеи. 10. Подслизистая основа.

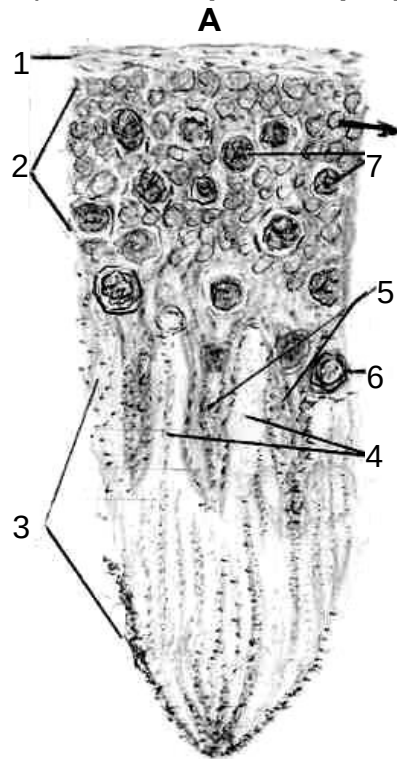
Препарат 4. **Легкое.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

При малом увеличении рассмотреть препарат легкого и найти: крупный бронх, средний бронх, мелкий бронх, терминальную бронхиолу, различные отделы ацинуса (альвеолярную бронхиолу, альвеолярный ход, альвеолярный мешочек с легочными альвеолами). При большом увеличении рассмотреть крупный или средний бронх. Он выстлан однослойным многорядным мерцательным эпителием, под которым лежит собственная пластинка слизистой оболочки, затем мышечная пластинка, подслизистая основа с бронхиальными железами, пластинки или островки хряща, наружная оболочка (адвентиция).



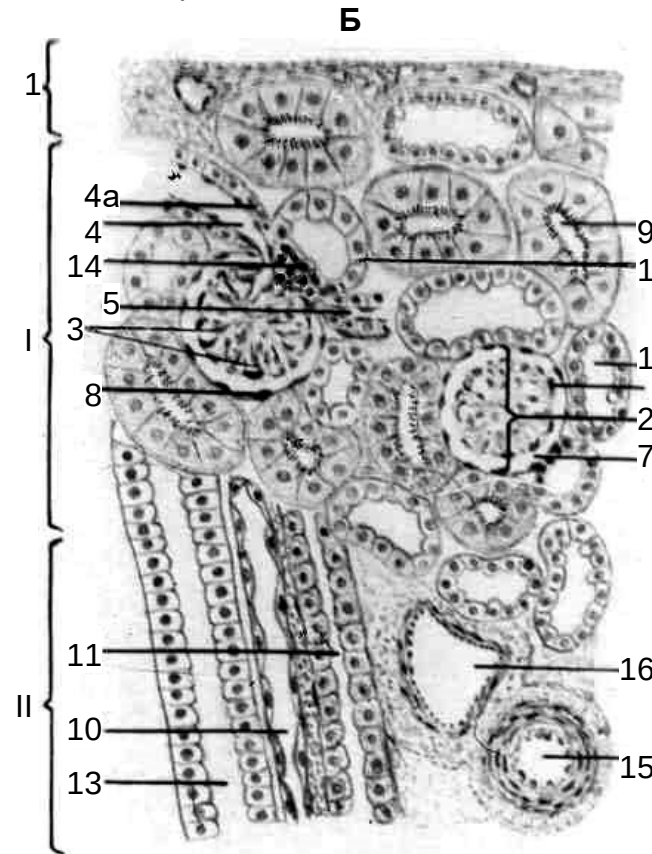
- I. Крупный бронх: II. Средний бронх. III. Мелкий бронх.
1. Однослойный многорядный призматический мерцательный эпителий. 2. Собственная пластинка слизистой оболочки.
3. Мышечная пластинка слизистой оболочки. 4. Подслизистая основа.
5. Белково-слизистые железы. 6. Хрящевые пластинки и островки.
7. Адвентициальная оболочка. 8. Бронхиальная артерия.
- IV. Терминальные бронхиолы. V. Альвеолярные бронхиолы.
- VI. Альвеолярные ходы и мешочки. VII. Альвеолы.

Препарат 5. **Поперечный разрез почки.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80, 400.



А – Общий вид.

1. Капсула почки.
2. Кортикальное вещество.
3. Мозговое вещество.
4. Мозговые лучи.
5. Почечные колонки.
6. Дуговая артерия.
7. Почечные тельца.

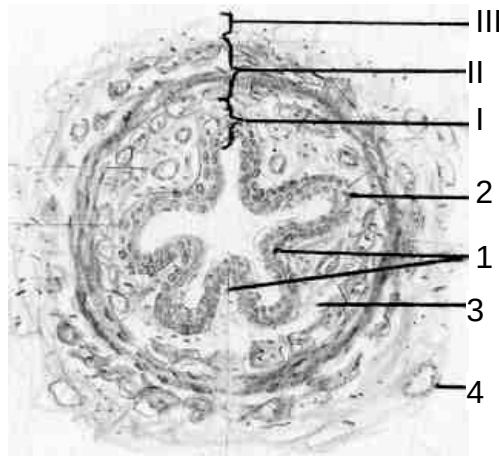


Б – Схематический рисунок коркового и мозгового вещества. I. Кортикальное вещество. II. Мозговое вещество. 1. Капсула почки. 2. Почечное тельце. 3. Сосудистый клубочек. 4. Приносящая артериола: а) юкстагломерулярные клетки. 5. Выносящая артериола. 6. Подоциты – внутренний листок капсулы. 7. Полость капсулы. 8. Наружный листок капсулы. 9. Проксимальный отдел нефрона: а) щеточная каемка. 10. Нисходящий отдел петли нефрона. 11. Восходящий отдел петли нефрона. 12. Дистальный отдел. 13. Собирательная трубка. 14. Плотное пятно юкстагломерулярного аппарата. 15. Дуговая артерия. 16. Дуговая вена.

Невооруженным глазом видно, что в срез попала одна долька почки. Она имеет пирамидную форму и в её основании находится корковое вещество, а в середине и вершине – мозговое вещество. При малом увеличении на препарате почки найти её капсулу, прослойки соединительной ткани с кровеносными сосудами, извилистую границу между корковым и мозговым веществом. Ближе к вершине пирамидки хорошо видны параллельно лежащие широкие собирательные трубочки, которые сливаются в сосочковые канальцы, открывающиеся на вершине пирамиды (сосочек). Её окружает щелевидная полость – почечная чашечка, выстланная многослойным переходным эпителием. В корковом веществе хорошо видны почечные тельца и разрезы извитых канальцев, а в мозговом веществе – прямые канальцы. При большом увеличении найдите: наружный листок капсулы, щелевидную полость капсулы и сосудистый клубочек почечного тельца, плотное пятно юкстагломерулярного аппарата, извитые и прямые канальцы. Проверьте себя: поставьте стрелку микроскопа на проксимальный или дистальный извитой каналец, покажите и назовите его преподавателю.

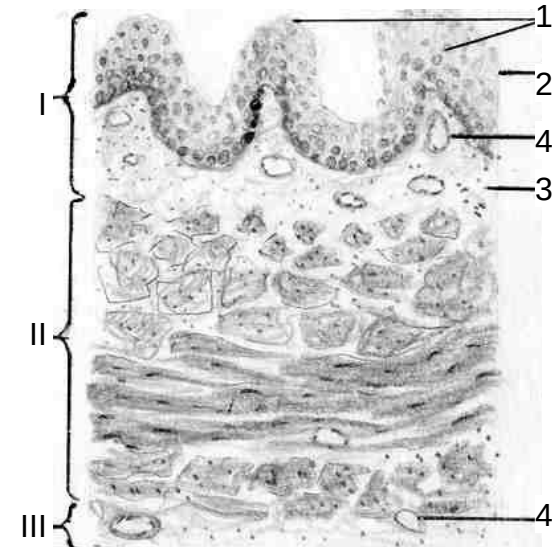
Препарат 6. **Поперечный срез мочеточника.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

При малом увеличении изучите поперечный разрез стенки мочеточника и мочевого пузыря, покрывающий его эпителий (переходный), собственную пластинку слизистой оболочки, подслизистую основу, мышечную и адвентициальную или серозную оболочку. Строение эпителия и других частей стенки мочеточника и мочевого пузыря рассмотреть при большом увеличении.



- I. Слизистая оболочка.
- II. Мышечная оболочка.
- III. Серозная оболочка.
- 1. Продольные складки слизистой оболочки.
- 2. Переходный эпителий.
- 3. Собственная пластинка слизистой оболочки.
- 4. Кровеносные сосуды.

Препарат 7. **Мочевой пузырь.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



Литература: Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Я.Р. Мацюка. – Гродно, 2005. – С. 216-282.

## ТЕМА 9: МУЖСКАЯ И ЖЕНСКАЯ ПОЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

**Целевая установка:** Изучить развитие, строение и функции органов мужской половой системы: яичка, семявыносящих путей, добавочных желез, полового члена. Изучить развитие, строение и функции яичника и желтого тела. Изучить строение и функции яйцеводов, матки, влагалища и молочных желез.

### **Перечень вопросов по теме:**

1. Органы мужской половой системы. Развитие и функции.
2. Строение и функции яичка. Извитой семенной каналец и его эпителиально-сперматогенный слой.
3. Стадии сперматогенеза и место расположения развивающихся половых клеток в извитом канальце.
4. Строение и функция придатка яичка и семявыносящего протока.
5. Строение предстательной, бульбоуретральной желез и семенных пузырьков. Их функциональное значение и возрастные особенности.
6. Органы женской половой системы. Развитие и функции.
7. Строение и функции яичника.
8. Овогенез. Отличия от сперматогенеза.
9. Развитие и строение фолликулов. Строение овоцита и яйцеклетки.
10. Стадии развития и строение желтого тела.
11. Эндокринная роль яичника. Взаимосвязь яичника с другими железами внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная регуляция деятельности яичников.
12. Строение и функции яйцеводов.
13. Строение стенки матки в разных ее отделах.
14. Менструально-овариальный цикл и его фазы. Особенности строения эндометрия в различные фазы цикла.
15. Развитие, строение и функции молочной железы. Гистофункциональные изменения в молочной железе в период беременности и лактации. Нейро-эндокринные механизмы регуляции лактации.

**Рекомендуется повторить:** строение и развитие сперматозоидов млекопитающих из курса медицинской биологии.

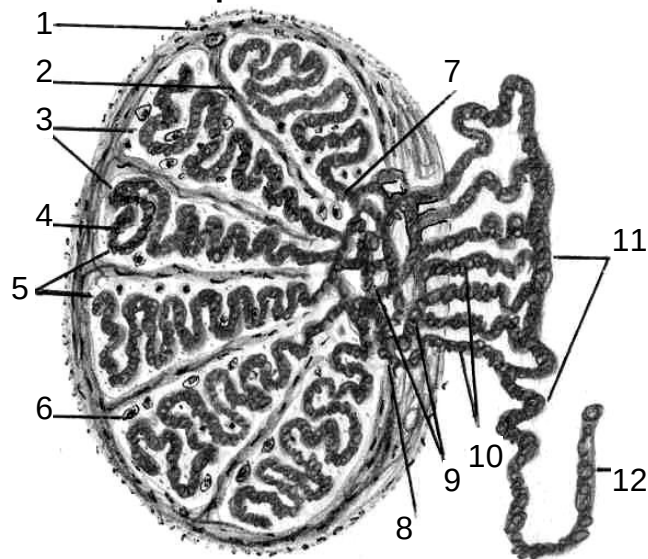
### **Задание 1. Решить ситуационные задачи.**

1. При микроскопическом анализе участка стенки извитого семенного канальца обнаружены делящиеся сперматогонии и большое число сперматоцитов I порядка. Какой фазе сперматогенеза соответствует такая картина?
2. При обследовании ребенка обнаружено неопущение яичка в полость мошонки (крипторхизм). Какая из функций органа пострадает, если не прибегнуть к хирургической операции, и почему?

3. При микроскопическом изучении секционного материала предстательной железы в препаратах отмечено утолщение междольковых соединительнотканых перегородок, расширение концевых отделов, скопление в них плотного секрета, частично обызвествленного. Для какого возрастного периода характерна подобная структура органа?
4. На срезе яичника видны примордиальные, первичные фолликулы и развитое желтое тело. Какие гормоны преимущественно вырабатываются при этом в яичнике?
5. На срезе яичника видны растущие фолликулы. Какие гормоны преимущественно вырабатываются при этом в яичнике?
6. Что произойдет при прекращении секреции:
- а) фолликулостимулирующего гормона гипофиза?
  - б) лютеинизирующего гормона?
  - в) лютеотропного гормона?
7. На 22-23-й день цикла в яичнике присутствуют фолликулы разной степени зрелости, атретические тела. Соответствует ли норме такое строение органа? Возможна ли беременность?
8. На третьем месяце беременности произошел выкидыш. Функция каких структур яичника нарушилась? Каковы возможные причины?
9. У кормящей женщины снизилось выделение молока. Секреторный процесс в лактоцитах при этом не нарушен. С недостатком какого гормона это связано?

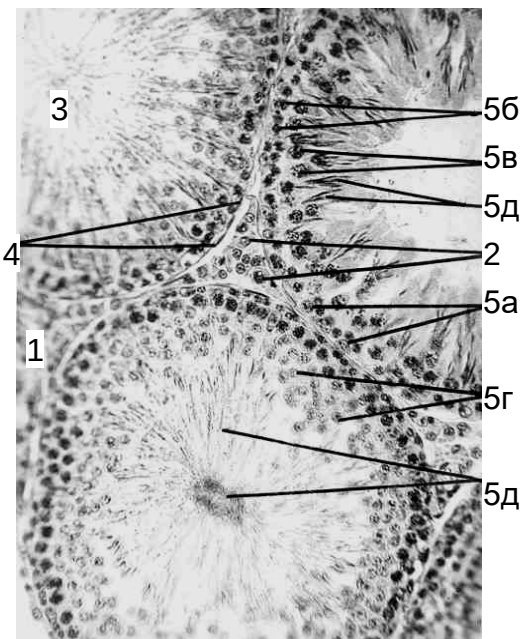
**Задание 2. Изучить схемы и гистологические препараты по теме:**

**Схема строения семенника.**



1. Капсула семенника.
2. Соединительнотканые перегородки.
3. Камеры (дольки).
4. Извитые канальцы.
5. Интерстиций.
6. Эндокринные клетки.
7. Прямые канальцы.
8. Средостение.
9. Сеть семенника.
10. Выносящие канальцы.
11. Проток придатка.
12. Семявыносящий проток.

**Препарат 1. Поперечный срез извитых канальцев яичка. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.**

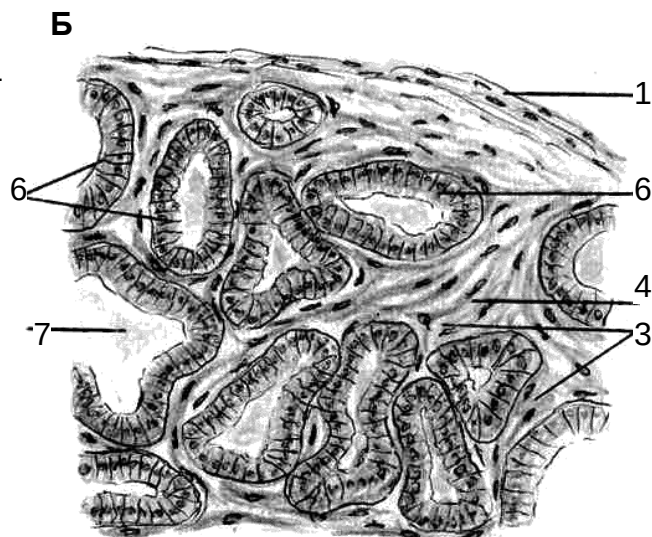
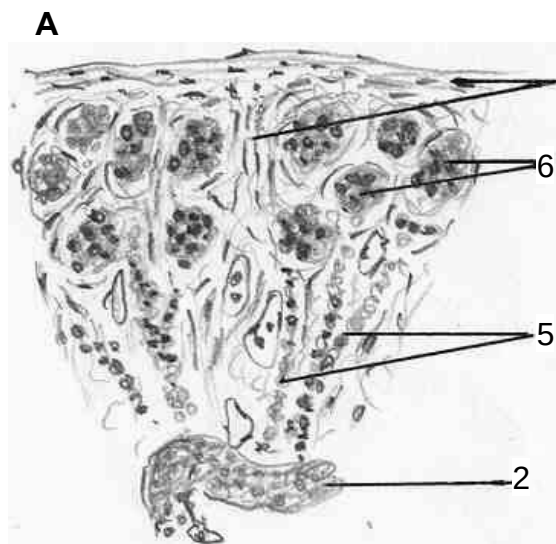


1. Прослойки соединительной ткани.
2. Интерстициальные (эндокринные) клетки.
3. Извитые семенные канальцы.
4. Базальная мембрана.
5. Эпителио-сперматогенный слой:
  - а). поддерживающие клетки (суспендоциты),
  - б). сперматогонии,
  - в). сперматоциты 1-го и 2-го порядка,
  - г). сперматиды, д). сперматозоиды.

На малом увеличении найти оболочку семенника, извитые семенные канальцы, прослойки соединительной ткани между ними с кровеносными сосудами и интерстициальными эндокриноцитами. На большом увеличении найти все клетки эпителиосперматогенного слоя извитых канальцев: а) поддерживающие клетки (суспендоциты), светлые крупные ядра которых располагаются вблизи базальной мембраны извитого канальца; б) сперматогонии – образуют периферический слой и характеризуются мелкими темными ядрами; в) сперматоциты 1 порядка располагаются ближе к просвету канальца и имеют более крупные и светлые ядра: г) у сперматоцитов 2 порядка и сперматид ядра меньших размеров; д) сперматозоиды располагаются в самом внутреннем слое сперматогенных клеток. Головка спермия обращена к периферии канальца, а хвостики – в просвет. Процесс сперматогенеза носит волнообразный характер: на разных канальцах сперматогенные клетки находятся на разных стадиях развития (одни участки канальцев заполнены зрелыми сперматозоидами, а в других их нет).

**Препарат 2. Предстательная железа ребенка и взрослого человека.**

Окраска гематоксилином и эозином. Ув 80.



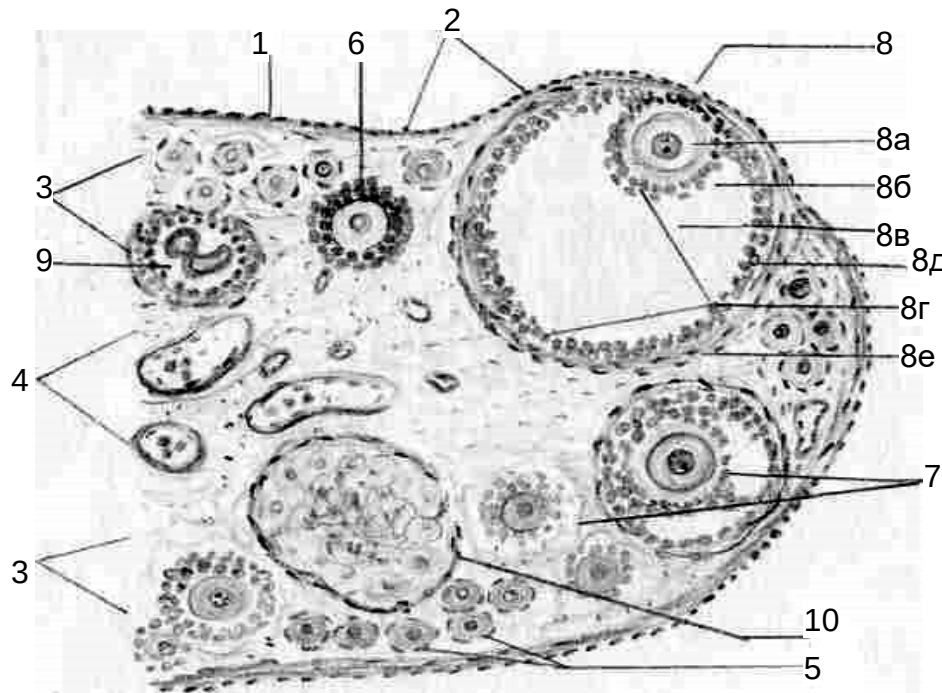
Препарат состоит из двух срезов. На одном представлена предстательная железа ребенка (А), в центре которой хорошо видны: мочеиспускательный канал, выстланный переходным эпителием, собственная пластинка слизистой оболочки с проходящими в ней выводными протоками желез, перегородки мышечно-эластической стромы и капсула. Однако в паренхиме долек концевые отделы желез недоразвиты.

В другом срезе (Б) видны функционирующие концевые отделы предстательной железы взрослого человека: хорошо развитые, заполненные секретом концевые отделы, покрытые однослойным призматическим эпителием, междольковые перегородки с пучками гладких мышечных клеток и капсула железы.

1. Капсула.
2. Мочеиспускательный канал.
3. Междольковые перегородки.
4. Пучки гладких миоцитов.
5. Выводные протоки желез.
6. Концевые отделы желез.
7. Секрет в просвете концевых отделов.



Препарат 3. **Яичник в поперечном разрезе.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.



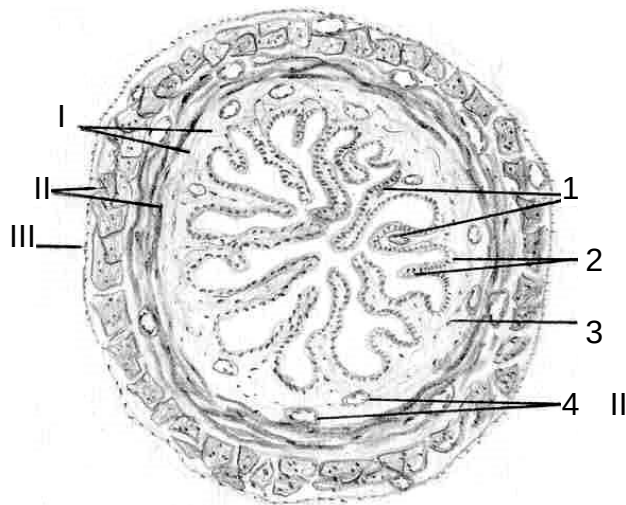
На препарате при малом увеличении найти белочную оболочку (капсулу) с поверхностным эпителием. Под капсулой яичника в корковом веществе найти большое количество примордиальных фолликулов, где овоцит окружен одним слоем плоских фолликулярных клеток. Среди них встречаются растущие фолликулы с овоцитом, окруженным блестящей оболочкой и 1-2 слоями кубических или призматических фолликулярных клеток. Часто видны вторичные фолликулы с многослойным фолликулярным эпителием и небольшими полостями между его клетками. Найти третичный фолликул (граафов пузырек) с огромной фолликулярной полостью, зернистый слой, образованный фолликулярными клетками, прилежащими к базальной мембране теки и яйценосный холмик. В нем найти овоцит 1 порядка (непосредственно перед овуляцией – овоцит 2-го порядка), окруженный блестящей оболочкой и фолликулярными клетками лучистого венца. Снаружи зернистого слоя фолликула лежит соединительнотканная оболочка (тека), состоящая из 2-х слоев: внутреннего, богатого гемокапиллярами, и наружного - волокнистого. Найти атретический фолликул, выделяющийся деформированной блестящей оболочкой (розового цвета) погибшего овоцита. Мозговое вещество (в центре яичника) представлено рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей нервные волокна, кровеносные и лимфатические сосуды.

1. Капсула.
2. Мезотелий.
3. Корковое вещество.
4. Мозговое вещество.
5. Примордиальные фолликулы.
6. Первичный фолликул.
7. Вторичный фолликул.
8. Зрелый фолликул:

- а) овоцит первого порядка,
- б) яйценосный холмик,
- в) полость фолликула,
- г) гранулёза (фолликулярные клетки лучистого венца и зернистого слоя),
- д) базальная мембрана,
- е) соединительнотканная оболочка фолликула (тека).
9. Атретический фолликул.
10. Белое тело.

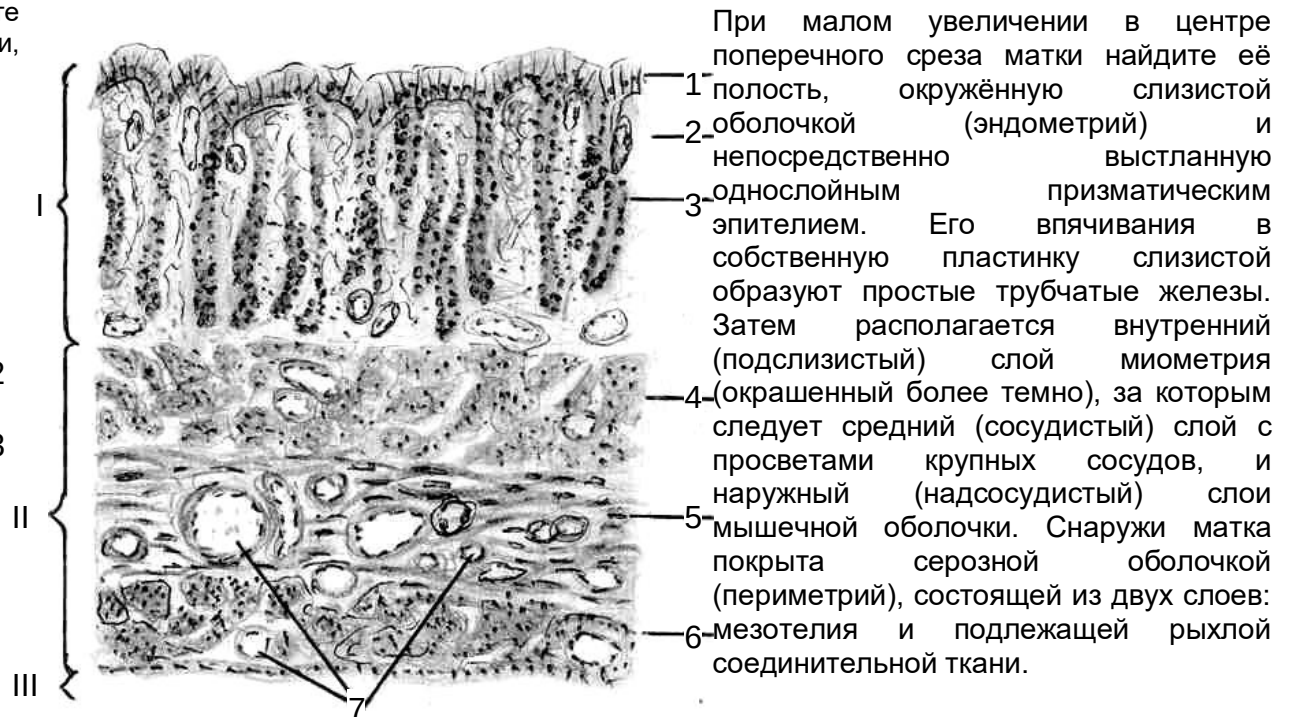
Препарат 4. **Яйцевод в поперечном разрезе.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.

На малом увеличении найдите слизистую, мышечную и серозную оболочки. Обратите внимание на складки слизистой оболочки, которые образуют лабиринт.



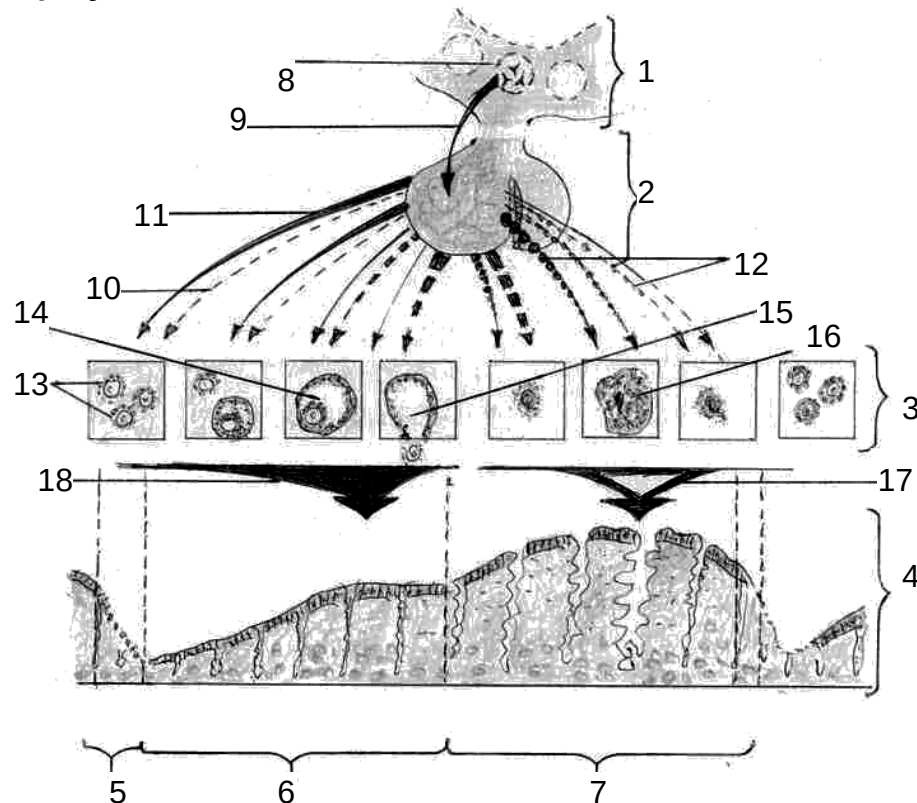
- I. Слизистая оболочка.
- II. Мышечная оболочка.
- III. Серозная оболочка.
- 1. Складка слизистой оболочки.
- 2. Однослойный призматический реснитчатый эпителий.
- 3. Собственная пластинка слизистой оболочки.
- 4. Кровеносные сосуды.

Препарат 5. **Поперечный разрез стенки матки в конце фазы пролиферации.** Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.



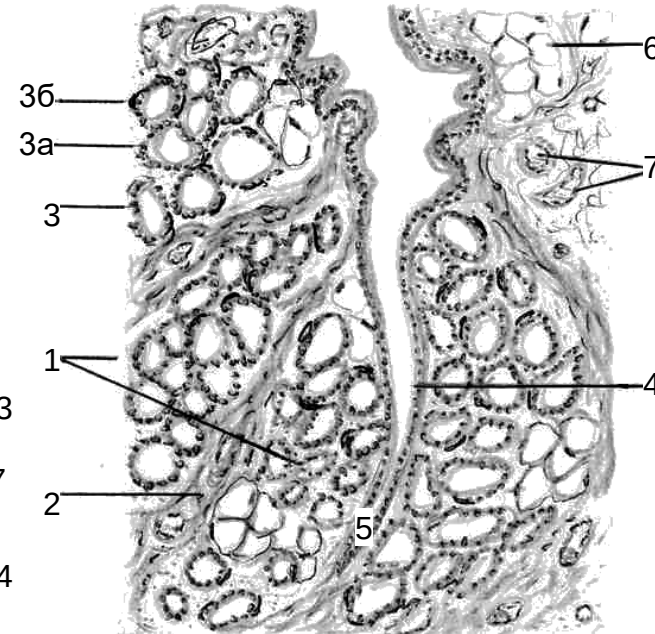
- I. Слизистая оболочка (эндометрий).
- II. Мышечная оболочка (миометрий).
- III. Серозная оболочка (периметрий)
- 1. Однослойный призматический эпителий.
- 2. Собственная пластинка слизистой оболочки.
- 3. Маточные железы.
- 4. Внутренний (подслизистый) слой мышечной оболочки.
- 5. Средний (сосудистый) слой мышечной оболочки.
- 6. Наружный (надсосудистый) слой мышечной оболочки.
- 7. Кровеносные сосуды.

**Схема. Овариально-менструальный цикл и его регуляция.**



1. Гипоталамус. 2. Гипофиз. 3. Яичник. 4. Матка (фигурные скобки). 5. Менструальная фаза. 6. Постменструальная фаза. 7. Предменструальная фаза. 8. Средний отдел гипоталамуса. 9. Гонадолиберины. 10. Лютропин, лютеинизирующий гормон (ЛГ). 11. Фоллитропин, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ). 12. Лактотропин, лактотропный гормон (ЛТГ). 13. Примордиальные фолликулы. 14. Зрелый фолликул. 15. Овуляция. 16. Менструальное желтое тело. 17. Прогестерон. 18. Эстрогены.

**Препарат 6. Лактирующая молочная железа. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 80.**



На малом увеличении в лактирующей молочной железе видны прослойки соединительной ткани, которые делят железу на дольки. В каждой из них найти концевые отделы (ацинусы), выводные протоки. На большом увеличении видно, что концевые отделы состоят из клеток (лактоциты) конической формы, с расположенным в центре округлым ядром. Под лактоцитами найти миоэпителиальные клетки, отличающиеся уплощенными (палочковидными) ядрами. Между ацинусами могут располагаться жировые клетки.

Отходящие от ацинусов альвеолярные ходы выстланы однослойным плоским или кубическим эпителием, окруженным миоэпителиоцитами. При слиянии последних образуются молочные протоки, выстланные однослойным кубическим или двурядным эпителием, а молочные синусы – многорядным эпителием.

1. Долька.
2. Междольковая соединительная ткань.
3. Альвеолы:
  - а) железистые клетки (лактоциты);
  - б) миоэпителиальные клетки.
4. Молочные протоки.
5. Альвеолярные молочные ходы.
6. Жировые клетки.
7. Кровеносные сосуды.

## **Вопросы для экзамена по гистологии, цитологии и эмбриологии.**

### **Цитология**

1. Клетка как структурно-функциональная единица ткани. Определение. Общий план строения. Биологические мембраны, их строение, химический состав и основные функции.
2. Клеточная мембрана: ее строение, химический состав и функции. Межклеточные соединения, типы и структурно-функциональная характеристика.
3. Общий план строения клетки. Цитоплазма. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация органелл.
4. Общий план строения клетки. Эндоплазматическая сеть. Виды, строение и основные функции.
5. Общий план строения клетки. Комплекс Гольджи. Структурные компоненты и основные функции.
6. Общий план строения клетки. Классификация органелл. Лизосомы. Виды, структурная и химическая организация.
7. Общий план строения клетки. Морфофункциональная характеристика митохондрий.
8. Общий план строения клетки. Немембранные органеллы.
9. Цитоплазма клетки. Органеллы специального назначения.
10. Общий план строения клетки. Включения, их классификация, химическая и морфофункциональная характеристика.
11. Ядро клетки, его значение в жизнедеятельности клеток. Структурные компоненты ядра и их характеристика.
12. Способы репродукции клеток, их морфологическая характеристика.
13. Жизненный цикл клетки: его этапы, морфофункциональная характеристика.
14. Дать определение клетке. Общий план строения клетки. Основные положения клеточной теории и ее значение в развитии биологии и медицины.

### **Ткани Организма**

1. Ткань как один из уровней организации живого. Определение. Классификации. Производные клеток.
2. Ткань как один из уровней организации живого. Определение. Классификации. Стволовые клетки и их свойства. Значение гистологии для медицины.
3. Эпителиальные ткани. Морфофункциональная характеристика. Классификации, специальные органеллы, их строение, функциональное значение. Базальная мембрана.
4. Покровный эпителий. Морфофункциональная характеристика, классификация. Физиологическая регенерация.
5. Железы. Принципы классификации. Секреторный цикл, его фазы и их цитофизиологическая характеристика. Типы секреции.
6. Кровь как ткань. Эритроциты, их количество, размеры, форма, строение, химический состав, функция, продолжительность жизни. Ретикулоциты.

7. Классификация и характеристика лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Зернистые лейкоциты (гранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.
8. Классификация лейкоцитов. Незернистые лейкоциты (агранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции. Понятие о Т- и В-лимфоцитах.
9. Клетки (форменные элементы) крови. Кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.
10. Гемопоз. Понятие о стволовых и полустволовых клетках, дифферонах, особенностях эмбрионального и постэмбрионального кроветворения.
11. Собственно соединительная ткань. Волокнистая соединительная ткань. Морфофункциональная характеристика. Классификация. Клеточные элементы.
12. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Морфофункциональная характеристика. Межклеточное вещество, строение, значение. Фибробласты и их роль в образовании межклеточного вещества.
13. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Морфофункциональная характеристика. Макрофаги, строение и источники развития. Понятие о макрофагической системе.
14. Хрящевые ткани. Классификация. Морфофункциональная характеристика. Рост хряща, его регенерация.
15. Костные ткани. Морфофункциональная характеристика и классификация. Рост кости и её регенерация.
16. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация, источники развития. Гладкая мышечная ткань, ее строение.
17. Мышечные ткани. Классификация. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Строение, иннервация. Структурные основы сокращения мышечного волокна.
18. Мышечные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань.
19. Нервная ткань. Морфофункциональная характеристика. Классификация нейронов (морфологическая и функциональная). Структурно-функциональная характеристика нейронов.
20. Нервная ткань. Морфофункциональная характеристика. Нейроглия. Классификация. Строение и значение различных типов глиоцитов.
21. Нервные волокна. Морфофункциональная характеристика миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Регенерация нервных волокон.
22. Нервная ткань. Морфофункциональная характеристика. Нервные окончания. Классификация, принципы строения. Рецепторные и эффекторные окончания.
23. Нервная ткань. Морфофункциональная характеристика. Межнейрональные синапсы. Классификация, строение, механизм передачи нервного импульса в синапсах.

### Частная Гистология

1. Нервная система. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация (морфологическая и функциональная). Спинномозговые ганглии. Морфофункциональная характеристика.
2. Спинной мозг. Морфофункциональная характеристика. Строение серого и белого вещества. Нейронный состав.
3. Мозжечок. Строение и функциональная характеристика. Нейронный состав коры мозжечка и глиоциты.
4. Головной мозг. Общая морфофункциональная характеристика больших полушарий. Нейронная организация коры больших полушарий.
5. Автономная (вегетативная) нервная система. Общая морфофункциональная характеристика, отделы.
6. Органы чувств. Общая морфофункциональная характеристика. Понятие об анализаторах. Органы вкуса и обоняния: строение и цитофизиология.
7. Органы чувств. Понятие об анализаторах. Глаз. Строение основных функциональных аппаратов глазного яблока.
8. Орган слуха и равновесия. Строение и функция. Морфофункциональная характеристика сенсорных (волосковых) и опорных клеток.
9. Сосуды микроциркуляторного русла. Морфофункциональная характеристика. Капилляры. Строение. Органоспецифичность капилляров.
10. Артерии и вены. Морфофункциональная характеристика. Классификация. Особенности строения, и функции. Взаимосвязь структуры артерий и вен от гемодинамических условий.
11. Сердце. Общая морфофункциональная характеристика. Строение оболочек стенки сердца. Возрастные особенности.
12. Понятие об иммунной системе и ее компонентах. Тимус как центральный орган иммунопоэза, его роль в образовании Т-лимфоцитов.
13. Классификация и характеристика иммуноцитов и их взаимодействие в реакциях гуморального и клеточного иммунитета.
14. Центральные органы кроветворения и иммуногенеза Красный костный мозг. Строение и функциональное значение.
15. Центральные органы кроветворения и иммуногенеза. Тимус. Строение и функциональное значение. Понятие о возрастной и акцидентальной инволюции тимуса.
16. Периферические органы кроветворения и иммуногенеза. Лимфатические узлы. Строение и функциональное значение.
17. Периферические органы кроветворения и иммуногенеза. Селезенка. Строение и функциональное значение. Особенности кровоснабжения селезенки.

18. Эндокринная система. Морфофункциональная характеристика. Гипоталамоаденогипофизарная и гипоталамонейрогипофизарная системы. Строение и функциональное значение.
19. Эндокринная система. Морфофункциональная характеристика. Гипофиз. Строение тканевой и клеточный состав адено- и нейрогипофиза.
20. Эндокринная система. Морфофункциональная характеристика. Щитовидная и паращитовидная железы. Строение: тканевой и клеточный состав. Функциональное значение.
21. Эндокринная система. Надпочечник. Морфофункциональная характеристика коркового и мозгового вещества.
22. Пищеварительный канал. Общий план строения стенки. Морфофункциональная характеристика эндокринного и лимфоидного аппаратов. Миндалины, строение и функции.
23. Ротовая полость. Общая морфофункциональная характеристика. Большие слюнные железы, особенности их строения и функции.
24. Ротовая полость. Общая морфофункциональная характеристика. Зубы. Строение твердых и мягких тканей, регенерация тканей зуба. Возрастные изменения.
25. Желудок. Общая морфофункциональная характеристика. Особенности строения различных отделов. Железы желудка, их гистофизиология.
26. Тонкая кишка. Общая морфофункциональная характеристика. Особенности строения различных отделов.
27. Толстая кишка. Червеобразный отросток. Общая морфофункциональная характеристика.
28. Печень. Общая морфофункциональная характеристика. Особенности кровоснабжения. Строение и функции классической печеночной доли.
29. Поджелудочная железа. Развитие, строение экзо- и эндокринных частей, их гистофизиология.
30. Общий покров. Его морфофункциональная характеристика. Строение кожи и ее производных: кожных желез, волос, ногтей.
31. Легкие. Морфофункциональная характеристика. Строение воздухоносных путей и респираторного отдела.
32. Мочевая система. Морфофункциональная характеристика. Почки. Строение. Нефрон, основные отделы. Гистофизиология. Эндокринная функция почек.
33. Мочевая система. Морфофункциональная характеристика. Мочевыводящие пути.
34. Мужская половая система. Общая характеристика. Яичко. Строение, функции. Сперматогенез, его регуляция. Эндокринная функция яичка.
35. Семявыводящие пути и вспомогательные железы мужской половой системы. Придаток яичка. Предстательная железа. Строение, функции. Возрастные изменения.
36. Яичник. Эндокринная функция. Овариальный цикл.
37. Строение яйцеводов и матки. Менструальный цикл и его гормональная регуляция.
38. Молочная железа. Особенности строения лактирующей и нелактирующей желез. Регуляция лактации.

### **Эмбриология**

1. Мужские половые клетки. Морфофункциональная характеристика. Сперматогенез.
2. Женская половая клетка человека. Тип, особенности строения. Овогенез.
3. Этапы (стадии) эмбриогенеза. Оплодотворение, дробление. Строение бластулы у человека.
4. Этапы (стадии) эмбриогенеза. Гастрюляция.
5. Характеристика и значение процесса гастрюляции.
6. Дифференцировка зародышевых листков, образование осевого комплекса зачатков органов.
7. Образование, строение и функции внезародышевых (проvisorных) органов.
8. Связь зародыша с материнским организмом. Имплантация. Плацента человека, ее строение и функции.
9. Составные компоненты процессов развития. Понятие о критических периодах развития. Влияние экзо- и эндогенных факторов на развитие.

### **Список гистологических препаратов для экзамена по гистологии, цитологии и эмбриологии**

- |                                                              |                                          |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Многослойный ороговевающий эпителий.                      | 21. Надпочечник.                         |
| 2. Мазок крови человека.                                     | 22. Подчелюстная железа.                 |
| 3. Гиалиновый хрящ.                                          | 23. Пищевод.                             |
| 4. Пластинчатая костная ткань (диафиз в поперечном разрезе). | 24. Дно желудка.                         |
| 5. Поперечный срез спинного мозга.                           | 25. 12-перстная кишка.                   |
| 6. Кора больших полушарий.                                   | 26. Толстая кишка.                       |
| 7. Мозжечок.                                                 | 27. Печень.                              |
| 8. Задняя стенка глаза.                                      | 28. Поджелудочная железа.                |
| 9. Аксиальный разрез улитки (Кортиев орган).                 | 29. Кожа пальца (толстая кожа).          |
| 10. Вкусовые почки (листовидные сосочки).                    | 30. Кожа с волосом (тонкая кожа головы). |
| 11. Артерия мышечного типа.                                  | 31. Легкое.                              |
| 12. Артериолы, капилляры и венулы.                           | 32. Почка.                               |
| 13. Вена мышечного типа.                                     | 33. Мочевой пузырь.                      |
| 14. Стенка сердца.                                           | 34. Семенник.                            |
| 15. Красный костный мозг.                                    | 35. Предстательная железа.               |
| 16. Тимус.                                                   | 36. Яичник.                              |
| 17. Лимфатический узел.                                      | 37. Матка.                               |
| 18. Селезенка.                                               | 38. Лактирующая молочная железа.         |
|                                                              | 39. Трёхслойный зародыш.                 |



- 19. Гипофиз.
- 20. Щитовидная железа.

- 40. Плацента. Плодная часть.

## **Критерии оценки знаний студентов по устному собеседованию и практическим навыкам (по 10 - балльной шкале)**

### **Оценка «1», не зачтено**

Отказ от ответа.

### **Оценка «2», не зачтено**

Не усвоена основная литература, предусмотренная программой по гистологии, цитологии и эмбриологии. Незнание научной терминологии и неумение диагностировать и описывать гистологические препараты.

### **Оценка «3», не зачтено**

Неполное и фрагментированное воспроизведение учебного программного материала по предмету, без осмысления связей между его элементами. Наличие существенных ошибок при ответе на программные вопросы по гистологии, цитологии и эмбриологии, а также при диагностике и описании гистологических препаратов.

### **Оценка «4», зачтено**

Достаточный объем знаний и усвоение основной литературы в рамках программы по гистологии, цитологии и эмбриологии. Правильное использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы. При этом допускаются небольшие ошибки при ответе на теоретические вопросы, диагностике и описании гистологических препаратов, показывающих, что данный учебный материал полностью не усвоен.

### **Оценка «5»**

Осознанное, последовательное воспроизведение основной части программного учебного материала по гистологии, цитологии и эмбриологии с несущественными ошибками и неточностями. Усвоение основной учебной литературы по программе, умение ориентироваться в основных положениях, концепциях в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения теоретических и клинических дисциплин. Правильное использование научной терминологии. Умение с некоторыми неточностями определять и описывать гистологические препараты.

### **Оценка «6»**

Достаточно полное воспроизведение программного материала по гистологии, цитологии и эмбриологии с немногочисленными и несущественными ошибками и неточностями, грамотное использование научной терминологии. Усвоение основной литературы и умение хорошо ориентироваться в базовых положениях, концепциях учебного материала по предмету. Умение диагностировать и описывать с незначительными ошибками и неточностями гистологические препараты.

### **Оценка «7»**

Систематизированное и свободное владение и оперирование программным учебным материалом разной степени сложности, умение делать обоснованные выводы; умение правильно диагностировать и описывать гистологические препараты. Хорошее усвоение основной литературы, предусмотренной программой; умение систематизировать знания по предмету и применять их для дальнейшей учебы.

### **Оценка «8»**

Систематизированное, глубокое и полное владение и оперирование программным учебным материалом высокой степени сложности; умение применять его для определения и описания предусмотренных программой гистологических препаратов. Хорошее усвоение основной и дополнительной учебной литературы. Правильное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы. Способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы.

### **Оценка «9»**

Свободное оперирование программным учебным материалом высокой степени сложности по дисциплине; высокий уровень эрудиции и самостоятельность мышления, точное использование научной терминологии. Умение творчески решать сложные вопросы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы. Полное усвоение основной и дополнительной литературы. Умение свободно определять и описывать предусмотренные программой гистологические препараты и устанавливать взаимосвязи между основными понятиями гистологии, цитологии и эмбриологии.

### **Оценка «10»**

Полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Свободное оперирование программным учебным материалом высокой степени сложности на уровне теоретических понятий и обобщений по гистологии, цитологии и эмбриологии; межпредметная осознанность материала, понимание его мировоззренческого характера. Владение системным подходом к анализу изучаемых объектов и явлений в гистологии, цитологии и эмбриологии и их значимости для теоретической и практической медицины. Творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях учебных вопросов, высокий уровень исполнения учебных заданий.

### **Критерии итоговой оценки знаний студентов.**

Итоговая оценка знаний студентов на экзамене составляется как среднеарифметическое всех оценок, получаемых студентом за диагностику гистологического препарата и ответы на каждый вопрос билета.

## ЛИТЕРАТУРА:

### Основная:

1. Гистология, цитология и эмбриология: Учебник / под ред. Я.Р. Мацюка - Гродно, 2005 – 307 с.
2. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров, В.Л. Горячкина. – М. : Медицинское информационное агенство, 2002 – 374 с.

### Дополнительная:

1. Быков, В.Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей человека) / В.Л. Быков. – СПб.: СОТИС, 1998. – 520 с.
2. Быков, В.Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс) / В.Л. Быков. 2-е изд. – СПб.: СОТИС, 1997. – 300 с.
3. Волкова, О.В. Гистология, цитология и эмбриология / под ред. О.В. Волковой, Ю.К. Елецкого. – М. : Медицина, 1996. – 542 с.
4. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.]; под ред. Т.М. Студеникиной. – Минск. : Новое знание, 2013. - 574 с.
5. Данилов, Ф.К. Руководство по гистологии / под ред. Ф.К. Данилова, В.Л. Быкова, И.А. Одинцовой. – СПб. : СпецЛит, 2011 – Т.1-2.
6. Жункейра, Л.К. Гистология: атлас: учебное пособие / Л.К. Жункейра, Т. Карнейро; пер. с англ. под ред. В.Л. Быкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576 с.
7. Зиматкин, С.М. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас учебных препаратов / С.М. Зиматкин – Минск : Вышейшая школа, 2016. – 86 с.
8. Мяделец, О.Д. / Гистология, цитология и эмбриология человека. Часть I. Цитология, эмбриология и общая гистология : учебник : О.Д. Мяделец. – Витебск : ВГМУ, 2014. – 360 с.
9. Мяделец, О.Д. Мяделец, О.Д. / Гистология, цитология и эмбриология человека. Часть 2. Частная гистология: учебник : О.Д. Мяделец. – Витебск : ВГМУ, 2016. – 493 с.
10. Улумбеков, Э.Г. Гистология / под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Челышева. – М. : ГЭОТАР – Мед., 2009. – 408 с.

## СОДЕРЖАНИЕ:

|                                                                                                                | Стр. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ТЕМА 1. Гистологическая техника. Основы цитологии и эмбриологии.....                                           | 3    |
| ТЕМА 2. Эпителиальные, соединительные ткани.....                                                               | 14   |
| ТЕМА 3. Мышечные и нервная ткани.....                                                                          | 24   |
| ТЕМА 4. Нервная и сенсорная системы.....                                                                       | 33   |
| ТЕМА 5. Сердечно-сосудистая система. Система органов кроветворения и иммунной защиты.....                      | 44   |
| ТЕМА 6. Эндокринная система. Пищеварительная система: органы ротовой полости, пищевод, желудок.....            | 52   |
| ТЕМА 7. Кишечник. Печень и поджелудочная железа.....                                                           | 59   |
| ТЕМА 8. Кожа и её производные. Дыхательная система. Мочевая система.....                                       | 63   |
| ТЕМА 9. Мужская и женская полове система.....                                                                  | 69   |
| Вопросы для экзамена по гистологии, цитологии и эмбриологии .....                                              | 76   |
| Список гистологических препаратов по гистологии, цитологии и эмбриологии, выносимых на экзамен .....           | 80   |
| Критерии оценки знаний студентов по устному собеседованию и практическим навыкам (по 10 - балльной шкале)..... | 81   |
| Литература.....                                                                                                | 83   |
| Содержание.....                                                                                                | 84   |