

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины

**И. В. Клименкова, Д. С. Голубев, Н. О. Лазовская**

## **ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ С ТЕСТОВЫМИ ЗАДАНИЯМИ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов факультета ветеринарной медицины  
по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина»



Витебск  
ВГАВМ  
2019

УДК 636:611(075.8)  
ББК 45/2 я 73  
К54

Рекомендовано к изданию методической комиссией  
факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена  
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной  
медицины» от 1 февраля 2019 г. (протокол № 9)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *И. В. Клименкова*; кандидат  
ветеринарных наук, доцент *Д. С. Голубев*; кандидат ветеринарных наук,  
доцент *Н. О. Лазовская*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *В. В. Максимович*; кандидат  
ветеринарных наук, доцент *Е. Н. Кудрявцева*

**Клименкова, И. В.**

К54 Основные разделы частной гистологии с тестовыми заданиями : учеб. -  
метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по  
специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / И. В. Клименкова,  
Д. С. Голубев, Н. О. Лазовская. - Витебск : ВГАВМ, 2019. - 32 с.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с  
программой по морфологии сельскохозяйственных животных для высших  
с.-х. учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина».  
Содержит общие методические рекомендации, основные аспекты  
конкретных тем по изучению раздела «Частная гистология», входящие в  
состав курса «Гистология с основами эмбриологии», вопросы для  
самоконтроля, а также тестовые задания.

УДК 636:611(075.8)  
ББК 45/2 я 73

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Раздел I. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины .....	5
Положения о выполнении тестовых компьютерных заданий по разделу «Частная гистология».....	6
Раздел II. Основные аспекты конкретных тем дисциплины и вопросы для самоконтроля .....	7
Раздел III. Компьютерная программа для контроля знаний студентов .....	25
Список рекомендуемой литературы .....	30

## Введение

Сельское хозяйство - одна из ведущих и жизненно необходимых отраслей народного хозяйства. Основной задачей этого сектора является обеспечение населения продовольствием, а легкую, пищевую, комбикормовую и другие промышленности - сырьем. В свою очередь эта отрасль является потребителем промышленных товаров. Она широко использует технику, минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы и прочее.

Продукты питания и промышленные товары, производимые из сельскохозяйственного сырья, составляют более трех четвертей товаров народного потребления.

Около одной трети населения республики занято в сельском хозяйстве. Оно является сферой приложения труда и средой обитания населения.

Поддержание сельскохозяйственной отрасли на стабильно высоком уровне, выяснение причинно-следственных связей в патогенезе болезней возможно при условии владения глубокими знаниями в области гистологии сельскохозяйственных животных - науки о закономерностях микроскопической, субмикроскопической организаций, развитии и жизнедеятельности клеток, тканей и органов организма.

В разделе частной гистологии рассматриваются закономерности строения, жизнедеятельности и взаимодействия различных тканей и их структурных компонентов в органах на уровне тонкой организации.

Каждая структура живой материи является сложной системой, взаимодействующей с другими структурными элементами, поэтому изучение должно базироваться на системном анализе, позволяющем выявлять корреляции, характерные для внутриклеточных, тканевых и органных систем на определенных этапах постнатального онтогенеза.

Исходя из этого, основными направлениями в освоении предложенного курса являются:

- изучение закономерностей цито- и гистогенеза, строения и функций клеток и тканей;
- изучение закономерностей дифференцировки тканей и органов;
- определение особенностей строения различных органов;
- выяснение роли нервной, эндокринной, иммунной систем организма в регуляции процессов и их функционирование;
- исследования изменений в клетках, тканях и органах.

Владение информацией о микроскопическом строении организма имеет практический характер при изучении действия стрессовых факторов, регенерационных возможностей тканей в различных условиях, определения оптимальных схем содержания и кормления, разработке морфологических тестов для оценки возрастных изменений, а также количественных методов для оценки состояния клеток и тканей при различных воздействиях.

## РАЗДЕЛ I ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое пособие «Основные разделы частной гистологии с тестовыми заданиями» составлено с учетом логической связи с дисциплинами цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Цель изучаемого раздела - обеспечить студентов теоретическими знаниями о микроскопическом строении организма, а также освоить практические умения по технике микроскопирования гистологических препаратов с целью формирования у обучающихся биологических основ для развития профессионального мышления и последующего успешного овладения материалом специальных дисциплин.

Основной задачей раздела является приобретение студентами комплекса знаний о микроскопическом строении структур организма с учетом особенностей их функциональных отправления и филогенеза.

Таким образом, изучение раздела «Частная гистология» дисциплины «Гистология с основами эмбриологии» на первоначальном этапе образовательного процесса играет важную роль в формировании совокупных знаний по получаемой специальности. Дисциплина в целом и раздел «Частная гистология» в частности являются важнейшими составными частями цикла дисциплин доклинического профиля и вместе с зоологией, биоорганической и биологической химией, генетикой, анатомией животных, физикой и биофизикой, кормлением сельскохозяйственных животных, а также другими фундаментальными науками составляет биологическую основу современного промышленного и фермерского животноводства.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**уметь:**

- работать с микроскопом;
- распознать клеточные и тканевые элементы в гистопрепаратах;
- определять основные структурные компоненты органа;
- дифференцировать гистологические препараты;

**владеть:**

- комплексом знаний о микроскопическом строении структур организма.

Качество усвоения студентами программного материала в течение учебного года целесообразно контролировать внедрением разных форм рубежного контроля знаний, в том числе и выполнением тестовых компьютерных программ.

По типовому учебному плану на изучение дисциплины «Гистология с основами эмбриологии» отводится всего 250 часов, из них аудиторных - 118 часов, в том числе лекционных - 54 часа, практических - 64 часа.

## **Положения о выполнении тестовых компьютерных заданий по разделу «Частная гистология»**

Тестовая программа GL TESTS является компьютерной программой, предназначенной для обучения и контроля знаний студентов. Она успешно работает в распространенных операционных системах, таких как Windows 98, Millenium, XP, Vista и т.д. Для пользования программой необходимо иметь компьютер с установленными в нем вышеперечисленными оперативными системами. Работать с ней можно даже при наличии простой конфигурации компьютера. Данная программа обеспечивает не только проведение контроля знаний студентов по разделу «Частная гистология» с использованием различных вариантов заданий, ответов, но и одновременное углубление и закрепление их, так как сама сущность и характер постановки вопросов требуют глубокого осмысления и анализа изученного учебного материала.

Перед началом сдачи теста преподаватель или лаборант включает компьютер и открывает соответствующую программу.

В верхней части диалогового окна справа располагаются в цифровом формате число, месяц и год проведения теста, слева - строки для ввода имени, фамилии и номера группы студента, а на нижней его стороне обнаруживается предложение о выборе теста. Далее следуют названия тестов с указанием дисциплины.

Студент выбирает один из предлагаемых тестов, а затем подводит стрелку мыши к кнопке **«Начать тест»**. В результате в верхней части экрана появляется вопрос, а под ним четыре варианта ответов. Студенту предоставляется определенное время на анализ предложенного материала и выбор правильного ответа.

После завершения теста, который может состоять из разного количества вопросов, на экране высвечивается итоговый результат, представленный диалоговым окном. В этом окне отображены следующие данные: 1) правильные и неправильные ответы (справа), 2) оценка по пятибалльной, 3) оценка по десятибалльной, 4) оценка по двадцатибалльной системе. Кроме того, показывается общее число заданных вопросов и сумма правильных ответов (приводится также их процентное отношение).

По окончании работы преподаватель записывает результат, полученный конкретным студентом, после чего подводит стрелку мыши к значку с «ОК» и нажимает на ее левую кнопку или ввод.

## РАЗДЕЛ II

### ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КОНКРЕТНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**Сердечно-сосудистая система** состоит из сердца, кровеносных и лимфатических сосудов. Ее функция заключается в обеспечении непрерывной циркуляции крови, лимфы и тканевой жидкости для обеспечения процессов обмена. Первые сосуды появляются в стенке желточного мешка, затем в аллантоисе.

Различают сосуды: артерии, вены, а также сосуды микроциркуляторного русла (артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры, венулы, артериовенулярные анастомозы).

**Артерии** имеют толстую эластическую стенку, в состав которой входят три оболочки: интима, медиа, адвентиция.

Классификация артерий основана на соотношении в оболочках эластических волокон и гладких миоцитов. Различают артерии эластического, мышечно-эластического и мышечного типов.

**Вены** построены так же, как и артерии, но имеют особенности. Так как кровь в венах течет под низким давлением, их просвет спавшийся и более широкий, слабее выражены интима и медиа, хорошо развита адвентиция. В медиа слабо выражена внутренняя и отсутствует наружная эластическая мембрана, в интиме имеются выпячивания - клапаны, препятствующие обратному току крови в конечностях.

Классификация вен:

- мышечно-эластического типа,
- мышечного типа,
- безмышечного типа.

**Капилляры** - это самые мелкие кровеносные сосуды, их стенка состоит из одного слоя клеток эндотелия, расположенного на базальной мембране. Капилляры анастомозируют между собой, формируя сети. Самые густые капиллярные сети в центральной нервной системе, эндокринной системе, скелетной мускулатуре.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Строение и классификация капилляров.
2. Особенности строения и классификация артерий.
3. Строение стенки артерии.
4. Особенности строения стенки вен.
5. В каких органах находятся самые густые капиллярные анастомозы.

#### **Органы кроветворения и иммуногенеза**

Органы кроветворения и иммуногенеза подразделяются на центральные и периферические. К центральным относят красный костный мозг и тимус, у птиц - клоакальную сумку (фабрициеву бурсу). Периферическую систему формируют: селезенка, лимфоузлы, миндалины, лимфоидные узелки,

расположенные в слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта и органах дыхания, у птиц - железа третьего века (железа Гардера) и лимфоидный дивертикул (дивертикул Меккеля).

В центральных органах иммуногенеза и кроветворения происходит размножение и первичная антигеннезависимая дифференцировка клеток крови.

В периферических органах иммунитета осуществляется вторичная антигензависимая дифференцировка клеток крови. В этом случае образуются иммунокомпетентные эффекторные клетки, способные уничтожать антигены.

**Красный костный мозг** - центральный орган иммунитета. Здесь происходит развитие большинства клеток крови: 1) эритроцитов, тромбоцитов или кровяных пластинок, зернистых лейкоцитов, моноцитов и В-лимфоцитов у млекопитающих. Т-лимфоциты завершают свое развитие в тимусе. У птиц В-лимфоциты развиваются в клоакальной сумке.

Костный мозг составляет 4-5 % от массы тела. Красный костный мозг расположен в губчатом веществе костей и представлен миелоидной тканью, состоящей из трехмерной сети клеток ретикулярной ткани, ретикулярных и коллагеновых волокон, а также клеток крови, находящихся на разных стадиях развития.

**Тимус** - развивается из эпителия и мезенхимы жаберных кармашков. Паренхима тимуса представлена эпителиальной и лимфоидной тканями - лимфоэпителиальной тканью.

Клетки эпителия:

1. Обеспечивают опору, питание и защиту Т-лимфоцитам.
2. Вырабатывают ряд гормонов, которые участвуют в развитии лимфоцитов.

В дольках тимуса различают снаружи корковую зону, а в центре - мозговую. В корковой зоне происходит размножение и антигеннезависимая дифференциация Т-лимфоцитов, в результате чего образуются разнородные популяции Т-лимфоцитов. Т-лимфоциты тимуса называются тимоцитами.

В мозговом веществе расположены тимусные тельца (Гассалья), синтезирующие гормоны.

**Лимфатические узлы** есть у млекопитающих и водоплавающих птиц. Они имеют разную форму и величину. Развиваются на втором месяце эмбриогенеза по ходу лимфатических сосудов из уплотнений мезенхимы. Орган компактный, имеет строму и паренхиму. Строма представлена капсулой органа из плотной неоформленной соединительной ткани, а также отходящими от нее вглубь прослойками рыхлой соединительной ткани. Они сопровождают сосуды и нервы.

Паренхима узла представлена ретикулярной тканью, которая является основой органа, а также лимфоидной тканью, которая представлена скоплением лимфоцитов. На срезе лимфоузла различают следующие зоны:

- наружную - корковую;
- среднюю - паракортикальную;
- центральную - мозговую.

Корковое вещество - это В-зависимая зона. В ней происходит размножение и вторичная дифференцировка В-лимфоцитов, которые собраны в округлые образования - лимфоидные узелки. Первичные узелки состоят из зрелых В-лимфоцитов, вторичные - имеют светлый или реактивный центр,

состоящий из бластных В-лимфоцитов.

Паракортикальная зона - Т-зависимая зона. Это зона размножения и вторичной антигензависимой дифференцировки Т - лимфоцитов.

В мозговой зоне расположены мозговые тяжи или мягкотные шнуры. В тяжах - лимфоциты трансформируются в плазматические клетки, вырабатывающие антитела.

**Селезенка** развивается из уплотнений мезенхимы в области дорсальной части брыжейки. Паренхима селезенки называется пульпой. Она состоит из ретикулярной и лимфоидной тканей. Различают красную и белую пульпы.

Белая пульпа - это совокупность лимфоидных узелков, в которых происходит размножение и вторичная дифференциация Т и В-лимфоцитов. Лимфоидные узелки беспорядочно расположены по всей паренхиме.

Красная пульпа сформирована сосудами микроциркуляторного русла.

Функции селезенки:

- у ранних эмбрионов - орган универсального кроветворения;
- у взрослых особей - зона размножения Т- и В-лимфоцитов;
- селезенка является биологическим фильтром артериальной крови;
- в селезенке разрушаются эритроциты старше 120 дней;
- в селезенке проходят иммунные реакции с участием Т- и В-лимфоцитов.

#### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Общая характеристика органов кроветворения и иммуногенеза.
2. Морфологические особенности красного костного мозга.
3. Морфофункциональная характеристика тимуса.
4. Функции и строение лимфатических узлов.
5. Строение коркового вещества лимфатических узлов.
6. Строение и функции селезенки.
7. Строение белой пульпы селезенки.
8. Особенности кровообращения в селезенке.

### ***Кожа и ее производные***

Кожа развивается из двух эмбриональных зачатков на самых ранних этапах филогенеза. Из эктодермы формируется эпидермис и дерма, а подкожная клетчатка - из мезенхимы.

Функции кожи:

- защитная;
- участие в водно-солевом обмене;
- терморегуляторная;
- экскреторная;
- депо крови;
- эндокринная и метаболическая;
- рецепторная - осуществляется благодаря наличию в коже большого количества нервных окончаний;
- иммунная.

Кожа состоит из трех слоев:

1. Эпидермис.
2. Дерма (собственно кожа).
3. Подкожная жировая клетчатка (гиподерма).

Эпидермис кожи представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, состоящим из пяти слоев (базальный, шиповатый, зернистый, блестящий, роговой).

Дерма состоит из двух слоев: а) сосочковый - внедряется в эпидермис и представлен рыхлой соединительной тканью; б) сетчатый - сформирован плотной неоформленной соединительной тканью, волокна которой расположены в разных направлениях.

Подкожная жировая клетчатка (гиподерма) представлена рыхлой соединительной тканью с преимущественным содержанием жировых клеток.

**Молочные железы** являются производными эпидермиса кожи.

Молочная железа является сложной, разветвленной, трубчато-альвеолярной.

Орган компактный, состоит из стромы и паренхимы. Снаружи железа покрыта кожей и поддерживающими фасциями. Строма органа образована соединительной тканью, богатой жировыми клетками. Прослойки стромы (узкие внутривольковые и широкие межвольковые) делят паренхиму молочной железы на дольки.

Паренхима органа состоит из:

- а) секреторных концевых отделов (мешочки альвеолы);
- б) системы выводных протоков.

Концевую часть секреторных отделов называют молочными альвеолами, стенка которых состоит из однослойного железистого эпителия и миоэпителиальных корзинчатых клеток.

Молочная железа обладает смешанным типом секреции:

- мерокриновый - выделение секрета происходит малыми порциями, без повреждения клетки, путем обратного пиноцитоза. Таким способом лактоциты секретируют лактозу, белок казеин, витамины, минеральные и другие вещества.
- апокриновый - жировые шарики, которые собираются в верхней части клетки и обрываются вместе с участком плазмолеммы, т.е. происходит ее частичное повреждение.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Особенности развития и строения кожи.
2. Особенности строения паренхимы молочной железы.
3. Типы секреции молочной железы.

## ***Строение органов дыхания***

Система органов дыхания развивается из первичной кишки и выполняет следующие функции: газообмен, регуляция водного обмена, иммунная защита.

Особенности строения воздухоносных путей:

1. Сквозной просвет воздухоносных путей обеспечивается хрящами носа, костной основой черепа и кольцами гиалинового хряща в трахее и бронхах.

2. Слизистая оболочка прирастает к костной или хрящевой основе, поэтому в ней отсутствует мышечный слой. В слизистой оболочке различают следующие слои:

- эпителиальный слой (однослойный многорядный призматический реснитчатый эпителий);
- собственная пластинка (рыхлая соединительная ткань). Содержит микро- и макрофаги, Т- и В-лимфоциты для борьбы с антигенами;
- подслизистая основа (рыхлая соединительная ткань), в которой расположены микро- и макрофаги, Т- и В-лимфоциты, артериальные сети и венозные сплетения для обогрева воздуха, смешанные слизисто-серозные железы.

3. В слизистой оболочке дыхательных путей имеются лимфоидные фолликулы.

4. Средняя оболочка дыхательных путей - волокнисто-хрящевая.

5. Наружная оболочка представлена либо адвентицией (рыхлая соединительная ткань), если орган расположен вне анатомической полости, либо серозной оболочкой (плотная неоформленная соединительная ткань), если орган расположен в полости.

**Легкое** - компактный орган, состоящий из стромы и паренхимы. Строма представлена капсулой органа (плотная неоформленная соединительная ткань) и мезотелием (однослойный плоский эпителий). От капсулы вглубь органа отходят прослойки рыхлой соединительной ткани с сосудами, нервами, макрофагами и лимфоцитами.

Паренхима легкого представлена системой ветвящихся трубок. Они формируют:

1. Бронхиальное дерево, представленное воздухоносными путями.

2. Альвеолярное дерево - это респираторные отделы, где происходит процесс газообмена.

Основной морфофункциональной единицей легкого является ацинус - это результат ветвления одной концевой бронхиолы.

*Бронхиальное дерево:*

- а) главный бронх;
- б) крупный бронх (долевые);
- в) средний бронх;
- г) малые бронхи (внутридольковые);
- д) концевые бронхиолы (их ветвления и образуют ацинус).

*Альвеолярное дерево:*

- а) альвеолярные бронхиолы;
- б) альвеолярные ходы;
- в) альвеолярные мешки;
- г) альвеолы - образуются в результате выпячивания стенок альвеолярных мешков.

*Особенности строения отделов паренхимы легких:*

1. Стенка главных и крупных бронхов имеет то же строение, что и трахея (т.е. состоит из 3-х оболочек), однако кольца гиалинового хряща замкнуты. Эпителий - однослойный многорядный призматический реснитчатый.

2. Во всех последующих бронхах отмечается редукция (истончение) гиалинового хряща и сужение просвета трубок.

3. В средних бронхах нет сплошных колец. Гиалиновый хрящ выглядит в виде отдельных фрагментов (островков) - это происходит в результате разрушения хряща и замены его гладкими миоцитами.

4. В малых бронхах хрящ отсутствует, средняя оболочка представлена гладкими миоцитами. Эпителий - двурядный призматический реснитчатый.

5. В концевых бронхиолах гладкие миоциты замещаются эластическими волокнами. Эпителий однорядный призматический реснитчатый.

6. В альвеолярных бронхиолах эпителий однослойный призматический безреснитчатый.

7. В альвеолярных ходах эпителий однослойный кубический.

8. В альвеолах стенка построена из одного слоя плоского респираторного эпителия, расположенного на базальной мембране, окруженной тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани. В респираторном эпителии различают клетки двух типов:

а) альвеолоциты 1-го типа - клетки плоской формы, в которых осуществляется процесс газообмена;

б) альвеолоциты 2-го типа - вырабатывают на поверхность респираторного эпителия комплекс сложных органических веществ - *сурфактант*. Он препятствует склеиванию стенок альвеол в момент выдоха, а также обладает бактерицидными свойствами.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Морфофункциональные особенности воздухоносных путей.
2. Функции и строение трахеи.
3. Воздухоносные и респираторные отделы легкого.
4. Строение ацинуса легкого.
5. Компоненты аэрогематического барьера.

## ***Органы мочевого выделения***

К органам ***мочевыделительной системы*** относятся почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Функции системы: выведение из организма продуктов обмена, регуляция водно-солевого обмена, поддержание кислотно-щелочного равновесия, выработка почками гормонов (ренин, гемопэтины).

**Почка** - компактный орган, состоящий из стромы и паренхимы.

Строма:

1. Капсула органа (плотная неоформленная соединительная ткань);
2. Прослойки рыхлой соединительной ткани, расположенные внутри органа.

Паренхима:

1. Нефроны (мочеобразующие структуры);
2. Собирательные трубки (мочевыводящие компоненты).

**Нефрон** - это основная структурная и функциональная единица почки. Он

представляет собой каналец, имеющий сложный извитой ход. Стенка нефрона состоит из однослойного эпителия. Один край каналца расширен и слепо замкнут. Он впячивается сам в себя, формируя двухслойную капсулу нефрона, в которую погружается сосудистый клубочек, состоящий из:

- а) приносящей артериолы;
- б) артериальной чудесной сети капилляров;
- в) выносящей артериолы.

Двухслойная капсула нефрона и сосудистый клубочек формируют **почечное тельце**.

Двухслойная капсула нефрона состоит из двух листков: наружного, который построен из однослойного плоского эпителия и внутреннего, представленного многоотростчатыми эпителиальными клетками - подоцитами. Между листками капсулы нефрона имеется полость.

В состав нефрона входят:

1. Почечное тельце.
2. Проксимальный извитой отдел.
3. Проксимальный прямой отдел.
4. Тонкий отдел нефрона.
5. Дистальный прямой отдел.
6. Дистальный извитой отдел.

Дистальные извитые каналца нефронов впадают в собирательные трубки, которые заканчиваются в чашечках почки.

Тонкий с дистальным прямым отделами образуют петлю нефрона или петлю Генле.

**Мочевыводящие пути построены** по типу трубчатых органов, стенка которых состоит из трех оболочек:

1. Слизистая содержит два слоя:
  - эпителиальный слой (многослойный переходный эпителий);
  - собственная пластинка (рыхлая соединительная ткань).
2. Мышечная - представлена гладкой мышечной тканью. Состоит из трех слоев, расположенных таким образом, чтобы препятствовать обратному току мочи:
  - внутренний - продольный мышечный слой;
  - средний - циркулярный мышечный слой;
  - наружный - продольный мышечный слой.
3. Серозная оболочка.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Особенности строения почки.
2. Гистофизиология нефрона.
3. Строение почечного тельца.
4. Особенности строения мочевыводящих путей.

### **Система органов пищеварения**

Система органов пищеварения формируется в эмбриональном периоде из зародышевых листков - энтодермы и мезодермы, а также из мезенхимы.

Трубчатые органы пищеварительной системы построены по общему принципу пищеварительной трубки, стенка которой представлена слизистой, мышечной и наружной (адвентиция или серозная) оболочек.

Слизистая оболочка состоит из четырех слоев: эпителиальный слой, собственная пластинка, мышечная пластинка, подслизистая основа.

Мышечная оболочка включает два-три слоя гладкомышечных клеток. В ротовой полости, в начальном отделе пищевода и в анусе она представлена поперечно-полосатой скелетной мышечной тканью, в остальных отделах - гладкой мышечной тканью.

Наружная оболочка представлена либо адвентицией (рыхлая соединительная ткань), если орган расположен вне анатомической полости, либо серозной оболочкой (плотная неоформленная соединительная ткань), если орган находится в полости.

**Застенные слюнные железы** (околоушная, подчелюстная и подъязычная) открывают свои выводные протоки в ротовую полость.

Органы компактные, состоят из стромы и паренхимы. Строма представлена капсулой органа (плотная неоформленная соединительная ткань), а также прослойками рыхлой соединительной ткани внутри органа. Паренхима, как в любой другой экзокринной железе, представлена секреторными концевыми отделами и системой выводных протоков.

**Околоушная слюнная железа** сложная, разветвленная, альвеолярная. По характеру секрета - серозная. Паренхима железы представлена серозными концевыми отделами, состоящими из сероцитов. Секрет этих клеток содержит белки-ферменты, расщепляющие углеводы. Сероциты имеют кубическую форму, цитоплазма их оксифильная.

**Подчелюстная и подъязычная слюнные железы** являются сложными, разветвленными, трубчато-альвеолярными. По характеру секрета смешанные (слизисто-серозные). Паренхима желез представлена секреторными концевыми отделами трех видов:

1. Серозные - представлены однослойным кубическим эпителием с оксифильной цитоплазмой. Клетки вырабатывают жидкий серозный секрет с белками-ферментами.

2. Слизистые - состоят из клеток мукоцитов. Это эпителиальные клетки конической формы с базофильной цитоплазмой, которые вырабатывают густой слизистый секрет, содержащий в своем составе бактерицидные вещества.

3. Смешанные (слизисто-серозные). В центре отдела располагаются мукоциты, по периферии - сероциты.

Из концевых секреторных отделов секрет поступает в систему выводных протоков. Снаружи концевые отделы и выводные протоки покрыты миоэпителиальными клетками, которые ускоряют выведение секрета.

**Язык** состоит из верхушки, тела и корня. В основе языка лежит язычная мышца (поперечно-полосатая), которая снаружи покрыта слизистой оболочкой.

В мышце языка волокна идут в трех взаимно перпендикулярных направлениях. В толще мышцы языка расположены трубчато-альвеолярные или альвеолярные слюнные железы.

Особенности: слизистая оболочка языка состоит из двух слоев - эпителиального (многослойный плоский, местами ороговевающий эпителий) и

собственной пластинки (рыхлая соединительная ткань), которая выпячивается в эпителий, образуя сосочки: нитевидные, грибовидные, валиковидные, листовидные.

Строение и развитие **зубов**. Гистологическое строение зуба.

**Пищевод** служит для проведения и увлажнения корма.

Особенности строения:

- эпителиальный слой слизистой оболочки - многослойный плоский, местами ороговевающий эпителий;

- в подслизистом слое слизистой оболочки имеются слизисто-серозные железы;

- мышечная оболочка в начальном отделе пищевода сформирована поперечно-полосатой мышечной тканью, остальная часть трубки - гладкой мускулатурой.

- наружная оболочка: в шейной части пищевода представлена адвентицией, в грудной - плеврой, в брюшной - брюшиной. Плевра и брюшина - это серозные оболочки, покрытые снаружи мезотелием.

**Однокамерный желудок.** Поверхность слизистой оболочки желудка подразделяется на три части: кардиальную, пилорическую и донную. Эпителий, выстилающий слизистую оболочку желудка - однослойный призматический железистый. Особым клеточным многообразием характеризуются донные железы однокамерного желудка. В них различают следующие клетки:

- главные, вырабатывают неактивный профермент - пепсиноген;

- обкладочные, синтезируют соли-хлориды;

- добавочные (мукоциты), вырабатывают слизь;

- камбиальные, делящиеся митозом;

- эндокринные, вырабатывают гормоны, которые регулируют образование желудочного сока.

**Многокамерный желудок жвачных состоит** из трех преджелудков - рубца, сетки, книжки и собственно желудка - сычуга.

В преджелудках происходит механическая, биологическая и химическая обработка корма с участием бактерий и простейших организмов. Их стенки имеют сходное строение: слизистая оболочка выстлана многослойным плоским эпителием с различным поверхностным рельефом - сосочки в рубце, складки в сетке, листочки в книжке.

Сычуг или собственно желудок построен по типу однокамерного желудка.

Морфофункциональные особенности **желудка птиц**. **Железистый желудок птиц**. Эпителий слизистой оболочки - однослойный призматический секреторирующий, формирующий простые трубчатые поверхностные железы, вырабатывающие слизь. Мышечный слой слизистой оболочки формирует стенки мышечных мешков. В них залегают глубокие железы желудка, вырабатывающие желудочный сок.

Слизистая оболочка **мышечного желудка** выстлана однослойным кубическим эпителием, который формирует простые трубчатые железы. Поверхность желудка защищена плотной кутикулой. Мышечная оболочка хорошо развита.

**Тонкий и толстый отделы кишечника** построены по принципу

пищеварительной трубки. В тонком отделе кишечника происходит полостное пищеварение за счет ферментов панетовских клеток, желчи печени и ферментов поджелудочной железы; пристеночное пищеварение за счет ферментов, связанных с гликокаликсом плазмолеммы клеток эпителия; всасывание химических веществ, а также продвижение химуса в сторону ануса. Эпителиальный слой слизистой оболочки представлен однослойным призматическим каемчатым эпителием.

Для увеличения поверхности всасывания слизистая оболочка тонкой кишки формирует следующие структуры:

- кишечные складки;
- кишечные ворсинки - результат выпячивания всех слоев слизистой оболочки вверх;
- кишечные крипты - результат впячивания эпителия в собственный слой слизистой оболочки;
- каемка из микроворсинок, которые увеличивают поверхность всасывания.

Толстый отдел кишечника выполняет следующие функции: расщепление клетчатки с помощью ферментов микрофлоры, всасывание воды и минеральных веществ, удаление солей тяжелых металлов, синтез витаминов группы В, формирование и удаление каловых масс.

Особенности строения толстого отдела кишечника:

- у половозрелых особей отсутствуют кишечные ворсинки;
- в криптах нет панетовских клеток;
- имеется большое количество бокаловидных клеток;
- эпителий - однослойный призматический слабокаемчатый;
- в подслизистом слое слизистой оболочки расположены солитарные узелки;
- в собственном и в подслизистом слоях много Т- и В-лимфоцитов, микро- и макрофагов, участвующих в иммунных реакциях.

**Печень** - крупная железа пищеварительной системы.

Функции: выработка желчи, обезвреживание токсинов, разрушение избытка гормонов, медикаментов, синтез белков плазмы крови, фагоцитоз, депо витаминов и т.д.

Орган компактный, состоит из стромы и паренхимы.

Строма: капсула (плотная неоформленная соединительная ткань), прослойки рыхлой соединительной ткани, делящие орган на дольки.

Паренхима: печеночные дольки, система выводных протоков.

Морфофункциональной единицей печени является печеночная долька, имеющая вид многогранной усеченной призмы. В центре каждой дольки проходит центральная вена, от которой радиально отходят печеночные балки. Балка - это 2-3 ряда последовательно расположенных клеток - гепатоцитов. Между гепатоцитами внутри печеночных балок располагаются желчные капилляры.

**Поджелудочная железа** - паренхиматозный орган, состоящий из стромы и паренхимы. Строма - капсула из плотной неоформленной соединительной ткани и прослойки рыхлой соединительной ткани с сосудами и нервами. Паренхима органа представлена экзокринным и эндокринным отделами.

Экзокринная часть железы состоит из секреторных концевых отделов (ацинусов) и системы выводных протоков. Стенка ацинуса построена из одного слоя клеток кубического эпителия, базальный полюс которого окрашивается базофильно, а апикальный - оксифильно. Экзокринный отдел отвечает за выработку ферментов поджелудочного сока.

Эндокринная часть представлена островками Лангерганса (А, В, Д, Д<sub>2</sub>, РР-клетки), которые вырабатывают гормоны, регулирующие, в основном, углеводный обмен (инсулин, глюкагон, соматостатин и др).

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Общий принцип строения пищеварительной трубки.
2. Строение и функции языка.
3. Морфофункциональная характеристика пищевода.
4. Классификация слюнных желез.
5. Морфофункциональная характеристика смешанных слюнных желез.
6. Морфофункциональная характеристика околоушной слюнной железы.
7. Строение и функции однокамерного желудка.
8. Строение и функции многокамерного желудка.
9. Клеточный состав донных желез.
10. Особенности строения желудка птиц.
11. Морфофункциональные особенности тонкого отдела кишечника.
12. Морфофункциональные особенности толстого отдела кишечника.
13. Особенности гистологического строения паренхимы поджелудочной железы.
14. Морфофункциональные характеристики печени.

### ***Система органов размножения***

Органы размножения развиваются из сегментных ножек мезодермы; продуцируют половые клетки, создают условия для процесса их оплодотворения и вынашивания плода.

Половая система самок состоит из яичников, яйцеводов, матки, влагалища и наружных половых органов.

**Яичник** - половая железа смешанной секреции (участвует в образовании яйцеклеток и половых гормонов). Снаружи он покрыт зачатковым кубическим эпителием. По строению орган компактный: имеет строму и паренхиму. Строма представлена белочной оболочкой, расположенной снаружи. На срезе яичника различают корковое и мозговое вещество. Корковую зону паренхимы формируют фолликулы, находящиеся на разных стадиях развития, интерстициальные клетки, вырабатывающие половые гормоны, а также желтые тела - эндокринные железы, вырабатывающие гормон прогестерон.

**Яйцеводы** - это парные трубчатые органы, которые связывают брюшную полость с полостью матки. Стенка яйцеводов состоит из 3 оболочек: 1. Слизистой. 2. Мышечной. 3. Серозной.

**Матка** - это трубчатый орган, который служит для вынашивания и изгнания плода при родах. Стенка матки содержит три оболочки:

1. Слизистая оболочка (эндометрий). Состоит из следующих слоев:
  - эпителиальный (однослойный кубический или призматический эпителий);
  - собственная пластинка, в которой располагаются железы матки.
2. Мышечная оболочка (миометрий). Состоит из трех слоев:
  - внутренний - циркулярный;
  - средний - кривой или сосудистый;
  - наружный - продольный.
3. Серозная оболочка (периметрий).

Половая система самцов представлена семенниками, придатками семенников, семяпроводами, семенным канатиком, мочеполовым каналом, уретрой, половым членом, препуцием, а также придаточными половыми железами.

**Семенник** - половая железа смешанной секреции (вырабатывает сперматозоиды и половые гормоны). По строению орган компактный. Строма представлена:

- наружной - белочной оболочкой;
- сосудистой оболочкой;
- перегородками - септами, делящими орган на дольки;
- соединительнотканым средостением;
- прослойками рыхлой соединительной ткани между канальцами семенника.

Паренхима состоит из:

- извитых канальцев семенника, где протекает сперматогенез;
- прямых канальцев семенника;
- канальцев сети семенника, лежащих в средостении;
- выносящих канальцев семенника.

**Придаток семенника** имеет головку, тело и хвост. Орган компактный, содержит строму и паренхиму.

Строма - капсула органа (плотная неоформленная соединительная ткань) и прослойки рыхлой соединительной ткани между канальцами, отходящие вглубь органа. Паренхима - это различные канальцы.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Состав и функции системы органов размножения.
2. Морфофункциональная характеристика семенников.
3. Строение и функции придатка семенника.
4. Особенности гистологического строения и функции яичников.
5. Особенности строения, функции яйцевода и матки.

## ***Эндокринная система***

В состав эндокринной системы входят:

1. Гипоталамус - участок промежуточного мозга, секреторные нейроны которого образуют ядра. Ядра выделяют гормоны, поступающие в гипофиз, обеспечивая тесную взаимосвязь нервной и эндокринной систем.

2. Эндокринные железы - гипофиз, эпифиз, щитовидная и паращитовидная железы, надпочечники (железы внутренней секреции).

3. Эндокринные отделы смешанных желез (поджелудочная железа, семенники, яичники).

4. Эндокринные клеточные комплексы неэндокринных органов (почка, тимус, селезенка, плацента).

5. Одиночные эндокриноциты в эпителии слизистых оболочек органов пищеварения и дыхания.

Ядра гипоталамуса, гипофиз и эпифиз составляют центральное звено системы, остальные органы - ее периферические звенья.

**Гипоталамус** - это нижняя часть промежуточного мозга. Здесь располагаются нейросекреторные ядра, которые вырабатывают или почти готовые гормоны, стекающие по аксонам нервных клеток в гипофиз, или гормоны, которые поступают в кровь и затем влияют вначале на гипофиз, а через него на остальные железы эндокринной системы.

**Гипофиз** - работает под влиянием гормонов промежуточного мозга, т.е. гипоталамуса, поэтому считают, что существует единая гипоталамо-гипофизарная система. Орган лежит в ямке турецкого седла клиновидной кости и ножкой связан с гипоталамусом.

Гипофиз развивается из двух зачатков:

1. Эпителиальный зачаток.
2. Мозговой (нервный) зачаток.

Эпителиальный зачаток - это выпячивание стенки передней кишки в виде глоточного кармана. Из него образуется аденогипофиз. Мозговой (нервный) зачаток представляет собой выпячивание дна 3-го мозгового желудочка промежуточного мозга. Из него образуется нейрогипофиз.

Нейрогипофиз - гормонов не вырабатывает, но клетки супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса вырабатывают гормоны окситоцин и вазопрессин, которые по аксонам нейроцитов стекают в нейрогипофиз, а затем поступают в кровь.

Окситоцин - стимулирует сокращение гладкой мускулатуры матки и на миоэпителиальные клетки альвеол молочной железы.

Вазопрессин - регулирует кровяное давление, обладает антидиуретическим действием (т.е. регулирует процессы обратного всасывания и выведения мочи).

Аденогипофиз - состоит из 3-х долей:

1. Туберальная доля, функции которой окончательно не изучены.
2. Промежуточная зона состоит из мелких слабобазофильных клеток, которые располагаются вокруг нейрогипофиза, здесь вырабатываются:
  - меланотропный гормон, влияющий на обмен пигментов;
  - липотропный гормон, регулирующий обмен жиров.
3. Передняя доля содержит хромофобные и хромофильные клетки. Хромофобные клетки (примерно 60%) - имеют светлую плохо окрашенную цитоплазму, по функции - это камбиальные клетки. Они быстро делятся и дифференцируются в хромофильные аденоциты.

Хромофильные клетки:

- а) эозинофильные (30%) воспринимают кислые красители и

вырабатывают гормоны:

- соматотропный - способствует росту организма;
- лактотропный - усиливает синтез секрета молочных желез.

б) базофильные аденоциты - воспринимают основные красители и вырабатывают гормоны, влияющие на другие эндокринные железы:

- тиреотропный - влияет на работу щитовидной железы,
- адренкортикотропный - влияет на кору надпочечника,
- гонадотропные: лютеинизирующий и фолликулостимулирующий - влияет на ово- и сперматогенез.

**Щитовидная железа** - имеет фолликулярный тип строения и состоит из двух долей. Орган компактный, имеет строму и паренхиму. Строма - это капсула органа и прослойки рыхлой соединительной ткани внутри органа с сосудами и нервами.

Паренхима - представлена округлыми фолликулами и околофолликулярными С-клетками. Стенка фолликула построена из однослойного кубического эпителия - это клетки тироциты, образующие йодсодержащие гормоны (трийодтиронин, тироксин). С-клетки вырабатывают гормон кальцитонин.

Гормоны, выделяемые щитовидной железой, влияют на процессы обмена веществ, водно-солевой обмен, функционирование половых желез.

#### **Группа надпочечников**

1. Парные надпочечники.
2. Интерреналовые тела - это участки, сходные по строению с корой надпочечника, разбросанные в грудной и брюшной полостях.
3. Параганглии - это узелки, по строению схожие с корой надпочечников и расположенные возле вегетативных ганглиев.

Интерреналовая система - это кора надпочечников и интерреналовые тела.

Супрареналовая система организма (хромаффинная система) - это мозговое вещество надпочечников вместе с параганглиями.

**Надпочечники** - компактные органы, содержащие строму и паренхиму.

Строма представлена двумя капсулами органа (внутренняя и наружная) из плотной неоформленной соединительной ткани, а также прослойками рыхлой соединительной ткани внутри органа.

Паренхима включает в себя:

1. Корковое вещество (по периферии).
2. Мозговое вещество (в центре).

Между ними залегает внутренняя капсула.

Корковое вещество имеет эпителиальное происхождение, состоит из 3 зон:

1. Клубочковая зона располагается снаружи. Здесь вырабатываются гормоны минералокортикоиды (альдостерон), регулирующие водно-солевой обмен.

2. Пучковая зона. Клетки продуцируют гормоны глюкокортикоиды (кортизон, гидрокортизон, преднизолон, кортикостерон), регулирующие углеводный обмен.

3. Сетчатая зона. Клетки вырабатывают аналоги половых гормонов

(андрогены и эстрогены), влияющие на сперматогенез и овогенез.

В мозговом веществе клетки продуцируют адреналин и норадреналин.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Строение и функции гипоталамуса.
2. Морфофункциональная характеристика гипофиза.
3. Строение и функции щитовидной железы.
4. Особенности строения и функций надпочечника.

## ***Нервная система***

***Кора полушарий большого мозга*** представлена серым мозговым веществом, включает высшие центры нервной деятельности животных, осуществляет интеграционно-регуляторную функцию в организме.

Кора полушарий состоит из следующих не резко разграниченных слоев:

1. Молекулярный слой - самый наружный слой коры. Содержит небольшое количество мелких ассоциативных нейроцитов и множество нервных волокон. Этот слой является местом контактов отростков ассоциативных нейронов молекулярного слоя и нервных клеток нижележащих слоев.

2. Наружный зернистый слой состоит из мелких (10 мкм) чувствительных нейроцитов. Их дендриты направляются в молекулярный слой.

3. Пирамидный слой - самый широкий слой. Образован преимущественно двигательными нейроцитами.

4. Внутренний зернистый слой содержит мелкие чувствительные нейроциты.

5. Ганглиозный слой образован самыми крупными двигательными нейроцитами (до 130 мкм) - гигантскими пирамидными клетками Беца. Аксоны этих клеток формируют нисходящие проводящие пути, участвующие в обеспечении произвольных движений.

6. Слой полиморфных клеток представлен двигательными нейроцитами различной формы и величины.

***Спинной мозг.*** Центральная часть спинного мозга представлена серым мозговым веществом, периферическая - белым.

Серое вещество содержит: тела мультиполярных нейроцитов, отходящие от них отростки и клетки нейроглии. Справа и слева выпячивания серого вещества формируют узкие дорсальные, широкие вентральные, а в груднопоясничном отделе - латеральные столбы. На поперечном сечении столбы называются рогами серого вещества. В сером веществе имеются 3 типа мультиполярных нейроцитов в зависимости от того, что образуют их отростки:

1. Корешковые клетки и их аксоны формируют вентральные корешки спинного мозга.

2. Пучковые - их аксоны формируют в белом веществе пучки проводящих путей.

3. Срединные клетки - их аксоны не выходят за пределы белого вещества.

Белое мозговое вещество содержит клетки нейроглии и отростки нейроцитов в виде миелиновых и безмиелиновых нервных волокон.

**Мозжечок** - центральный орган равновесия и координации движений. Снаружи расположена кора мозжечка, которая имеет множество извилин. Кора является серым мозговым веществом. Она содержит тела клеток нейроцитов, их отростки, клетки нейроглии.

В коре различают три слоя:

- наружный - молекулярный;
- средний - ганглиозный;
- внутренний - зернистый.

В коре мозжечка встречаются нейроны пяти типов: клетки-зерна, корзинчатые, звездчатые, клетки Гольджи и клетки Пуркинье. Все они образуют сложную систему синаптических связей, причем только клетки-зерна являются возбуждающими, остальные - тормозные.

**Спинальный ганглий** (спинномозговой узел) залегает сбоку от спинного мозга, окружен соединительнотканной капсулой.

Орган компактный, имеет строму и паренхиму. От капсулы в паренхиму узла проникают тонкие прослойки соединительной ткани, в которой расположены кровеносные сосуды.

Псевдоуниполярные нейроны спинномозгового узла располагаются группами, преимущественно по периферии органа, тогда как его центр состоит главным образом из отростков этих клеток. Дендриты идут в составе чувствительной части смешанных спинномозговых нервов на периферию и заканчиваются там рецепторами. Аксоны в совокупности образуют задние корешки, несущие нервные импульсы или в серое вещество спинного мозга, или по его заднему канатику в продолговатый мозг.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Строение спинного мозга и спинальных ганглиев.
2. Особенности цитоархитектоники коры полушарий.
3. Морфофункциональная характеристика мозжечка.

## **Органы чувств**

Сенсорная система обеспечивает восприятие информации о состоянии внешней и внутренней сред организма, а также ее обработку и трансформацию в ощущения. Все эти функции осуществляются анализаторами и их периферическими отделами - органами чувств.

**Орган обоняния** заложен в слизистой оболочке верхней и частично средней раковины носа, покрытой обонятельным эпителием. Четкой границы между респираторным и обонятельным эпителием нет.

В составе обонятельного эпителия различают клетки трех типов: рецепторные (обонятельные), опорные (поддерживающие) и камбиальные.

Дендриты обонятельных нейроцитов заканчиваются расширением - обонятельной булавой (луковицей), которая выступает над поверхностью эпителия. На вершине булавки расположены подвижные реснички,

воспринимающие пахучие вещества. Аксоны обонятельных клеток образуют пучки, поступающие в обонятельные луковицы мозга.

**Орган вкуса (вкусовые почки)** - это периферическая часть вкусового анализатора, расположен в слизистой оболочке языка, которая формирует сосочки (грибовидные, валиковидные и листовидные). Вкусовые почки имеют форму эллипса и занимают всю толщину эпителия. Они состоят из удлинённых эпителиальных клеток 2 типов, прилегающих друг к другу:

1. Вкусовые клетки.
2. Опорные клетки.

Вкусовые клетки имеют овальные ядра. Плазмолемма на апикальном полюсе клеток формирует микроворсинки с хеморецепторными белками. Опорные клетки имеют округлое ядро. Они расположены между вкусовыми клетками.

В нижней части вкусового органа залегают базальные (камбиальные) эпителиоциты.

**Орган слуха и равновесия** является периферическим звеном слухового и вестибулярного анализаторов, находится в перепончатом лабиринте внутреннего уха.

Чтобы обеспечить передачу колебаний звуковой волны непосредственно на рецептор, необходимо иметь целый ряд вспомогательных морфологических образований, формирующих наружное и среднее ухо, структурные компоненты, которые улавливают звуковую волну и передают ее через барабанную перепонку на подвижно соединённые слуховые косточки среднего уха, на соединительнотканную перепонку овального окошка, отделяющую среднее ухо от внутреннего. Ее колебательные движения передаются на перилимфу, заполняющую вестибулярную лестницу улитки, а через отверстие в куполе последней на перилимфу барабанной лестницы.

Орган равновесия представлен также сенсоэпителиальными, поддерживающими и нервными клетками. Они формируют в перепончатом лабиринте круглого и овального мешочков преддверия внутреннего уха слуховые пятна, а в ампулах полукружных каналов - слуховые гребешки.

Поддерживающие клетки этих структур образуют, за счет своих секретов, вокруг длинных ресничек чувствительных клеток своеобразный студневидный купол, на поверхности которого оседают кристаллы солей кальция и фосфора - отолиты.

**Орган зрения** - представляет собой периферическую часть зрительного анализатора.

Орган зрения состоит из глазного яблока, воспринимающего световые раздражения, из защитных и вспомогательных образований.

Глазное яблоко имеет форму шара, незначительно сплюснутого спереди назад. Стенка глазного яблока состоит из трех оболочек - наружной, средней и внутренней.

Наружная оболочка глазного яблока:

- роговица
- склера.

Роговица - передняя часть наружной оболочки, состоит из 5 слоев: переднего эпителия, передней пограничной мембраны, собственного вещества

роговицы, задней пограничной мембраны и заднего эпителия роговицы.

Средняя (сосудистая) оболочка глазного яблока состоит из радужной оболочки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки.

Радужная оболочка - это передняя часть средней оболочки. Пространство между радужной оболочкой и роговицей называется передней камерой глаза, а между радужной оболочкой и хрусталиком - задней камерой. В центральной части радужной оболочки имеется отверстие - зрачок.

Ресничное тело - утолщенная часть средней оболочки, расположенная радужной и сосудистой оболочками.

Собственно, сосудистая оболочка - задняя часть средней оболочки глазного яблока. Состоит из рыхлой соединительной ткани, отличается обилием кровеносных сосудов и пигментных клеток.

Сетчатка - внутренняя оболочка стенки глазного яблока.

В зрительной части сетчатки при микроскопировании ее поперечного среза различают 10 слоев:

Пигментный слой - самый наружный эпителиальный слой сетчатки, кубические клетки которого расположены на базальной мембране.

Слой палочек и колбочек состоит из наружных сегментов зрительных светочувствительных клеток, которые являются типичными биполярными нейронами, дендриты которых обращены к пигментному эпителию.

Между слоем палочек и колбочек и следующим наружным ядерным длинными отростками опорных нейроглиальных клеток формируется наружная пограничная мембрана для фиксации дендритов светочувствительных нейроцитов.

Наружный ядерный слой сформирован телами фоторецепторных клеток.

В наружном сетчатом слое сетчатки аксоны палочковых и колбочковых фоторецепторных клеток вступают в синаптические контакты с одиночными дендритами биполярных нейроцитов и множеством отростков горизонтальных клеток. Дендриты ассоциативных биполярных нейроцитов принимают здесь нервные импульсы от светочувствительных клеток.

Внутренний ядерный слой представлен телами биполярных, а также горизонтальных и амакриновых нейроцитов.

Внутренний сетчатый слой сформирован аксонами амакриновых и биполярных нейроцитов совместно с дендритами, расположенными глубже ганглиозных клеток.

Ганглиозный слой сформирован телами крупных мультиполярных нейроцитов с ассоциативной функцией.

Внутренняя пограничная мембрана образована расширенными основаниями опорных клеток - столбов.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Особенности строения органов обоняния, вкуса, слуха и равновесия.
2. Строение глазного яблока.
3. Клеточный состав сетчатки глаза.
4. Гистологическое строение роговицы глаза.

**РАЗДЕЛ III**  
**КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА**  
**ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

**Вопрос 1:**

Орган компактного типа с характерной дольчатой паренхимой. Форма дольки - многогранная усеченная призма, состоящая из радиально расположенных балок.

**Ответы:**

- |           |                        |
|-----------|------------------------|
| 1. Тимус. | 3. Подъязычная железа. |
| 2. Почка. | 4. Печень.             |

**Вопрос 2:**

Трубчатый орган, средняя оболочка волокнисто-хрящевая структура. Внутренняя выстилка - однослойный многорядный призматический мерцательный эпителий.

**Ответы:**

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1. Матка.  | 3. Тонкая кишка. |
| 2. Трахея. | 4. Мочеточник.   |

**Вопрос 3:**

Орган, основная функция которого - выведение продуктов обмена. Тип строения - компактный паренхиматозный орган с ярко выраженными корковой и мозговой зонами. В корковой зоне расположены сосудистые клубочки, входящие в состав мальпигиевых телец.

**Ответы:**

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1. Легкое.               | 3. Почка.     |
| 2. Поджелудочная железа. | 4. Селезенка. |

**Вопрос 4:**

Трубчатый орган, слизистая оболочка которого включает однослойный призматический каемчатый эпителий. В собственной пластинке - значительное количество трубчатых желез, на дне которых находятся панетовские клетки.

**Ответы:**

- |                  |            |
|------------------|------------|
| 1. Тонкая кишка. | 3. Матка.  |
| 2. Желудок.      | 4. Трахея. |

**Вопрос 5:**

Сложная железа смешанного типа. Паренхима представлена экзокринной и эндокринной частями. Клетки эндокринного отдела синтезируют гормоны, регулирующие в основном углеводный обмен.

**Ответы:**

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Подъязычная железа. | 3. Поджелудочная железа. |
| 2. Печень.             | 4. Щитовидная железа.    |

**Вопрос 6:**

Трубчатый орган, слизистая оболочка которого имеет четыре слоя, эпителий - многослойный плоский, в подслизистой основе лежат слизисто-серозные железы. Мышечная оболочка представлена как поперечно-полосатой, так и гладкой мышечной тканями.

**Ответы:**

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. Мочеточник. | 3. Толстая кишка. |
| 2. Желудок.    | 4. Пищевод.       |

**Вопрос 7:**

Паренхиматозный орган с дольчатой паренхимой, в которой расположены трубки различного диаметра. Средняя оболочки в трубках большого диаметра представлена хрящевой тканью, которая с уменьшением диаметра замещается гладкой мышечной, а затем эластической тканью. Характерно также изменение высоты эпителия.

**Ответы:**

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1. Поджелудочная железа. | 3. Почка.   |
| 2. Легкое.               | 4. Гипофиз. |

**Вопрос 8:**

Трубчатый орган, слизистая оболочка которого формирует простые трубчатые железы, образованные главными, обкладочными и добавочными клетками.

**Ответы:**

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 1. Пищевод. | 3. Толстая кишка. |
| 2. Трахея.  | 4. Желудок.       |

**Вопрос 9:**

Орган кроветворения и иммунной защиты, в паренхиме которого бессистемно расположены округлой формы лимфоидные фолликулы, с центральной артерией, локализованной эксцентрично.

**Ответы:**

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 1. Селезенка. | 3. Клоакальная сумка. |
| 2. Печень.    | 4. Тимус.             |

**Вопрос 10:**

Эндокринный орган, паренхима которого характеризуется фолликулярным типом строения. Гормоны, которые синтезируют клетки-тироциты, регулируют почти все виды обменных процессов в организме.

**Ответы:**

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. Поджелудочная железа. | 3. Надпочечник. |
| 2. Щитовидная железа.    | 4. Печень.      |

**Вопрос 11:**

Разновидность кровеносных сосудов с толстой эластичной стенкой. Кровь в них течет под высоким давлением, стенка сосуда, сужаясь, помогает продвигать кровь. В стенке располагаются три оболочки.

**Ответы:**

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. Артерия. | 3. Венола.   |
| 2. Вена.    | 4. Капилляр. |

**Вопрос 12:**

Трубчатый орган, стенка которого состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Внутренняя выстилка слизистой оболочки представлена однослойным призматическим слабокаемчатым эпителием; в собственной пластинке выражены крипты с множеством бокаловидных клеток.

**Ответы:**

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. Трахея.     | 3. Тонкая кишка.  |
| 2. Мочеточник. | 4. Толстая кишка. |

**Вопрос 13:**

Трубчатый орган, стенка которого имеет три оболочки. Слизистая оболочка представлена двумя слоями - внутренняя выстилка ее сформирована многослойным переходным эпителием. Мышечная оболочка состоит из трех слоев гладкомышечных клеток:

- внутренний - продольный слой;
- средний - циркулярный;
- наружный - продольный.

**Ответы:**

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1. Толстая кишка. | 3. Мочеточник. |
| 2. Трахея.        | 4. Пищевод.    |

**Вопрос 14:**

Паренхиматозный орган дольчатого строения. В дольках различают корковое и мозговое вещество. В мозговом веществе обнаруживаются структуры, называемые тельцами Гассала. Принимает участие в организации иммунной защиты организма.

**Ответы:**

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| 1. Лимфоузел. | 3. Селезенка.            |
| 2. Тимус.     | 4. Красный костный мозг. |

**Вопрос 15:**

Паренхиматозный орган округлой, бобовидной, иногда лентовидной формы. В корковом веществе - округлые образования из В-лимфоцитов, от которых внутрь органа тянутся лимфоидные тяжи, называемые мякотными шнурами, или мозговыми тяжами.

**Ответы:**

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. Печень.    | 3. Почка. |
| 2. Лимфоузел. | 4. Тимус. |

**Вопрос 16:**

Трубчатый орган пищеварительного аппарата птиц. Слизистая покрыта призматическим эпителием, который формирует множество простых трубчатых желез. В глубине собственной пластинки расположены сложные мешотчатого типа железы, стенку которых образует мышечная пластинка слизистой оболочки.

**Ответы:**

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Мышечный желудок птиц. | 3. Железистый желудок птиц. |
| 2. Тонкая кишка.          | 4. Пищевод.                 |

**Вопрос 17:**

Дольчатый паренхиматозный орган трубчато-альвеолярного строения. Секреторные отделы образованы однослойным кубическим эпителием, клетки которого в базальной части окрашиваются основными красителями, а в апикальной - кислыми.

**Ответы:**

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Слюнная железа.       | 3. Молочная железа. |
| 2. Поджелудочная железа. | 4. Сальная железа.  |

**Вопрос 18:**

Компактный орган, паренхима которого представлена ретикулярной и лимфоидной тканями, подразделяется на красную и белую пульпу. В белой пульпе размножаются и дифференцируются Т- и В-лимфоциты.

**Ответы:**

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1. Селезенка. | 3. Тимус.  |
| 2. Лимфоузел. | 4. Печень. |

**Вопрос 19:**

Половая железа с экзокринной и эндокринной функциями. Синтез гормона осуществляется интерстициальными клетками, которые залегают в прослойках рыхлой соединительной ткани между извитыми канальцами, в которых происходит развитие всех генераций половых клеток.

**Ответы:**

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. Яичник.   | 3. Надпочечник. |
| 2. Семенник. | 4. Печень.      |

**Вопрос 20:**

Орган, функционирующий под влиянием гормонов промежуточного мозга, т.е. гипоталамуса, расположен в ямке турецкого седла клиновидной кости и ножкой связан с промежуточным мозгом. Развитие органа происходит из двух зачатков: эпителиального и нервного.

**Ответы:**

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Гипофиз.           | 3. Надпочечник.          |
| 2. Щитовидная железа. | 4. Поджелудочная железа. |

**Вопрос 21:**

Половая железа, в корковой зоне которой расположены фолликулы разной степени зрелости: первичные, вторичные, третичные. В фолликулах находится незрелая половая клетка, окруженная защитными оболочками.

**Ответы:**

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Семенник.            | 3. Яичник.               |
| 2. Подчелюстная железа. | 4. Поджелудочная железа. |

**Вопрос 22:**

Орган нервной системы, залегает сбоку от спинного мозга. Развивается при сегментации ганглиозной пластинки. Паренхима представляет скопление псевдоуниполярных чувствительных нейроцитов. Их дендриты идут на периферию в составе смешанного нерва, а аксоны в комплексе с аксонами других нейроцитов узла образуют дорсальный корешок спинного мозга.

**Ответы:**

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. Спинной мозг.   | 3. Спинальный ганглий. |
| 2. Кора полушарий. | 4. Гипофиз.            |

**Вопрос 23:**

Орган, координирующий движение и равновесие. Снаружи лежит кора, которая имеет множество извилин. Кора является серым мозговым веществом. Она содержит тела клеток нейроцитов, их отростки, клетки нейроглии.

**Ответы:**

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. Спинальный ганглий. | 3. Мозжечок.     |
| 2. Надпочечник.        | 4. Спинной мозг. |

**Вопрос 24:**

Кровеносные сосуды с самым малым диаметром, их стенка состоит из одного слоя клеток эндотелия на базальной мембране. Сосуды анастомозируют между собой, формируя сети. Самые густые сети: в центральной нервной системе, в эндокринной системе, в скелетной мускулатуре.

**Ответы:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Капилляры. | 3. Артерии. |
| 2. Вены.      | 4. Вены.    |

**Вопрос 25:**

Орган образуется как разрастание эпидермиса. Это железа сложная, разветвленная, трубчато-альвеолярная. Секреторные концевые отделы - мешочки альвеолы. Железа обладает смешанной секрецией, т.е. компоненты секрета покидают клетки эпителия двумя путями: путем апокриновой и мерокриновой секреции.

**Ответы:**

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Сальная железа.  | 3. Поджелудочная железа. |
| 2. Молочная железа. | 4. Подъязычная железа.   |

**Вопрос 26:**

Какой орган состоит из эпидермиса, дермы и гиподермы, является одним из самых крупных в организме:

**Ответы:**

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 1. Печень. | 3. Легкое.          |
| 2. Кожа.   | 4. Тонкий кишечник. |

**Вопрос 27:**

Орган состоит из трех оболочек: наружной, средней и внутренней. Наружная, в свою очередь, представлена роговицей и склерой:

**Ответы:**

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1. Пищевод | 3. Орган зрения |
| 2. Печень  | 4. Кишечник     |

### Список рекомендуемой литературы

#### Основная

1. Александровская, О. В. Цитология, гистология и эмбриология: учебник для студентов вузов по специальности «Ветеринария» / О. В. Александровская, Т. Н. Радостина, Н. А. Козлов. - М. : Агропромиздат, 1987. - 448 с.
2. Антипчук, Ю. П. Гистология с основами эмбриологии / Ю. П. Антипчук. - М. : Агропромиздат, 1983. - 240 с.
3. Гуков, Ф. Д. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных / Ф. Д. Гуков, В. И. Соколов, Е. В. Гусева. - Владимир : Фолиант, 2001. - 178 с.
4. Гуков, Ф. Д. Курс лекций по общей эмбриологии / Ф. Д. Гуков. - Витебск, 2001. - 44 с.
5. Гуков, Ф. Д. Органы чувств : учебно-методическое пособие / Ф. Д. Гуков, И. М. Луппова. - Витебск, 2002. - 23 с.
6. Гистология в вопросах и ответах. Часть I. «Введение в гистологию и основы цитологии» : учебно-методическое пособие / Ф. Д. Гуков [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2010. - 35 с.
7. Гистология в вопросах и ответах. Часть II. Основы общей эмбриологии : учебно-методическое пособие / Ф. Д. Гуков [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2011. - 30 с.
8. Кацнельсон, З. С. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии / З. С. Кацнельсон, И. Д. Рихтер. - Л. : Колос, 1979. - 312 с.
9. Методическое указание к изучению вопросов цитологии, гистологии и эмбриологии: учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов факультета заочного обучения по специальностям 74 03 02 «Ветеринарная медицина» и 74 03 01 «Зоотехния» / Ф. Д. Гуков [и др.]. - Витебск : УО ВГАВМ, 2004. - 39 с.
10. Соколов, В. И. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов. - М. : Колосс, 2004. - 351 с.

### Дополнительная

1. Алмазов, И. В. Атлас по гистологии и эмбриологии / И. В. Алмазов, Л. В. Сутулов. - М. : Медицина, 1978. - 544 с.
2. Вракин, В. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. - М. : Агропромиздат, 1991. - 528 с.
3. Газарян, К. Г. Биология индивидуального развития животных / К. Г. Газарян, Л. В. Белоусов. - М. : Высшая школа, 1983. - 287 с.
4. Гистология : учебник / Ю. И. Афанасьев [и др.]; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2002. - 744 с.
5. Кузнецов, С. Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии : учебное пособие / С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. - М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. - 480 с.
6. Мяделец, О. Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О. Д. Мяделец. - М. : Медицинская книга, Н. Новгород : НГМА, 2002. - 367 с.
7. Рябов, К. П. Гистология с основами эмбриологии : учебное пособие / К. П. Рябов. - Мн. : Высшая школа, 1981. - 256 с.
8. Токин, Б. П. Общая эмбриология / Б. П. Токин. - М. : Высшая школа, 1987. - 480 с.
9. Улумбеков, Э. Г. Гистология : учебник / Э. Г. Улумбеков, Ю. А. Челышев; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. - М. : ГЭОТАР МЕД, 2002. - 672 с.

Учебное издание

**Клименкова** Ирина Владимировна,  
**Голубев** Денис Станиславович,  
**Лазовская** Наталья Олеговна

**ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ  
С ТЕСТОВЫМИ ЗАДАНИЯМИ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. С. Голубев  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор Н. О. Лазовская  
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 26.04.2019. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать ризографическая.  
Усл. п. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,56. Тираж 300 экз. Заказ 1909.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.  
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 51-75-71.  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by  
<http://www.vsavm.by>