

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 30.10.2023 11:30:30

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
О.Г. Локтионова  
« Ю » 2022 г.



## АНАТОМИЯ И ГИСТОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Методические указания по выполнению лабораторных работ  
для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания  
животного происхождения»

Курск 2022

УДК: 664

Составитель: А.Г. Беляев

### Рецензент

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А.Г. Калужских*

**Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Беляев. Курск, 2022. 27 с.: Библиогр.: с.26**

Приводится перечень лабораторных работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать      Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,57    Уч.-изд. л. 1,42 Тираж 50 экз. Заказ.      Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа №1 Микроскопическая техника, современные методы исследования. Правила работы. Техника гистологических исследований и микроскопия гистологических препаратов.	5
Лабораторная работа №2 Гистологическое исследование мышечной ткани.	7
Лабораторная работа №3 Кожа и ее строение. Гистологическое исследование.	9
Лабораторная работа №4 Общие закономерности строения организма животных. Строение полостей тела убойных животных.	13
Лабораторная работа №5 Анатомио-топографическое и гистологическое строение органов пищеварительной системы.	15
Лабораторная работа №6 Нервная система.	17
Лабораторная работа №7 Органы чувств	18
Лабораторная работа №8 Железы внутренней секреции	20
Лабораторная работа №9 Анатомия домашней птицы	23
Список рекомендуемой литературы	26

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень лабораторных работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы. Студенты должны ознакомиться с содержанием и порядком выполнения лабораторной работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, материальное обеспечение, рекомендуемые для изучения литературные источники, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с высоким уровнем индивидуализации заданий под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем лабораторной работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

## Правила оформления работ

1. Отчеты по каждой теме лабораторного занятия оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита лабораторных работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

**Лабораторная работа №1.** Микроскопическая техника, современные методы исследования. Правила работы

При изучении микроструктуры тканей основным методом является микроскопирование. Микроскопы используют для визуальных наблюдений, фотографирования и точных количественных измерений. Особенностью микроскопа как оптического прибора, осуществляющего сильное увеличение рассматриваемых объектов, является комбинация двух систем оптических линз: объектива – система линз, дающих непосредственное, первичное, увеличение объекта, и окуляра – системы линз, с помощью которых рассматривается в увеличенном виде изображение, даваемое объективом. Промышленность выпускает много моделей микроскопов для изучения различных объектов. Хотя марки световых микроскопов имеют конструктивные отличия, в каждом из них существуют оптические и механические узлы. Оптическая система (конденсор и зеркало), объективы и окуляры вместе с тубусом составляют оптический узел, в котором сконцентрированы все составные части, строго центрированные по отношению к друг другу. Механический

узел состоит из штатива, на котором крепятся оптические детали, предметного столика и механизмов для фокусировки микроскопа. Грубую и точную фокусировку осуществляют разными рукоятками. Среди световых микроскопов различают биологические, которые применяют для изучения микроскопических объектов в биологии, медицине, сельском хозяйстве, и металлографические, используемые в промышленности. Биологические микроскопы разнообразны. Условно их делят на упрощенные, рабочие, исследовательские и универсальные. Микроскопы серии «Биолам» бывают трех типов: рабочие, студенческие, дорожные.

Понять и правильно оценить структурную сложность тканей можно только путем микроскопического изучения среза. Описание приемов, применяемых при непосредственном наблюдении под микроскопом временного или постоянного препарата, составляет содержание микроскопической техники.

Приемы работы с микроскопом.

1. Проверить зеркало (должно стоять вогнутое) и револьвер (должен быть слабый объектив); проверить, замкнут ли револьвер на засечку.

2. Удобно поставить микроскоп у края стола.

3. Установить освещение при слабом объективе, повернув зеркало так, чтобы поле зрения было освещено равномерно и достаточно ярко.

4. Положить препарат на предметный столик (покровное стекло препарата сверху)

5. Движением кремальеры найти фокус слабого увеличения (свободное расстояние около 1 см).

6. Рассмотреть препарат при слабом увеличении, найти на препарате хорошее место и поставить его в центр поля зрения микроскопа, после чего закрепить зажимами.

7. Не меняя фокуса, повернуть револьвер на сильный объектив, проверив замыкание засечки револьвера.

8. Очень осторожным движением кремальеры установить фокус сильного увеличения (в большинстве случаев слегка поднять тубус) и микроскопическим винтом отфокусировать объект.

9. Рассмотреть препарат при сильном увеличении, непрерывно вращая (слегка) микрометрический винт в обе стороны на четверть

оборота (левая рука должна находиться на микрометрическом винте).

10. По окончании наблюдения и зарисовки препарата следует поднять тубус, перевести револьвер на слабое увеличение, освободить зажимы и снять препарат со столика.

Смотреть в окуляр лучше левым глазом, а правый глаз должен оставаться открытым.

## **Лабораторная работа №2. Гистологическое исследование мышечной ткани**

Вводные пояснения. Мышечная ткань – важнейшая из тканей, образующих мясо. Мышцы составляют около 60% туши. Мышечная ткань в организме выполняет сложную работу, осуществляя ряд произвольных и непроизвольных движений органов и тканей. Они прикрепляются к костям, выполняют функцию активного движения и удерживания тела или отдельных его частей в определенном положении. Скелетная мускулатура и ее вспомогательные органы делятся на три отдела: мышцы головы, мышцы туловища и мышцы конечностей. Мышечная ткань бывает трех типов: гладкая, поперечнополосатая и сердечная.

Гладкая мышечная ткань характеризуется непроизвольностью движения, т.е. ее сокращения автоматичны и не зависят от воли. Она располагается в стенках внутренних органов (желудок, кишечник, сосуды, матка), в толще кожи и в других органах. В основе этой ткани лежат мелкие веретенообразные клетки. На препаратах представляются длинными нитями с небольшим утолщением в области ядра. Овальное или палочковидное ядро расположено в середине клетки.

Поперечно - полосатая мышечная ткань – наиболее ценный пищевой продукт. В основе строения ее лежат не клетки, а качественно новые образования – симпласты, по форме представляющие собой длинные сложные волокна. Поперечно-полосатое волокно имеет вид цилиндра с закругленными концами, которые могут иногда разветвляться. Совокупность таких волокон вместе с прослойками рыхлой соединительной ткани составляют отдельный мускул. В строении каждого волокна различают наружную оболочку, или

сарколемму; цитоплазму или саркоплазму; многочисленные ядра; белковые сократимые нити или миофибриллы.

Сердечная мышца – это очень своеобразная поперечно-полосатая мышечная ткань, состоящая из анастомозирующихся (одно волокно как бы переходит в другое) между собой мышечных волокон, ядра расположены в центре волокна, волокна содержат очень много саркоплазмы, богатой гликогеном, и мало фибрилл, расположенных пучками. Мясо в основном состоит из мышечной ткани. Гладкомышечная ткань не имеет большого практического значения, а поперечно-полосатая мышечная ткань – это основа любого вида мяса. При технологической обработке мышечная ткань подвергается множественным изменениям, которые определяют ее качественные и вкусовые особенности.

Цель: На гистопрепаратах изучить строение мышечных тканей. Выяснить изменения при технологических обработках.

Выполнение задания.

1.Препарат 1. Изолированные гладкие мышечные клетки тонкой кишки. Препарат изготовлен мацерацией кишечника в 33% - ном спирте с последующим расщеплением мышечной оболочки. На препарате встречаются обрывки соединительно - тканых волокон. Найти неповрежденные изолированные гладкие мышечные клетки: вытянутой веретенообразной формы с заостренными концами. Этими концами гладкие мышечные клетки вклиниваются между соседними клетками,

благодаря чему создается прочная связь клеток в пласте. В центральной, более широкой, части клетки обнаруживается вытянутое, палочковидное ядро. Цитоплазма представляется гомогенной, однородной. Надо иметь в виду, что часто на препаратах гладкие мышечные клетки лежат очень тесно, и поэтому различить отдельные клетки довольно трудно. В этом случае диагностическим признаком остаются клеточные ядра гладких мышц, которые настолько характерны, что позволяют безошибочно узнавать гладкие мышцы на препаратах.

Препарат 2. Поперечно - полосатые мышцы. На препарате надо найти как продольные, так и поперечные разрезы мышечных волокон. Мышечные волокна ограничены сарколеммой, в виде контурной линии волокна, на периферии волокон – мышечные яд-



ра овальной формы. В волокнах, которые разрезаны по оси, ядра имеют боковое расположение. В волокнах видна продольная и поперечная исчерченность; степень выявления той или другой исчерченности в разных волокнах меняется в зависимости от сокращения волокна. Структурная неоднородность миофибрилл и соотношение скользящих друг около друга миозиновых и актиновых фибрилл (миофиламентов) создает поперечную исчерченность волокна. Рассмотрев и зарисовав продольный разрез мышечных волокон, нужно найти при слабом увеличении удачные поперечные разрезы, рассмотреть и зарисовать их при сильном увеличении. Поперечные разрезы имеют то округлую, то угловатую форму, обусловленную тем, что соседние волокна сдавливают друг друга. Сарколемма на поперечных разрезах видна несколько отчетливее. Мышечные ядра имеют округлый вид, особенно ясно их периферийное расположение.

Учебные пособия: Плакаты, макро-, микропрепараты.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Каково строение клетки?
2. Что изучает гистология? 3. Виды тканей.
4. Как построена поперечно-полосатая и гладкая мышечная ткань?
5. Какие изменения мышечной ткани происходят при технологической обработке?

### **Лабораторная работа №3. Кожа и ее строение**

Общий кожный покров – это не только наружная оболочка тела, а это часть тела, имеющая сложное строение и выполняющая ряд очень важных функций: защитную, выделительную, терморегуляционную, дыхательную, рецепторную. Кожа обладает огромной потенциальной способностью к созданию самых разнообразных производных, большинство из которых имеет ценное практическое значение. К числу производных кожи относятся: волос, кожные железы, молочная железа, мякиши, роговые образования. Кожа, снятая после убоя животного, называется шкурой.

Кожа – эпителиально-соединительно- тканый орган, состоящий из трех слоев (частей): эпидермиса, или надкожицы, собственно кожи, или дермы (основы кожи), и подкожной клетчатки, или подкожного слоя

Эпидермис – наружный слой образован многослойным плоским, ороговевающим эпителием. В глубоких слоях эпидермиса залегают пигментные клетки. Кровеносные сосуды в эпидермисе отсутствуют. Различают кожу с волосом и без. Кожа без волоса характеризуется очень толстым эпидермисом, тонким слоем дермы и относительно толстой подкожной клетчаткой.

Дерма – основа кожи, построена из плотной неоформленной соединительной ткани, состоящей из коллагеновых и эластиновых волокон. В ней различают два слоя: сосочковый и глубокий сетчатый. В основе кожи расположены потовые и сальные железы, гладкие мышцы, кровеносные и лимфатические сосуды, нервные окончания.

Подкожный слой – подкожная основа построена из рыхлой соединительной ткани, в ней накапливаются жировые клетки. Соединяет основу кожи с глублежащими фасциями, мышцами.

Образуемые с помощью эпидермиса всевозможные органы и ткани объединяют под названием производные кожи.

Цель: Изучение строения кожи. Выполнение задания.

Препарат 1. Кожа пальца человека. При малом увеличении видно, что наружную часть кожи составляет эпидермис – многослойный плоский ороговевающий эпителий, в внутреннюю соединительно - тканную часть – собственно кожа. Дерма постепенно переходит в подкожную клетчатку. На границе между эпидермисом и дермой находится базальная мембрана. На препарате она представляет собой извилистую линию, благодаря впячиванию участков соединительной ткани в эпидермис. Эти впячивания получили название соединительно - тканых сосочков; в промежутках между ними находятся выросты эпидермиса – эпителиальные гребешки. Поверхность эпидермиса покрыта валиками и бороздками. Рисунок, образуемый ими, специфичен у разных людей. В эпидермисе различают (снизу вверх) четыре основных слоя: ростковый, зернистый, блестящий и роговой. Самый нижний ростковый слой образован несколькими рядами рыхло расположенных клеток,

среди которых нижние имеют призматическую форму и плотно прилегают к базальной мембране. Клетки росткового слоя постоянно пополняют убыль эпидермиса, дегенерирующих вследствие ороговения. Клетки зернистого слоя плоские. В блестящем слое границы клеток не видны, так как клетки заполнены блестящим веществом элеидином. Самый верхний слой – роговой. Он состоит из пласта постепенно слущивающихся роговых чешуек. Этот слой очень толстый. Его толщина превышает в несколько раз толщину остальных трех слоев эпидермиса, вместе взятых. На препарате роговой и блестящий слои окрашены в светло-розовый цвет, а зернистый и ростковый благодаря фиолетовой окраске ядер и зерен кажутся темно-фиолетовыми.

Основа кожи состоит из двух слоев: сосочкового и сетчатого, переходящих друг в друга без четкой границы. На препарате клеток в сетчатом слое гораздо меньше, чем в сосочковом. Здесь преобладают фибробласты, сдавленные пучками коллагеновых волокон.

Сетчатый слой постепенно переходит в подкожную клетчатку. При этом пучки коллагеновых волокон постепенно разрушаются и между ними появляются промежутки, заполненные жировой тканью, среди которых находятся потовые железы.

Препарат 2. Кожа лягушки. Рекомендуются сравнить с предыдущим препаратом. Эпидермис здесь значительно тоньше. В коже можно различить хорошо два слоя: эпидермис и дерму.

Эпидермис образован несколькими рядами клеток. Верхние 1-2 ряда составляют роговой слой. Остальные ряды клеток образуют зародышевый слой. Если передвигать препарат от нижнего слоя эпидермиса кверху, то видно, что самый нижний ряд клеток имеет цилиндрическую форму. Затем, по мере приближения к поверхности кожи, клетки становятся многоугольными и, наконец, плоскими.

Под эпидермисом располагается соединительно - тканная дерма. В ней различаются два нерезко отграниченных друг от друга слоя: верхний, губчатый и нижний, плотный. Железы – крупные, округлые образования в форме альвеол, с прямыми протоками, открывающимися на поверхности эпидермиса.

Подкожная клетчатка образована рыхлой соединительной тканью, которая непосредственно переходит в ткань межмышечную.

Препарат 3. Волос (продольный срез). В эпителии, где выступает стержень, имеется некоторое углубление (воронка). Нижняя часть корня расширена и образует луковицу, в которую в виде сосочка вдается окружающая соединительная ткань. В сосочке заметны ядра клеток рыхлой соединительной ткани и срезанные мелкие кровеносные сосуды. Через сосочек осуществляется питание и иннервация волоса. Часть корня, находящаяся непосредственно над луковицей, слегка сужена и поэтому называется шейкой. В волосяную воронку корня впадают сальные железы. Это простые разветвленные альвеолярные железы с широким коротким током. Под углом к волосяному мешку расположены волокна гладкой мышечной ткани. Видны лишь пучки мышечных клеток, окрашенные в интенсивно розовый цвет, с характерными вытянутыми ядрами. При помощи этих мышц возможно движение волоса. Тонкое строение волоса необходимо рассмотреть при большом увеличении. В стержне различают три слоя. Центральную часть волоса образует мозговое вещество, состоящее из ороговевших клеток с зернами пигмента; часто между клетками находятся пузырьки воздуха. Стержень и корень покрыты кутикулой. Клетки кутикулы можно отличить, так как они черепицеобразно налегают друг на друга и, как правило, лишены ядер и пигмента. Корень окружен волосяным

мешком, построенным из эпителиальной и соединительной ткани. Луковица состоит из живых, очень сходных между собой размножающихся эпителиальных клеток с круглыми овальными ядрами. В глубину луковицы вдается волосяной сосочек, состоящий из рыхлой соединительной ткани, в котором проходят капилляры, приносящие питательные вещества для волосяной луковицы. Соединительная ткань волосяного мешка одевает весь корень снаружи и образует волосяную сумку, особенно хорошо развитую в нижней части волоса. Волосяная сумка состоит из трех слоев. Наружный слой образован продольными коллагеновыми пучками и эластиновыми волокнами, направленными вдоль волоса. В среднем слое пучки и волокна располагаются циркулярно. Внутренний слой

– почти бесцветная стекловидная оболочка, особенно хорошо заметная в области шейки.

Препарат 4. Кожа овцы. Кожа овцы имеет ряд гистологических особенностей, отражающихся на свойствах шерстного покрова. Встречается два типа волос: остистые и шерстные. Препарат можно рассмотреть и зарисовать при слабом увеличении. С поверхности находится сравнительно тонкий эпидермис. сосочковый слой выражен слабо. Сетчатый слой занят большим количеством корней волос. Остистые волосы имеют более толстый стержень, в котором выделяется мозговое вещество. Сравнительно толстый корень остистых волос в глубокой части дает характерный корневой изгиб, типичный для волос овцы. Луковицы остистых волос залегают глубоко в сетчатом слое. Шерстные волосы значительно тоньше, они выходят пучками из одной волосяной поры. Стержень же не имеет мозгового вещества. Корни дают более сильный изгиб, чем остистые. Луковицы шерстных волос залегают поверхностно. Сальные железы не представляют существенных особенностей.

Учебные пособия: Рисунки, гистопрепараты.

Вопросы для самоконтроля.

- 1.Строение кожи.
- 2.Производные кожи.
- 3.Практическая значимость кожевенного сырья.
- 4.Функции кожи.
- 5.Особенности кожи разных видов животных.

**Лабораторная работа №4.** Общие закономерности строения организма животных. Строение полостей тела убойных животных

Тело позвоночных животных делится на осевую (стволовая) часть и конечности. В осевую часть тела входят голова, шея, туловище и хвост.

Тело позвоночных животных можно разделить на две симметричные половины – правую и левую. Особенно это заметно, когда на мясоперерабатывающих предприятиях туши делят на две части. Рассечение, по середине воображаемой плоскости тела животного, называется срединной сагиттальной плоскостью. Направ-

ление к ней называется медиальное, а от нее – латеральное. Разрез тела вертикально называется сегментальным, направление к голове – краниальным и к хвосту – каудальным. Рассечение тела воображаемой плоскостью перпендикулярно к двум предыдущим называется фронтальным. Направление от нее к спине называется дорзальное, а к животу – вентральное.

Голова состоит из мозгового и лицевого отделов. Шея - располагается между головой и туловищем. На ней отсутствуют полости, покрытые серозной оболочкой. Туловище – часть тела, образующая полости, выстланные серозной оболочкой, в них находятся внутренности.

Туловище располагается между шеей и хвостом. Туловище принято делить на грудной (спина и грудь), брюшной (поясница и живот) и тазовый (крестец и таз) отделы.

Конечности делятся на грудные и тазовые.

Система органов произвольного движения формирует внешний облик животного и обеспечивает его передвижение. Она подразделяется на пассивный аппарат движения – скелет и активный аппарат движения – мускулатуру.

Значительную часть тела животного занимает скелет. Скелет состоит из костей и хрящей, соединенных между собой связками. Скелет является опорой для всех мягких тканей. Скелет выполняет функцию защиты и рычагов движения, участвует в кроветворении и в минеральном обмене. Скелет подразделяется на осевой и периферический. Относительная масса костей к массе тела в среднем (к.р.с) – 10,4% . Кости построены из компактного и губчатого вещества. В состав кости входят вода, неорганические и органические вещества. В неорганической части костей содержится до 97% солей кальция всего организма.

Мягкие ткани (у к.р.с.) составляют 50-52%, из них мускулатура – до 37%, а остальные 15-16% - язык, мозги, уши, губы.

Основная масса мышц находится в осевой части тела животного и в верхних звеньях конечности. В товароведческой практике, кроме мышц, в состав мяса входят жир, фасции, кости, сухожилия и другие ткани. Внутренние органы, отделяющиеся от туши, относят к субпродуктам. В зависимости от функции и сходства строения они сгруппированы в системы органов: нервная, сосудистая,

пищеварительная, эндокринная, половая и другие. Питательная ценность мяса, субпродуктов зависит

от типа структуры и определяется по составу белков и других химических компонентов.

Учебные пособия: Плакаты, рисунки, книги, муляжи, макропрепараты.

### **Вопросы для самоконтроля.**

1. Разруб туши.
2. Полости тела.
3. Схема расположения внутренних органов.
4. Отделы скелета. Особенности у разных убойных животных.
5. Типы костей и мышц.

**Лабораторная работа №5.** Анатомо-топографическое и гистологическое строение органов пищеварительной системы

Систему органов пищеварения принято подразделять на 4 отдела: головную, переднюю, среднюю и заднюю кишки.

К головной кишке, или ротоглотке, относятся органы ротовой полости и глотка, обеспечивающие захват пищи, формирование кома и дальнейшее продвижение его.

Передняя кишка, или пищеводно-желудочный отдел, подразделяется на пищевод и желудок, где под воздействием пищеварительных соков происходит переваривание и частичное всасывание пищи.

Средняя кишка, или тонкий отдел кишечника, включает в себя двенадцатиперстную, тощую, повздошную кишки, а также застенные железы – печень и поджелудочную железу. В этом отделе происходит основное переваривание пищи и всасывание питательных веществ.

Задняя кишка, или толстый отдел кишечника, представлен слепой, ободочной и прямой кишками, в которых заканчивается всасывание питательных веществ и формируются каловые массы.

Цель: Ознакомиться на макро- и микропрепаратах с органами пищеварительной системы.

Препарат 1. Рубец к.р.с. Рассмотреть препарат при слабом увеличении. Зарисовать выросты. Слизистая оболочка покрыта многослойным плоским эпителием, сильноороговевающим. Под эпителием – собственный слой слизистой, без резкой границы переходящий в подслизистый, отличающийся более рыхлой соединительной тканью.

Препарат 2. Толстая кишка свиньи. Складчатость слизистой. Однослойный призматический эпителий, участки между устьями крипт. Собственный слой слизистой целиком занят криптами. Мышечный слой слизистой оболочки сравнительно тонкий, а в складках он разбивается на отдельные пучки гладких мышц. В подслизистом слое видны разрезы кровеносных сосудов, иногда попадаются одиночные лимфатические фолликулы.

Препарат 3. Печень свиньи. Невооруженным глазом видны прослойки соединительной ткани, разграничивающие дольки, имеющие форму неправильных многоугольников. Зарисовать при слабом увеличении. Междольковая соединительная ткань полностью окружает каждую дольку. В центре дольки можно найти центральную вену. От центральных вен радиально расходятся печеночные балки (пластинки), образованные тяжами печеночных клеток. Эти клетки имеют многогранную форму, в центре расположено круглое ядро (при сильном увеличении - и двухъядерные). Балки анастомозируют одна в другую, образуя сеть.

Изучить строение многокамерного желудка, печени, поджелудочной железы (зарисовать).

Учебное пособие: Плакаты, муляжи, рисунки, гистопрепараты.

Вопросы для самоконтроля.

1. На какие отделы делятся органы пищеварения.
2. Почему органы пищеварения имеют однотипное строение.
3. Месторасположение печени и поджелудочной железы.
4. Особенности строения органов пищеварения жвачных.
5. Гистологическое строение печени.



## **Лабораторная работа №6 Нервная система**

Нервная система позвоночных животных условно делится на центральную, периферическую и вегетативную. Нервная система регулирует и координирует все процессы организма.

Центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом с их ганглиями. Головной и спинной мозг состоит из серого и белого мозгового вещества. Серое вещество состоит из тел нервных клеток, а белое – из отростков нервных клеток, образующих проводящие пути. Головной мозг занимает черепно-мозговую полость и состоит из большого, малого и продолговатого мозга. Спинной мозг представляет собой длинный белый округлый тяж диаметром до 2,5 см, располагается в позвоночном канале и подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Головной и спинной мозг покрыты тремя

оболочками: твердой, паутинной и мягкой. Спинномозговая жидкость заполняет субдуральное и субарахноидальное пространство головного и спинного мозга, желудочки и каналы мозга и является средой для мозга. Ценность головного и спинного мозга определяется липидным составом. Головной мозг реализуют как субпродукт. Спинной и головной мозг используют для получения медицинских препаратов.

Периферическая нервная система – парные соматические нервы, отходящие от головного мозга – 12 пар и от спинного – 40 пар. Они иннервируют скелетную мускулатуру, кожу, кости и другие органы. В них различают чувствительные и двигательные волокна и органы чувств.

Вегетативная нервная система не подчиняется воле животного. Она делится на соматическую, иннервирующую сердечно-сосудистую систему, и парасимпатическую, иннервирующую все внутренние органы. Все эти органы работают ритмично, плавно. Их роль состоит в поддержке определенного ритма.

Цель: Изучить общее строение нервной системы.

Препарат 1. Кора больших полушарий головного мозга. Невооруженным глазом можно заметить более темный слой, соответ-

ствующий серому веществу, и белее светлый в глубине извилин – белое вещество. Препарат служит для общего ознакомления со строением коры полушарий и прежде всего с основным его типом клеток – пирамидальными клетками. При слабом увеличении отдельные клетки выявляются очень отчетливо. Важно найти удачное место. Далее рассмотреть клетки при сильном увеличении. Для коры головного мозга вообще характерно в различных слоях наличие клеток различной величины, имеющих форму пирамиды. Вершина пирамиды обращена к наружной поверхности мозга, основание – к белому веществу. Ядро пирамидальных клеток расположено в основании конуса. От вершины конуса отходит конусообразный дендрит, который направляется в молекулярный слой коры. На некотором расстоянии от тела клетки видно раздвоение дендрита. От боковых сторон конуса отходят боковые дендриты, разветвляющиеся в том же слое, где расположено тело клетки. Неврит имеет вид тонкого отростка, отходящего от основания конуса в направлении белого вещества.

Учебное пособие: Плакаты, рисунки, гистопрепараты, муляжи.

Вопросы для самопроверки.

Из каких отделов состоит нервная система?

Что такое дендриты, невриты и аксоны?

Что такое ганглии?

Что происходит при оглушении животного?

Как происходит передача нервного импульса?

### **Лабораторная работа №7. Органы чувств**

Органы чувств представляют собой производные нервной системы. Это органы зрения, слуха и равновесия, обоняния, осязания и вкуса. Они имеют разное строение и выполняют функцию восприятия раздражений, идущих из внешнего мира.

Орган зрения – представлен глазным яблоком, защитными и вспомогательными образованиями и зрительным нервом, связанным с головным мозгом. Глазное яблоко – шарообразное и расположенное в костной орбите тело. В нем различают три оболочки –

наружная (фиброзная), средняя (сосудистая) и внутренняя (сетчатая); светопреломляющие среды – хрусталик, стекловидное тело.

Фиброзная оболочка состоит из склеры и роговицы. Сосудистая оболочка делится на радужную оболочку, ресничное тело, собственно сосудистую оболочку. В центре радужной оболочки находится зрачок. Радужка содержит пигмент - «цвет» глаза. Сетчатая оболочка анатомически подразделяется на зрительную и слепую части. Зрительная часть имеет два слоя: нервный и пигментный. Хрусталик фокусирует на сетчатке лучи, имеет форму двояковыпуклой линзы. Стекловидное тело заполняет обширное место за хрусталиком. Оно прозрачное, студневидной консистенции. Сосуды разветвляются в сетчатке и сосудистой оболочке. Защитные органы глаз – веки, слезный аппарат, периорбита и костная орбита. Вспомогательные органы глаза – мышцы глаза, они располагаются в периорбите.

Орган слуха и равновесия представляет собой сложную систему, состоящую из наружного, среднего и внутреннего уха. Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Сверху оно покрыто кожей с волосом. Внутри располагается тонкая пластина из эластического хряща. Наружный слуховой проход выстлан наружной кожей. Барабанная перепонка – соединительно - тканная слегка вогнутая пластинка, состоящая из двух слоев коллагеновых волокон. Среднее ухо представляет собой барабанную полость, в состав среднего уха входят слуховая труба и слуховые палочки (молоточек, наковальня, чечевицеобразная косточка и стремечко). Внутреннее ухо представляет собой совокупность двух систем. Одна система состоит из двух перепончатых мешочков с тремя полукружными каналами. Она выполняет статическую функцию – ориентирует тело в пространстве. Вторая система представлена перепончатой улиткой, имеющей 2,5-4 оборота. Она воспринимает звуковые колебания. Обе системы образуют так называемый перепончатый лабиринт, помещающийся в костном лабиринте пирамиды височной кости. Все отделы перепончатого лабиринта заполнены эндолимфой, а костного – перилимфой.

Орган обоняния располагается в носовой полости. Обонятельная область покрыта многорядным мерцательным эпителием, состоящим из клеток трех типов.

Орган вкуса состоит из совокупности вкусовых лукович, которые в совокупности располагаются в плоском эпителии слизистой оболочки боковой поверхности сосочков языка и редко в других участках слизистой ротовой полости.

Органом осязания считают кожу, покрывающую тело. Это объясняется тем, что в сосочковом слое ее расположены осязательные тельца (мейснеровы), которые представляют собой инкапсулированные нервные окончания.

Цель: Ознакомление на гистопрепаратах, муляжах и консервированных препаратах со строением органов чувств. Препарат

Роговица глаза. Наружная часть роговицы состоит из многослойного плоского эпителия. Нижний слой имеет цилиндрическую форму с вытянутыми ядрами. Слой шиповатых клеток с круглыми ядрами вплотную примыкает к цилиндрическим клеткам. Эпителий роговицы расположен на так называемой боуменовской оболочке. Под ней находится широкий слой собственного вещества роговицы. Эта часть роговицы окрашена в розовый цвет. Она состоит из плотной соединительной ткани, в которой проходят коллагеновые волокна, образующие пучки и пластины, а также видны сжатые в горизонтальной плоскости ядра фиброцитов. Кровеносных

сосудов в роговице нет.

Учебное пособие: Рисунки, муляжи, консервированные препараты (орган зрения), гистопрепараты.

Вопросы для самопроверки.

Строение глаза.

Строение органа слуха.

Строение органа вкуса.

Орган обоняния.

Особенности строения органов чувств у разных животных.

**Лабораторная работа №8. Железы внутренней секреции**

К железам внутренней секреции относятся такие железистые органы, в функции которых входят подготовка и выделение непосредственно в кровь специфических биологически активных веществ, называемых гормонами. Их действие очень разнообразно и весьма стойко, так как они являются факторами гуморальной системы – длительно влияют на организм через жидкую среду. Гормоны наряду с нервной системой являются регуляторами многих обменных процессов, причем одни из гормонов усиливают, другие ослабевают обменные реакции. Как правило, эти железы небольшие, построены в основном из эпителиальной ткани по принципу паренхиматозных органов, обильно снабжены кровью. Общим и важным признаком для всех желез с внутренней секрецией является отсутствие выводных протоков. Свой секрет они выделяют (через тонкие капиллярные стенки) непосредственно в кровь. К ним относятся:

Щитовидная железа.

Около - или паращитовидные железы.

Надпочечники.

Тимус.

Гипофиз.

Эпифиз.

Панкреатические островки (островки Лангерганса) в поджелудочной железе.

Внутрисекреторные органы половых желез – семенники и яичники.

Щитовидная железа лежит позади гортани на первых кольцах трахеи. Цвет железы коричнево-красный или темно-красный, плотной консистенции, гормон усиливает обмен веществ, ускоряет рост костей.

Околощитовидные железы – маленькие, округлой формы. Лежат по соседству с щитовидной, на ней или в самой железе (месторасположение непостоянное). Гормон регулирует кальциевый обмен.

Надпочечная железа – парный орган, лежит медиально на почке, вырабатывает адреналин. Влияет на давление крови, суживает сосуды, учащает сердцебиение.

Гипофис – мощная железа внутренней секреции. Имеет несколько долей. Выделяет гормон роста и тропные гормоны.

Эпифис, или шишковидная железа, функционирует только в молодом возрасте. Им выделяются гормоны – сератонин, мелатонин.

Семенники и яичники вырабатывают половые гормоны.

На мясоперерабатывающих предприятиях эндокринные железы собирают и консервируют в качестве сырья для производства органопрепаратов.

Цель: Изучить микростроение желез.

Препарат 1. Щитовидная железа. Типичный паренхиматозный орган. Рассматривают препарат при слабом увеличении, убеждаются в дольчатом строении и в отсутствии выводных протоков (признак эндокринной железы). Междольковые соединительно - тканые прослойки придают резкое дольчатое строение. В прослойках проходят кровеносные и лимфатические

сосуды. При сильном увеличении сделать зарисовку. Видно, что от междольковых прослоек отходят внутридольковые прослойки соединительной ткани. Густая сеть капилляров. Богатая сеть капиллярной сети также является типичным для эндокринных органов. Основную массу железы составляют эпителиальные железистые пузырьки, или фолликулы. Они образованы однослойным кубическим эпителием, клетки которого могут в зависимости от их функции становиться более плоскими или более высокими. Препарат 2. Гипофис кошки. Гипофис состоит из двух долей: аденогипофиса и нейрогипофиса. В передней части аденогипофиса переплетающиеся тяжи и гнезда эпителиальных клеток, отделенных друг от друга тончайшими прослойками соединительной ткани. В этих прослойках проходят широкие и узкие кровеносные капилляры. Соединительная ткань имеет синий цвет, благодаря чему хорошо видны ее тяжи. Хорошо заметны капилляры, частично заполненные эритроцитами, окрашенными в оранжевый цвет. При большом увеличении основную массу клеток, больше половины, составляют главные (гамма-клетки) на препарате имеющие серовато-оранжевый цвет. Они небольших размеров и округлой формы с сравнительно большим и светлым ядром. Вторая группа клеток (альфа-клетки), на препарате – красные. Зерна заполняют всю протоплазм-

му. Базофильные (бета-клетки) больше по размерам и имеют округлую или овальную форму. В протоплазме зерна, окрашенные в синий цвет. Большое эксцентричное расположенное ядро. На препарате их меньше, чем остальных. Задняя доля состоит из нейроглиальных клеток и волокон, также из безмякотных нервных волокон. Редко расположены ядра нейроглиальных клеток. В тонких прослойках соединительной ткани здесь проходят кровеносные сосуды.

Препарат 3. Поджелудочная железа. При малом и большом увеличении рассмотреть строение сложной альвеолярно-трубчатой поджелудочной железы. Прослойками рыхлой соединительной ткани она разделена на дольки, которые состоят из большого количества концевых отделов (экзокринная часть железы), среди них выделяются бледно-окрашенные панкреатические островки округлой или полигональной формы (эндокринная часть железы). Островки неравномерно локализируются в разных дольках. Островки образованы тяжами мелких клеток с неясными границами и обильно снабжены капиллярной сетью. Ядра островковых клеток обычно круглые и занимают большую часть клетки. Без специальной обработки различия между А- и В-клетками, выделяющими гликагон и инсулин, незаметны.

Учебное пособие: Рисунки, муляжи, гистопрепараты. Вопросы для самоконтроля.

Какие органы относятся к железам внутренней секреции?

Почему эти железы называются железами внутренней секреции?

Практическое значение эндокринных желез.

Где расположены железы внутренней секреции?

Функциональное значение желез внутренней секреции.

### **Лабораторная работа №9. Анатомия домашней птицы**

Куры, индейки, цесарки входят в отряд куриных, семейство фазаньих, а утки и гуси относятся к отряду пластинчатоклювых. Птицы семейства фазаньих являются сухопутными, а пластинчатоклювые – водоплавающими.

По сравнению с убойным скотом тело птицы отличается рядом особенностей в строении скелета, мускулатуры, внутренних органов и кожного покрова.

**Костная основа.** Скелет птицы состоит из костей черепа, позвоночника, грудной клетки, таза, крыльев и ног. Верхняя и нижняя челюсти головы преобразовались в клюв, покрытый рогом. Зубов у птиц нет. Затылочная кость имеет только один мышелок для сочленения с атлантом. Мозговой череп короткий, небольшой. Позвоночник характеризуется спаянностью большинства позвонков, начиная с грудных, и срастанием с тазовыми костями. Грудная кость имеет гребень (киль). Грудные конечности превратились в крылья. Кости пальцев редуцированы. Кости у птиц тоньше и прочнее, чем у млекопитающих. Трубчатые кости тонкостенны, без костного мозга и наполнены воздухом, поступающим через окончания легочных бронхов.

**Мускульная ткань** птиц характеризуется большей плотностью и мелковолоконистостью по сравнению с мускулатурой убойных животных. В разных областях тела птицы мускулатура развита неодинаково. Наиболее развиты грудные мышцы. Масса их равна, а иногда и превышает массу всей остальной мускулатуры птиц. Подкожные мышцы хорошо развиты и помогают расправлять перья. Хорошо выражены челюстные мышцы, которые поднимают и опускают надклювье. У языка собственной мускулатуры нет. Лицевая мускулатура отсутствует. Грудной и пояснично-крестцовый отдел очень бедны мышцами. Мышцы хвоста хорошо развиты. Мышцы крыла сильные, многочисленные. Особо выделяются грудные: грудной большой, третий (средний), малый, составляющие 45% массы всей мускулатуры. У птиц мясных пород и молодых птиц мышечные волокна толще, чем соответственно у яйценоских и взрослых птиц. У самцов мышечная ткань грубее. У кур и индеек грудные мышцы белого цвета, остальные мышцы – красного цвета. У водоплавающей птицы все мускулы, в том числе и грудные, красные.

**Соединительная ткань.** Соединительной ткани содержится в мышечной ткани и в целом по тушке значительно меньше, чем в мясе убойного скота.



Жир откладывается в теле птицы под кожей, на внутренних органах, а также в мышечных волокнах и между ними, в соединительно - тканых образованиях между мышечными пучками. Более половины жира составляет подкожный жир. В мясе птиц мраморность отсутствует. Общее количество жира в мясе кур может достигать до 16% в мясе гусей – до 45%.

Кровеносная система у птиц имеет незначительные особенности по сравнению с млекопитающими. Нет трехстворчатого клапана между правым предсердием и желудочком.

Лимфатическая система представлена сосудами, протоками и лимфоидными образованиями. Лимфатических узлов у фазаньих птиц нет, а у гусей и уток они расположены только на боковой поверхности шеи под кожей в области входа в грудную полость.

Нервная система имеет некоторые особенности.

Большие полушария не имеют извилин.

Пищеварительная система состоит из ротоглотки, пищевода с зобом, желудка (железистая и мышечная части), двенадцатиперстной, тощей, подвздошной, двух слепых и прямой кишок, клоаки. В зобе накапливается и мацерируется пища. Желудок: первая камера – железистая, ее железы соответствуют фундальным железам желудка млекопитающих. Мышечная часть хорошо выражена у зерноядных и соответствует пилорической части желудка млекопитающих. Застенные пищеварительные железы сильно развиты.

Дыхательные органы. Птица имеет две гортани. Имеются воздухоносные мешки, которые находятся в грудной, брюшной полостях, в костях. Легкие птицы относительно небольшие, бледно-розового цвета, срастаются с верхнебоковой частью грудной стенки, заходят в углубление между ребрами. Диафрагмы нет.

Кожный покров у птиц тонкий и очень подвижный, вследствие сильного развития подкожной клетчатки. Кожа, как и у млекопитающих, состоит из эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя.

Учебное пособие: Плакаты, муляжи. Вопросы для самоконтроля.

Особенности строения скелета.

Особенности строения мускулатуры.

Значение и строение зоба.

Особенности строения желудка.  
Производные кожи

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Александровская О.В., Радостина Т.Н., Козлов Н.А. Цитология, гистология и эмбриология. - М.: Агропромиздат, 1987. - 448 с.
- 2.Анатомия и гистология мясопромышленных /животных Н.А.Лебедев, А.Я.Бобровский, В.Н.Писменская и др. - М.: Агропромизд, 1985 - 367 с.
- 3.Вракин В.Ф., Сидорова М.В. Анатомия и гистология домашней птицы. - М.: Колос, 1984. - 288 с.
- 4.Гистология, цитология и эмбриология: Атлас /Под ред. О.В.Волковой, Ю.К.Елецкого. - М.: Медицина, 1996. - 544 с.
- 5.Тиняков Г.Г. Гистология мясопромышленных животных. - М.: Пищ.пром., 1980. - 416 с.
- 5.Чернявский М.В. Анатомио-топографические основы технологии и ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных. - М.: Пищепромиздат, 1977. - 238 с.
- 6.Кацнельсон З.С., Рихтер И.Д. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии. - Л.: Колос, 1979. - 312 с.
- Практикум по анатомии домашних животных и птиц./К.А.Васильев, А.В.Марышев, М.Б.Малакшинов и др. - Улан-Удэ, 1999. - 360 с.
- 7 Семченко, В. В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Семченко, Н. В. Голенкова, Н. В. Стрельчик. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 2. Гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. - 151 с.: - ISBN 978-5-4475-0545-5 - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
- 8 Калашнова, Т. В. Анатомия пищевого животного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Калашнова, И. А. Беляева; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«СевероКавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 249 с.: -Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

9. Жункейра, Л. К. Гистология [Текст]: учебное пособие / пер. с англ. под ред. проф. В. Л. Быкова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 576 с.

10 Сотников, Олег Семенович. Синцитиальная цитоплазматическая связь и слияние нейронов [Текст]: монография / О. С. Сотников. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 202 с.

11. Заварзин, А. А. Основы сравнительной гистологии [Электронный ресурс] / А. А. Заварзин. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. - 202 с.: - ISBN 9785998912634- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

12. Пособие к практическим занятиям по анатомии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / Л. А. Гусева, Я. Л. Здановская, Н. А. Кривошеина и др. - М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. - 172 с.: - ISBN 978-5-4458-5518-7 - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

13 Жеденов, В. Н. Общая анатомия домашних животных [Электронный ресурс] / В. Н. Жеденов. - М.: Издательство «Советская наука», 1958. - 565 с.: - ISBN 978-5-4458-5476-0 - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>