

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова

Морфология и физиология сельскохозяйственных животных

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Профиль подготовки
Технологии пищевых производств в АПК

Саратов 2018

Морфология и физиология сельскохозяйственных животных: метод. указания по выполнению лабораторных и практических работ для направлений подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сост.: В.В. Салаутин, М.Е. Копчекчи // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 88 с.

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов направлений подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, содержат краткое описание лабораторных и практических работ по изучению морфологической основы систем органов животного, формирование навыков анатомического исследований и функционального анализа органов и тканей организма, необходимых для понимания технологических процессов.

Введение

Дисциплина «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции относится к базовой части первого блока дисциплин, является обязательной для освоения обучающимися и направлена на создание естественнонаучной базы, позволяющей интегрировать полученные знания в профессиональные дисциплины и производственные процессы. Целью дисциплины является формирование фундаментальных и профессиональных знаний у студентов о строении, физиологических процессах и функциях в организме млекопитающих животных и птиц, о качественном своеобразии организма продуктивных сельскохозяйственных и домашних животных. Знания необходимы бакалавру для научного обоснования мероприятий, связанных с производством животноводческой и птицеводческой продукции. Методические указания по выполнению лабораторных работ предназначены для оказания практической помощи студентам 1-го курса. Указания содержат основные положения разделов «Остеология», «Синдесмология», «Миология», «Дерматология», «Спланхнология», «Ангиология», «Неврология».

ТЕМА 1. Морфофункциональная характеристика осевого и периферического скелета, соединений костей

Цель: изучить особенности строения осевого и периферического скелета, соединение костей

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Скелет (греч. skeleton — иссохший, мумия) образован костями и хрящами, закономерно расположенными между соединительной, хрящевой или костной тканями. Скелет млекопитающих расположен под кожей и, как правило, покрыт слоем мышц. Выполняет разнообразные функции. Прежде всего, он является твердой основой тела и служит футляром для головного, спинного и костного мозга, для сердца, легких и других органов. Упругие деформации (сжатие и растяжение), возникающие при движении животного, играют роль присасывающего механизма и этим помогают сердцу перемещать кровь. Упругость и рессорные свойства скелета обеспечивают плавность движений, предохраняют мягкие органы от толчков и сотрясений. Скелет принимает активное участие в минеральном обмене. В нем содержатся большие запасы неорганических солей кальция, фосфора и других веществ, которые постоянно обмениваются в ходе перестройки костной ткани.

Скелет — наиболее точный показатель степени развития и возраста животного. Многие прощупываемые кости являются постоянными ориентирами при проведении зоотехнических измерений животного. Длинные кости бывают трубчатыми (многие кости конечностей) и дугообразными (ребра). Длина тех и других гораздо больше ширины и толщины. Длинные трубчатые кости напоминают по форме цилиндр с утолщенными концами. Средняя, более узкая часть кости называется телом—диафиз (греч. diaphysis), расширенные концы — эпифизы (epiphysis). Эти кости играют основную роль в статике и динамике животного.

Короткие кости обычно небольшой величины, их высота, ширина и толщина близки к размеру. Они часто выполняют рессорную функцию или являются сесамовидными костями.

Плоские кости имеют большую поверхность (ширину и длину) при малой толщине (высоте). Обычно они служат стенками полостей, защищая помещенные в них органы (черепномозговая коробка) или это обширное поле для прикрепления мышц (лопатка).

Смешанные кости имеют сложную форму, совмещая в себе элементы перечисленных форм. Эти кости, как правило, непарные и размещаются по оси тела. При распиле по срединной сагиттальной плоскости они разделяются на две симметричные половины — правую и левую. Таковы затылочная, клиновидная кости, позвонки. Парные смешанные кости несимметричны, например, височная кость.

Строение кости. Основная ткань, образующая кость, — пластинчатая костная. В состав кости входят также ретикулярная, рыхлая и плотная соединительные ткани, гиалиновый хрящ, кровь и эндотелий сосудов, нервные элементы.

Снаружи кость одета надкостницей, или периостом, за исключением места расположения суставного хряща. Наружный слой надкостницы фиброзный, образован соединительной тканью с большим количеством коллагеновых волокон; определяет ее прочность. Внутренний слой содержит недифференцированные клетки, которые могут

преобразовываться в остеобласты и являются источником роста кости. Через надкостницу в кость проникают сосуды и нервы. Надкостница во многом определяет жизнеспособность кости. Кость, очищенная от надкостницы, погибает; надкостница же с вылученной костью дает начало костным структурам.

Скелет в соответствии с отделами тела животного делится на осевой и скелет конечностей. Осевой скелет включает скелет головы, шеи, туловища и хвоста. Скелет туловища состоит из скелета грудной клетки, поясницы и крестца. Периферический скелет образован костями поясов и свободных конечностей. Количество костей у животных разных видов, пород и даже особей неодинаково.

Кости в скелете соединены друг с другом с разной степенью подвижности в зависимости от выполняемой функции: являются ли они защитой для нежных органов, площадью для прикрепления мышц или рычагами при движении и опоре.

Соединения костей бывают непрерывные и прерывные.

Непрерывные соединения, или синартрозы, возникают при сращении костей или их частей друг с другом. В зависимости от того, какой тканью соединены кости, различают следующие виды синартрозов:

Мышечное соединение (синсаркоз) — присоединение лопатки к осевому скелету с помощью мышц, практически не ограничивающее движений.

Фиброзное соединение — сращение с помощью соединительной ткани. Если между соединенными костями имеются сравнительно широкие соединительнотканые прослойки, образуются синдесмозы. Таковы соединения костей предплечья у всеядных, атланта с затылочной костью, дуг позвонков. Синдесмозы в наименьшей степени ограничивают подвижность.

Хрящевое соединение (синхондроз) — сращение с помощью хрящевой ткани. Подвижность синхондрозов во многом зависит от толщины и вида хряща, соединяющего кости. Волокнистый хрящ, соединяющий тела позвонков, позволяет большую подвижность, чем гиалиновый хрящ. Разновидность хрящевого соединения — симфиз — соединение тазовых костей с образованием щелевидной полости внутри хрящевой основы.

Костное соединение (синостоз) — полное неподвижное сращение костей с помощью костной ткани. У взрослых животных синостозы замещены многие фиброзные и хрящевые соединения: швы между костями черепа, эпифизарные хрящи в трубчатых костях, соединение костей таза в безымянную кость.

Прерывные (синовиальные) соединения, или суставы (диартрозы) — это такие сочленения, когда кости, сохраняя самостоятельность и подвижность, оказываются объединенными в единую структуру — сустав, обеспечивающую движения в том или ином участке скелета. В каждом суставе различают: суставную капсулу, герметически отграничивающую сустав от окружающих структур; суставную полость, расположенную между сочленяющимися костями и заполненную синовиальной жидкостью; суставной гиалиновый хрящ, покрывающий суставные поверхности костей. Многие суставы имеют связки — веревчатые тяжи из плотной соединительной ткани, соединяющие кости и расположенные снаружи от капсулы.

Суставная капсула двухслойная. Наружный слой — фиброзный, внутренний — синовиальный. Фиброзный слой образован плотной соединительной тканью, которая является продолжением надкостницы и переходит с одной кости на другую. Он выполняет функцию механической защиты. Синовиальный слой представляет собой пластинку рыхлой соединительной ткани, выстланную 1—3 слоями клеток, вырабатывающих синовиальную жидкость. В рыхлой соединительной ткани

синовиального слоя проходит большое количество нервов, кровеносных и лимфатических сосудов. Синовиальная жидкость вязкая, тягучая, соломенно-желтого цвета, служит в качестве смазки суставных поверхностей костей, уменьшая трение и выполняя буферную функцию.

Виды суставов по строению. Построению суставы делят на простые и сложные. Простые суставы образованы двумя костями, между которыми нет никаких прослоек или прокладок. В сложных суставах между длинными сочленяющимися костями находятся прокладки в виде хрящей или коротких костей, или внутрисуставные связки. Виды суставов по движению. Основные движения в суставах: разгибание, сгибание, отведение, приведение, вращение. Разгибание — экстензия — движение, при котором угол, образуемый костями сустава, увеличивается, противоположные концы костей расходятся. Сгибание — флексия — движение, при котором суставной угол уменьшается, противоположные концы костей сближаются. Отведение — абдукция — движение в латеральную сторону. Приведение — аддукция — движение в медиальную сторону.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Костные препараты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
 2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
 3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
 5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
 6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
 7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
 8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савель-ева А.Ю. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
 9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
 10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. – ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>
 11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.
 12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. – ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>
- б) дополнительная литература
1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.
 2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных живот-ных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

ТЕМА 2. Эпителиальная ткань. Соединительная ткань. Мышечная ткань. Нервная ткань

Цель: изучить виды тканей сельскохозяйственных животных

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Ткань – это исторически сложившаяся система клеток и неклеточных структур, объединенная общностью строения и функции. Структурными компонентами тканей являются: клетки и межклеточное вещество, состоящее из волокон и аморфного вещества.

В организме различают следующие виды тканей:

1. Эпителиальные.
2. Соединительные или опорно–трофические.
3. Мышечные.
4. Нервные.

Эпителиальные ткани - это совокупность дифференцированных клеток, тесно расположенных в виде пласта на базальной мембране, на границе с внешней или внутренней средой, а также образующих большинство желёз организма.

Признаки эпителиальной ткани:

1. Клетки располагаются пластами.
2. Имеется базальная мембрана, выполняющая механическую (закрепление эпителиоцитов), трофическую и барьерную (избирательный транспорт веществ) функции.
3. Клетки тесно связаны друг с другом.
4. Клетки обладают полярностью (апикальная и базальная части).
5. Отсутствуют кровеносные сосуды. Питание эпителиоцитов осуществляется диффузно через базальную мембрану со стороны подлежащей соединительной ткани.
6. Отсутствует межклеточное вещество.
7. Высокая способность к регенерации. Восстановление эпителия происходит вследствие митотического деления и дифференцировки стволовых клеток.

Различают две группы эпителиальных тканей: поверхностные эпителии (покровные и выстилающие) и железистые эпителии.

Поверхностные эпителии - покрывают органы снаружи и изнутри, отделяют организм и его органы от окружающей их среды и участвуют в обмене веществ между ними, осуществляя функции поглощения веществ и выделения продуктов обмена. Покровный эпителий выполняет защитную функцию, предохраняя подлежащие ткани организма от различных внешних воздействий - химических, механических, инфекционных и других. Эпителий, покрывающий внутренние органы, создает условия для их подвижности, например, для движения сердца при его сокращении, движения легких при вдохе и выдохе.

Железистый эпителий образует секреторные отделы и выводные протоки экзокринных желез, осуществляет секреторную функцию, т.е. синтезирует и выделяет специфические продукты - секреты, которые используются в процессах, протекающих в организме.

Эпителии развиваются из всех трех зародышевых листков.

Поверхностный эпителий.

Однослойные однорядные эпителии. По форме клеток они могут быть плоскими, кубическими, призматическими.

Однослойный плоский эпителий представлен в организме мезотелием и эндотелием.

Мезотелий покрывает серозные оболочки. Клетки мезотелия плоские, имеют полигональную форму и неровные края. На свободной поверхности клетки имеют микроворсинки. Через мезотелий происходят выделение и всасывание серозной жидкости. Благодаря его гладкой поверхности легко осуществляется скольжение внутренних органов. Мезотелий препятствует образованию спаек между органами брюшной или грудной полостей, развитие которых возможно при нарушении его целостности.

Эндотелий изнутри выстилает кровеносные и лимфатические сосуды, а также камеры сердца. Он представляет собой пласт плоских клеток - эндотелиоцитов, лежащих в один слой на базальной мембране. Эндотелий, располагаясь в сосудах на границе с лимфой или кровью, участвует в обмене веществ и газов между ними и другими тканями. При его повреждении возможны изменение кровотока в сосудах и образование в их просвете сгустков крови - тромбов.

Однослойный кубический эпителий выстилает часть почечных канальцев. Эпителий почечных канальцев выполняет функцию обратного всасывания ряда веществ из первичной мочи в кровь.

Однослойный призматический эпителий характерен для среднего отдела пищеварительной системы. Он выстилает внутреннюю поверхность желудка, тонкой и толстой кишки, желчного пузыря, ряда протоков печени и поджелудочной железы.

В желудке в однослойном призматическом эпителии все клетки являются железистыми, продуцирующими слизь, которая защищает стенку желудка от грубого влияния пищи и переваривающего действия желудочного сока.

В тонком и толстом кишечнике эпителий однослойный призматический каемчатый.

Однослойные многорядные эпителии выстилают воздухоносные пути (носовую полость, трахею, бронхи) и маточные трубы. Состоит из реснитчатых, бокаловидных и базальных клеток.

Реснитчатые (или мерцательные) клетки высокие, призматической формы на апикальной поверхности есть реснички, которые с помощью сгибаемых движений очищают вдыхаемый воздух от частиц пыли, выталкивая их в направлении носоглотки. Бокаловидные клетки секретируют на поверхность эпителия слизь. Базальные клетки низкие, лежат на базальной мембране, относятся к камбиальным клеткам, которые делятся и дифференцируются в реснитчатые и бокаловидные клетки, участвуя, таким образом, в регенерации эпителия.

Многослойный плоский неороговевающий эпителий покрывает снаружи роговицу глаза, выстилает слизистую оболочку ротовой полости и пищевода. В нем различают три слоя: базальный, шиповатый и плоский (поверхностный).

Многослойный плоский ороговевающий эпителий покрывает поверхность кожи, образуя ее эпидермис. Он состоит из пяти слоев:

1. Базальный.
2. Шиповатый.
3. Зернистый.
4. Блестящий.
5. Роговой.

Переходный эпителий выстилает слизистую оболочку мочевыводящих органов - лоханок почек, мочеточников, мочевого пузыря, стенки которых подвержены

значительному растяжению при заполнении мочой. В эпителии различают три слоя клеток:

1. Базальный - образован мелкими округлыми клетками.
2. Промежуточный - клетки полигональной формы.
3. Поверхностный - состоит из очень крупных клеток, имеющих куполообразную или уплощенную форму в зависимости от состояния стенки органа. При растяжении стенки вследствие заполнения органа мочой эпителий становится более тонким и его поверхностные клетки уплощаются. Во время сокращения стенки органа толщина эпителиального пласта резко возрастает.

Железистые эпителии. Для них характерна выраженная секреторная функция. Железистый эпителий состоит из железистых, или секреторных, клеток. Они осуществляют синтез и выделение специфических продуктов. Форма клеток весьма разнообразна и меняется в зависимости от фазы секреции. В цитоплазме клеток вырабатывающих секреты белкового характера, хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть. В клетках, синтезирующих небелковые секреты, выражена агранулярная эндоплазматическая сеть. Многочисленные митохондрии накапливаются в местах наибольшей активности клеток, т.е. там, где образуется секрет.

Для образования секрета из крови и лимфы в железистые клетки со стороны базальной поверхности поступают различные неорганические соединения, вода и низкомолекулярные органические вещества: аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты. Из этих продуктов в эндоплазматической сети синтезируются секреты. Они перемещаются в зону аппарата Гольджи, где постепенно накапливаются, подвергаются химической перестройке и оформляются в виде гранул, которые выделяются из клеток. Механизм выделения секрета в различных железах неодинаковый, в связи с чем различают три типа секреции: мерокриновый, апокриновый и голокриновый.

При мерокриновом типе секреции при выведении секрета железистые клетки полностью сохраняют свою структуру (клетки слюнных и поджелудочных желез). При апокриновом типе секреции происходит частичное разрушение железистых клеток (клетки молочной железы). Голокриновый тип секреции характеризуется полным разрушением железистых клеток (клетки сальных желез).

Восстановление структуры железистых клеток происходит либо путем внутриклеточной регенерации (при меро- и апокриновой секреции), либо с помощью клеточной регенерации, т.е. деления клеток (при голокриновой секреции).

Железистая эпителиальная ткань формирует железы - органы, состоящие из секреторных клеток, вырабатывающих и выделяющих специфические вещества различной химической природы. Железы подразделяются на две группы:

- железы внутренней секреции, или эндокринные.
- железы внешней секреции, или экзокринные.

Эндокринные железы вырабатывают гормоны, поступающие непосредственно в кровь или лимфу. Поэтому они состоят только из железистых клеток и не имеют выводных протоков.

Экзокринные железы вырабатывают секреты, выделяющиеся во внешнюю среду, т.е. на поверхность кожи или в полости органов. Экзокринные железы состоят из двух частей: секреторных, или концевых, отделов и выводных протоков. По строению концевых отделов различают железы: разветвленные и неразветвленные, а также трубчатые, альвеолярные или смешанные (трубчато-альвеолярные).

По количеству выводных протоков различают железы: простые и сложные. Простые железы имеют неветвящийся выводной проток, сложные железы - ветвящийся.

В выводной проток железы открываются – в неразветвленных железах по одному, а в разветвленных железах по нескольким концевым отделам.

Химический состав секрета может быть различным, в связи с этим экзокринные железы подразделяются на несколько типов: белковые (или серозные), слизистые, белково-слизистые (или смешанные), сальные, солевые (например, потовые и слезные).

К опорно-трофическим тканям относятся: кровь и лимфа, хрящевая, костная, разновидности соединительной ткани. Проявлением единства этих видов тканей при резком различии физико-химических свойств является происхождение их из общего эмбрионального источника – мезенхимы.

Всем тканям внутренней среды свойственны трофическая, защитная, регуляторная, опорная и механическая функции. Они состоят из клеток и межклеточного вещества. Клетки не имеют полярности. Межклеточное вещество по массе преобладает над клетками.

Все разновидности опорно-трофических тканей способны быстро регенерировать и приспособливаться к меняющимся условиям существования.

Кровь состоит из клеток – форменных элементов крови (40-45 %) и межклеточного вещества – плазмы (55-60 %). К форменным элементам крови относятся эритроциты, лейкоциты и кровяные пластинки.

Эритроциты преобладают над остальными клетками крови. Они представляют собой двояковогнутый безъядерный диск. Основное место в цитоплазме клетки занято гемоглобином.

Лейкоциты имеют ядра и органеллы. По содержанию зерен в цитоплазме лейкоциты делятся на гранулоциты и агранулоциты. К гранулоцитам относятся: эозинофилы, базофилы, нейтрофилы. По форме ядра нейтрофилы бывают палочкоядерные, сегментоядерные, юные. К агранулоцитам относятся лимфоциты и моноциты. По размерам лимфоциты различают: большие, средние, малые, а последние – Т-лимфоциты и В-лимфоциты.

По степени упорядоченности и преобладания тех или иных тканевых элементов различают следующие соединительные ткани:

Рыхлая волокнистая соединительная ткань распространена повсеместно.

Плотная волокнистая соединительная ткань подразделяется на плотную неоформленную соединительную ткань (сетчатый слой дермы), плотная оформленная соединительная ткань (связки, сухожилия, фасции).

Соединительная ткань со специальными свойствами: ретикулярная, жировая, пигментная, эндотелий.

В рыхлой соединительной ткани имеется большое количество различных клеточных элементов: фибробласты, фиброциты, гистиоциты, плазмоциты, лаброциты, липоциты, перициты, ретикулоциты, меланоциты. Межклеточное вещество состоит из аморфного вещества, коллагеновых и эластических волокон.

В плотной соединительной ткани аморфного вещества мало, пучки волокон плотно прилегают друг к другу. В плотной неоформленной соединительной ткани пучки коллагеновых волокон идут в разных направлениях, а в плотной оформленной соединительной ткани они расположены упорядоченно. Между волокнами находятся фиброциты.

Мышечная и нервная ткани

Мышечные ткани являются тканями различного происхождения и гистологического строения, объединенными по признаку сократимости.

Основные морфологические признаки элементов мышечных тканей — удлинённая форма, наличие специальных органелл миофибрилл и миофиламентов состоящих из сократительных белков актина и миозина, наличие миоглобина.

Миофиламенты - специальные органеллы обеспечивают сокращение, которое возникает при взаимодействии сократительных белков - актина и миозина при обязательном участии ионов кальция.

Миоглобин - белок-пигмент, обеспечивающий связывание кислорода и создание его запаса на момент сокращения мышцы, когда сдавливаются кровеносные сосуды.

Различают гладкую, поперечно - полосатую скелетную и поперечно - полосатую сердечную мышечную ткань.

Гладкая мышечная ткань состоит из одноядерных клеток - миоцитов веретеновидной формы. Их цитоплазма в световом микроскопе выглядит однородно, без поперечной исчерченности, содержит миоглобин, миофиламенты. Каждый миоцит покрыт оболочкой из соединительной ткани, в которой лежат сосуды и нервы.

Гладкая мышечная ткань медленно сокращается и расслабляется, обладает автоматией, является непроизвольной. Входит в состав стенок внутренних органов: кровеносных и лимфатических сосудов, мочевыводящих путей, пищеварительного тракта.

Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань. Структурной единицей является мышечное волокно, состоящее из сарколеммы (оболочки) и саркоплазмы. Под сарколеммой располагается множество ядер. Сократительным аппаратом мышечного волокна являются миофибриллы.

Между мышечными волокнами находятся тонкие прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани - эндомизий. Более толстые прослойки рыхлой соединительной ткани окружают по нескольку мышечных волокон, образуя перимизий и разделяя мышцу на пучки. Несколько пучков объединяются в более крупные группы, разделённые более толстыми соединительнотканными прослойками. Соединительную ткань, окружающую поверхность мышцы, называют эпимизием.

Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань состоит из мышечных клеток кардиомиоцитов.

Нервная ткань - это система нервных клеток и нейроглии, обеспечивающих специфические функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и его передачи. Она является основой строения органов нервной системы. В нервной ткани выделяют два типа клеток – нервные и глиальные.

Нервные клетки (нейроны, или нейроны) - клетки нервной системы, ответственные за получение, обработку и передачу сигнала. Различают три типа нейронов:

Афферентные (чувствительные) - воспринимают импульс и передают его в центральную нервную систему.

Эфферентные (или двигательные) - передают импульс из центральной нервной системы на ткани рабочих органов.

Ассоциативные (или вставочные) - осуществляют связь между нейронами.

Подавляющее большинство нейронов - ассоциативные.

Нейроны состоят из тела (или перикариона) и отростков: одного аксона и нескольких дендритов. Аксон - это отросток, по которому импульс передается от тела клетки. Дендриты - ветвящиеся отростки, воспринимающие возбуждение и проводящие его к телу клетки. В цитоплазме нейрона хорошо развита сеть нейрофибрилл. В перикарионе и дендритах хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть, ее цистерны образуют скопления, получившие название тигроидного вещества, или вещества

Ниссля. В нейронах образуются нейромедиаторы с помощью которых происходит передача нервного импульса с одного нейрона на другой.

Нейроглия выполняет следующие функции: опорную, трофическую, разграничительную, поддержание постоянства среды вокруг нейронов, защитную, секреторную. Различают макроглию и микроглию.

Макроглия включает: эпендимоциты, астроциты и олигодендроглиocyты.

Микроглия представляет собой фагоцитирующие клетки (макрофаги). Функция микроглии - защита от инфекции, удаление продуктов разрушения нервной ткани. Клетки микроглии характеризуются небольшими размерами, телами продолговатой формы. Их короткие отростки имеют на своей поверхности вторичные и третичные ответвления, что придает клеткам «колючий» вид.

Нервные волокна - отростки нервных клеток, покрытые клетками нейроглии (олигодендроцитами). Отросток нервной клетки в нервном волокне называют осевым цилиндром.

Различают миелиновые и безмиелиновые нервные волокна.

Безмиелиновые нервные волокна находятся преимущественно в составе вегетативной нервной системы. Миелиновые нервные волокна встречаются как в центральной, так и в периферической нервной системе. Они значительно толще безмиелиновых нервных волокон. Нервные волокна заканчиваются нервными окончаниями. Нервные окончания - места соединений нервных волокон с элементами различных тканей организма.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Гистопрепараты тканей различных видов животных;

2. Микроскопы;
3. Стенды;
4. Плакатная продукция;
5. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>
11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова,

В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12.Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. – ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 3. Мышцы области головы, туловища, грудной и тазовой конечностей

Цель: изучить расположение функциональных групп мышц головы, туловища, грудной и тазовой конечности

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Мышцы головы подразделяются на мимические и жевательные. Мимические мышцы отличаются от мышц других областей по происхождению, так и по характеру прикрепления и функциям. Они развиваются на основе второй висцеральной дуги, располагаются под кожей и не покрыты фасцией.

Жевательные мышцы развиваются из мезенхимы первой висцеральной (нижнечелюстной) дуги. Они берут начало на костях черепа и прикрепляются к нижней челюсти — единственной подвижной кости черепа, обеспечивая сложные движения в височно-нижнечелюстном суставе. Жевательная мышца, *m. masseter*, четырехугольная, разделена на две части: поверхностную (большую) и глубокую (меньшую). Поверхностная часть начинается толстым сухожилием от скулового отростка верхней челюсти и передних двух третей скуловой дуги; пучки ее проходят вниз и кзади, прикрепляются к жевательной бугристости нижней челюсти. Глубокая часть мышцы частично покрыта поверхностной, начинается от задней трети нижнего края и всей внутренней поверхности скуловой дуги. Пучки ее проходят почти вертикально сверху вниз и прикрепляются к латеральной поверхности венечного отростка нижней челюсти до ее основания.

Мышцы туловища подразделяются на мышцы позвоночного столба, грудных и брюшных стенок, плечевого пояса. Мышцы спины, *mm. dorsi*, парные, занимают всю дорсальную поверхность туловища начиная от области крестца и прилегающих частей подвздошных гребней до основания черепа. Располагаясь послойно, эти мышцы имеют сложные анатомо-топографические отношения, обусловленные особенностями их развития и функции. Различают поверхностные и глубокие мышцы спины. Большинство поверхностных мышц спины развивается в связи с верхней конечностью. К ним относятся трапецевидная мышца, широчайшая мышца спины, мышца, малая ромбовидные мышцы. Краниальная и каудальная задние и зубчатые мышцы расположены глубже и прикрепляются к ребрам. Глубокие мышцы, составляющие большую часть мускулатуры спины, являются производными миотомов — мышечных зачатков первичных сегментов тела — сомитов. К ним относятся, поперечно-остистая мышца, межостистые мышцы и межпоперечные мышцы. Поверхностные мышцы спины прикрепляются к скелету плечевого пояса и к плечевой кости и располагаются в два слоя. Первый слой составляют трапецевидная мышца и широчайшая мышца спины, второй ромбовидные мышцы. Трапецевидная мышца, *m. trapezius*, плоская, треугольной формы, широким основанием обращена к задней срединной линии, занимает верхнюю и заднюю область шеи.

Паховый канал

У самцов имеется паховый канал, который проходит между наружными и внутренними косыми брюшными мышцами и пронизывает брюшную стенку, открываясь в мошоночную полость. Через этот канал у самцов в конце плодного периода опускаются в мошонку семенники, а в течение всей жизни в нем залегает

семенной канатик. У самок паховый канал слабо выражен, но в нем проходит маточная связка, сосуды и нервы.

Паховый канал (*canalis inguinalis*) – имеет треугольную форму и обеспечивает сообщение брюшной полости с по-лостью мошонки. Паховый канал располагается на вентральной стенке живота, медиально от бедренной кости. Имеет вид щели, длиной 10 – 15 см (у лошади), косо проникающей через брюшную стенку, и как любой канал имеет два отверстия: наружное (подкожное) и внутреннее (брюшное). Наружное (*anulus inguinalis superficialis, s. subcutaneus*) – эллипсо-идной формы, в диаметре 10 – 12 см, формируется за счет брюшной и тазовой пластинки наружного косого брюшного мускула. Это отверстие ведет из канала в полость мошонки. Внутреннее (*anulus inguinalis profundus, s. abdominalis*) – расположено перпендикулярно белой линии живота в диаметре до 4 – 6 см. Оно спереди ограничено каудальным краем внутренней косой брюшной мышцы и свободным краем наружной косой мышцы живота, сухожильный край последней получил название паховой связки (*ligamentum inguinale*). Оно ведет из брюшной полости в сам канал.

Мышцы плечевого пояса Мышцы конечностей. Принцип действия мышц на костные рычаги конечностей. Мышцы, действующие на плечевой, локтевой, запястный суставы и суставы пальцев.

Двуглавая мышца плеча, *m. biceps brachii*, имеет две головки — короткую и длинную. Короткая головка, *caput breve*, начинается вместе с клювовидно-плечевой мышцей от верхушки клювовидного отростка лопатки. Длинная головка, *caput longum*, берет начало от надсуставного бугорка лопатки сухожилием, которое пронизывает вверх вниз капсулу плечевого сустава (будучи покрыто внутри полости сустава синовиальной оболочкой) и выходит на плечо, где лежит в межбугорковой борозде.

Мышцы тазобедренного, коленного, заплюсневого суставов и суставов пальцев тазовой конечности

В группе мышц тазобедренного сустава первый поверхностный слой составляет поверхностная ягодичная мышца и напрягатель широкой фасции. В среднем слое находятся средняя ягодичная мышца, квадратная мышца бедра (сюда же следует отнести внетазовые части грушевидной, внутренней запирательной мышц, верхнюю и нижнюю близнецовые мышцы. Прямая мышца бедра, *m. rectus femoris*, начинается от нижней передней подвздошной ости и от подвздошной кости над вертлужной впадиной. Между костью и началом мышцы имеется синовиальная сумка. Латеральная широкая мышца бедра, *m. vastus lateralis*, наиболее крупная из всех четырех головок четырехглавой мышцы бедра.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.- СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 4. Определение на сухих и влажных препаратах мышц головы, туловища, конечностей. Определение топографии мышц на живых объектах

Цель: научиться находить на сухих и влажных препаратах, а также на живых объектах поверхностные мышцы различных групп; определять топографию глубоких мышц по их проекциям и костным ориентирам; ознакомиться со строением различных мышц, их отличительными особенностями и местами прикрепления.

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Мышцы шеи. Мускулатуру шеи образуют верхние и нижние мышцы позвоночного столба, а также мышцы, соединяющие лопатку с туловищем и плечо с туловищем и головой. Это длинные пластинчатые мышцы. В образовании верхнего контура шеи участвуют мышцы: пластыревидная, полуостистая, длиннейшая мышца головы и атланта. Нижний и боковой контуры шеи образуют грудинноголовая, плечеголовая, грудинноподъязычная и грудиннощитовидная мышцы. На боковой стенке шеи отчетливо выделяется контур плечеголовой мышцы. Плечеголовая и грудинноголовая мышцы образуют вдоль шеи ярёмный желоб, в котором проходит наружная ярёмная вена. Мышцы туловища и хвоста. Мышцы туловища подразделяются на мышцы позвоночного столба, плечевого пояса, грудной клетки и живота. Мышцы позвоночного столба делятся на дорсальные и вентральные. Дорсальные мышцы заполняют пространство между остистыми и поперечными отростками позвонков, прикрывая позвоночные контуры ребер. В этой группе мышц выделяют длиннейшую мышцу спины, подвздошнореберную, полуостистую и остистую мышцы. Они начинаются от подвздошной кости и простираются до головы. Эти мышцы формируют верхний контур спины и поясницы. Дорсальные мышцы позвоночного столба разгибают позвоночник или его отдельные отделы (шею, поясницу), а также в ограниченной степени его вращают. Вентральные мышцы размещаются вдоль позвоночника под телами позвонков. К этой группе относятся: длинная мышца шеи и головы, большая, малая и квадратная поясничные мышцы. Мышцы плечевого пояса. Эти мышцы располагаются в области шеи и холки. Для них характерно то, что основная мышечная масса располагается на шее и грудном отделе туловища, а окончания мышц закрепляются на лопатке или плечевой кости. К этой группе мышц относят: трапециевидную, ромбовидную, плечоатлантную, плечеголовную, широчайшую мышцу спины. Снизу от грудины к плечевой кости и лопатке идут поверхностная и глубокая грудные мышцы, а также зубчатая вентральная мышца. Из указанных мышц наиболее отчетливо выделяются контуры плечеголовной, зубчатой вентральной, широчайшей мышцы спины и поверхностной грудной мышцы (особенно у лошади). К мышцам грудной стенки относятся мышцы, обеспечивающие движение грудной стенки при вдохе и выдохе в процессе дыхания. Различают две группы дыхательных мышц: вдохатели и выдыхатели. Вдохатели (инспираторы) обеспечивают акт вдоха. Они располагаются так, что своим сокращением тянут ребра вперед и в стороны, расширяя грудную клетку и увеличивая ее объем. Тем самым создаются условия для расширения легких и всасывания в них воздуха. В эту группу входят 6 мелких односегментных групп мышц: зубчатый дорсальный инспиратор,

лестничная, наружные межреберные, прямая грудная, подниматели ребер и диафрагма. Выдыхатели (экспираторы) имеют расположение мышечных волокон сверху вниз и вперед к заднему краю впереди лежащего ребра. При сокращении они тянут ребра назад и разворачивают их несколько внутрь, сдавливают грудную клетку, обеспечивая выталкивание воздуха из легких, которые спадают от давления грудных стенок. Эту группу мышц составляют: дорсальный зубчатый экспиратор, внутренние межреберные, поперечная грудная и поясничнореберная. Мышцы живота. Под мышцами живота подразумевают мышцы, образующие боковые и нижние стенки брюшной полости. Сюда относятся: наружная и внутренняя косые, прямая и поперечная брюшные мышцы. Мышцы справа и слева соединяются друг с другом и образуют белую линию живота. Мышцы хвоста. На хвосте мышцы расположены на дорсальной поверхности (длинный и короткий подниматели хвоста, межпоперечная хвостовая) и вентральной поверхности (длинный и короткий опускатели хвоста и хвостовая мышца). Мышцы грудной конечности по расположению подразделяются на три группы: 1. мышцы, лежащие в области лопатки и действующие на плечевой сустав; 2. мышцы, лежащие в области плеча и действующие на локтевой сустав; 3. мышцы, лежащие в области предплечья и действующие на запястный сустав и суставы пальцев. Внешнему осмотру и пальпации доступны только поверхностные мышцы, расположенные на латеропальмарной поверхности грудной конечности. В области лопатки отчетливо прощупываются контуры предостной и заостной мышц, а в области плеча – контуры двуглавой и трехглавой мышц. Передний контур предплечья образует лучевой разгибатель запястья (с наружной дорсальной поверхности) и локтевой сгибатель запястья (с внутренней пальмарной поверхности). Кроме того, в области предплечья отчетливо пальпируются контуры общего и бокового разгибателей пальцев. В области пясти на пальмарной поверхности прощупывается сухожилие поверхностного и глубокого сгибателей пальцев. На дорсальной поверхности пясти расположены сухожилия разгибателей пальцев. Мышцы тазовой конечности по расположению и функции делятся на три группы: 1. мышцы, расположенные в области крестца (крупа) и действующие на тазобедренный сустав; 2. мышцы, лежащие в области бедра и действующие на коленный сустав; 3. мышцы, расположенные в области голени и действующие на заплюсневый сустав и суставы пальцев. В области крупа расположены следующие ягодичные мышцы: поверхностная, средняя и глубокая. Задний контур бедра образуют двуглавая, полусухожильная и перепончатая мышцы. Четырехглавая мышца расположена на передней поверхности бедренной кости, образуя передний контур бедра. Трехглавая мышца голени состоит из двух слившихся между собой мышц – икроножной и пяточной. Вместе с сухожилием поверхностного пальцевого сгибателя образует мощное ахиллово сухожилие. Передний контур голени образуют передняя большеберцовая и третья малоберцовая мышцы. Длинный и боковой пальцевые разгибатели можно пропальпировать на латеральной поверхности голени.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
10. Зеленевский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>
11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.
12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>
- б) дополнительная литература
1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.
2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>
3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 5. Структура и функция органов ротовой полости, пищевода, желудка, кишечника, пищеварительных желез

Цель: изучить состав и функции органов пищеварения

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Пищеварение – это сложный процесс, в результате которого корм, поступив в пищеварительный канал, подвергается физической, химической и биологической обработке, превращается из сложных химических соединений в простые, доступные для всасывания в кровь и лимфу.

В процессе жизни организм расходует энергию, изнашиваются клетки. Все это пополняется за счет принимаемого корма, в состав которого входят белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и вода.

Сущность пищеварения состоит в расщеплении сложных питательных веществ до более простых, доступных и легко усваиваемых организмом. Эти процессы происходят в системе органов пищеварения животных, которую, условно разделяют на 4 отдела:

1. Головная кишка (ротовая полость и глотка)
2. Передняя кишка (пищевод и желудок)
3. Средняя кишка (тонкий кишечник – двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки)
4. Задняя кишка (толстый кишечник – слепая, ободочная и прямая кишки).

Пищеварительный тракт включает также застенные пищеварительные железы – слюнные, поджелудочную и печень – секреты которых выделяются в просвет желудочно-кишечного тракта.

У высших животных пищеварение происходит по типу полостного и пристеночного внеклеточного → при котором синтезированные секреторными клетками ферменты выделяются во внеклеточную среду, в частности в полость пищеварительного тракта, где реализуется их гидролитический эффект.

Пристеночное (мембранное) – тип пищеварения, осуществляющий гидролиз веществ ферментами, адсорбированными поверхностью мембран. Большая пористая поверхность кишечника способствует усилению ферментных процессов, адсорбируя ферменты и являясь, своеобразным катализатором. В зоне мембранного пищеварения отсутствуют бактерии, что обеспечивает стерильность заключительных этапов гидролиза и сохранение всех ферментов.

Этапы усвоения пищевых веществ – полостное пищеварение → мембранное пищеварение → всасывание.

Функции пищеварения:

Секреторная – выработка и выделение железистыми клетками пищеварительных соков (слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного, желчи) содержащих ферменты и факторы, обеспечивающие их высокую активность.

Моторно-двигательная – осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и обеспечивает изменение агрегатного состояния пищи её измельчение, перемешивание с пищеварительными соками и перемещение в орально-аборальном направлении.

Всасывательная – перенос конечных продуктов переваривания воды, солей, витаминов через слизистую оболочку из полости пищеварительного тракта во внутреннюю среду организма (кровь, лимфа).

Экскреторная (выделительная) – выделение из организма некоторых продуктов обмена (метаболитов, солей тяжелых металлов, лекарственных веществ).

Инкреторная – специфические клетки слизистой оболочки желудка и поджелудочной железы выделяют гормоны, стимулирующие или тормозящие функции органов пищеварения.

Защитная – обеспечивающаяся барьерной функцией желудочно-кишечного тракта, осуществляющей защиту организма от вредных агентов (бактерицидное, бактериостатическое, дезинтоксикационное).

Рецепторная (анализаторная) – хемо и механорецепторная поля внутренних поверхностей органов пищеварительного тракта могут быть общими для рефлекторных дуг висцеральных систем (выделения, сердечно сосудистой системы, выделительной) и соматических рефлексов.

Участие в гемопоэзе – желудочными железами вырабатывается геламин – внутренний фактор Кастла, необходимый для всасывания витамина В12. Слизистая желудка, тонкого кишечника, клетки печени (наряду с костным мозгом и селезенкой) являются депо ферритина – белкового соединения железа, участвующего в синтезе гемоглобина).

На всем протяжении желудочно-кишечного тракта корм подвергается соответствующей обработке.

Механическая обработка заключается в измельчении корма в процессе жевания, перетирание в желудочно-кишечном тракте при передвижении. На корм, который хорошо обработан, лучше действуют пищеварительные соки.

Физико-химическая обработка – действие соляной кислоты, желчи способствует набуханию частиц корма, увеличению их поверхностного натяжения, что активизирует деятельность ферментов.

Биологическая обработка – это процессы последовательного ферментативного расщепления питательных веществ из сложных до более простых, которые происходят под влиянием ферментов, имеющихся в желудочно-кишечном тракте.

Ферментная система желудочно-кишечного тракта состоит:

1. Из ферментов пищеварительных соков, выделяемых железами.
2. Микроорганизмами желудочно-кишечного тракта.
3. Содержащихся в растительных кормах.

Ферменты – вещества белковой природы, способные значительно ускорять химические реакции.

Ферменты в желудочно-кишечном тракте гидролизуют, т.е. расщепляют структурные компоненты белков, жиров и углеводов. Эти ферменты относятся к классу гидролаз.

- а. гликолитические (амилаза, лактаза, сахараза);
- б. протеолитические (пепсин, химозин, трипсин, энтерокиназа и др.);
- в. липолитические (липаза, фосфолипаза А, щелочная фосфата).

Следует помнить, что ферменты желудочно-кишечного тракта животного строго специфичны. По специфичности ферменты подразделяются на:

- а. эндоферменты (действуют на внутренние связи молекул субстрата);
- б. экзоферменты (отщепляют молекулы от конечных цепей субстрата).

Пищеварительные ферменты объединены в строго координированные системы. Регулируются эти системы нейрогуморальным путем в соответствии с составом кормовых средств.

Активность зависит от:

- 1) pH среды;
- 2) температуры.

Конечные продукты гидролиза белков – аминокислоты; жиров – жирные кислоты и глицерин; углеводов – гексозы, пентозы; нуклеиновых кислот – пуринов, пиримидинов, рибозы, дезоксирибозы и фосфата.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
 3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
 5. Зеленецкий, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленецкий, К.Н. Зеленецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
 6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
 7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
 8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704-9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
 9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Бракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
 10. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. – ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>
 11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.
 12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>
- б) дополнительная литература
1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.
 2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных живот-ных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>
 3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 6. Носовая полость, гортань, трахея, легкие

Цель: изучить строение органов дыхания

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Нос *nasus* (от греч. *rhis*, *rhinos* — нос), включает корень, спинку, верхушку и крылья носа. Корень носа, *radix nasi*, расположен в верхней части лица и отделен от лба выемкой — переносьем. Боковые стороны наружного носа соединяются по срединной линии и образуют спинку носа, *dorsum nasi*, а нижние части боковых сторон представляют собой крылья носа, *alae nasi*. Книзу спинка наружного носа переходит в верхушку носа, *apex nasi*. Крылья носа своими нижними краями ограничивают ноздри, *nares*, служащие для прохождения воздуха в полость носа и из нее. По срединной линии ноздри отделяются. Полость носа, *cavitas nasi*, разделяется перегородкой носа на две почти симметричные части, которые спереди открываются на лице ноздями, *nares*, а сзади через хоаны, *choanae*, сообщаются с носовой частью глотки. Перегородка носа, *septum nasi*, спереди перепончатая, *pars membranacea*, и хрящевая, *pars cartilaginea*, а сзади — костная, *pars ossea*. Перепончатая и хрящевая части вместе образуют подвижную часть перегородки носа. В каждой половине полости носа выделяют преддверие носа, *vestibulum nasi*, которое сверху ограничено небольшим возвышением — порогом полости носа, *limen nasi*, образованным верхним краем большого хряща крыла носа. Преддверие покрыто изнутри продолжающейся сюда через ноздри кожей наружного носа. Кожа преддверия содержит сальные, потовые железы и жесткие волосы — вибрисы. Большая часть полости носа представлена носовыми ходами, с которыми сообщаются околоносовые пазухи, *sinus paranasales*. Различают верхний, средний и нижний носовые ходы, каждый из них располагается под соответствующей носовой раковиной). Позади и сверху от верхней носовой раковины находится клиновидно-решетчатое углубление, *recessus sphenoidalis*. Между перегородкой носа и медиальными поверхностями носовых раковин расположен общий носовой ход, имеющий вид узкой вертикальной щели. Отверстие клиновидной пазухи находится в области клиновидно-решетчатого углубления. Слизистая оболочка носа, *tunica mucosa nasi*, продолжается в слизистую оболочку околоносовых пазух, слезного мешка (через носослезный проток), носовой части глотки и мягкого неба (через хоаны). Она плотно сращена с надкостницей и надхрящницей стенок полости носа. В соответствии со строением и функцией в слизистой оболочке полости носа выделяют обонятельную область, *regio olfactoria*, и дыхательную область, *regio respiratoria*. К обонятельной области относится часть слизистой оболочки носа, покрывающая правую и левую верхние носовые раковины и часть средних, а также соответствующий им верхний отдел перегородки носа, содержащий обонятельные нейросенсорные клетки. Остальная часть слизистой оболочки носа относится к дыхательной области. Слизистая оболочка дыхательной области покрыта мерцательным эпителием, в ней содержатся слизистые и серозные железы. В области нижней раковины слизистая оболочка и подслизистая

основа богаты венозными сосудами, которые образуют пещеристые венозные сплетения раковин, наличие которых способствует согреванию вдыхаемого воздуха.

Придаточные пазухи носа сообщаются с носовой полостью в области среднего носового хода. Находясь в толще лобной кости, верхнечелюстной кости, пазухи выстланы слизистой оболочкой и имеют проекции на поверхности головы.

Лобная пазуха у крупного рогатого скота проецируется по всей поверхности лобной кости. У лошади лобно-раковинная пазуха расположена в пределах лобной кости, достигая каудально срединного гребня.

У собаки отсутствует верхнечелюстная пазуха.

Небная пазуха у животных изолирована от дыхательных путей.

Гортань, *larynx*, выполняет функции дыхания, голосообразования и защиты нижних дыхательных путей от попадания в них инородных частиц.

Топография гортани. Гортань занимает срединное положение в передней области шеи, образует едва заметное (у женщин) или сильно выступающее вперед (у мужчин) возвышение — выступ гортани, *prominentia laryngea*. У взрослого человека гортань располагается на уровне от IV до VI—VII шейного позвонка. Гортань вверху подвешена к подъязычной кости, внизу соединяется с трахеей. Спереди она прикрыта поверхностной и предтрахеальной пластинками шейной фасции и подъязычными мышцами (*mm. sternohyoidei, sternothyroidei, thyrohyoidei, omohyoidei*). Спереди и с боков гортань охватывают правая и левая доли щитовидной железы. Позади гортани располагается гортанная часть глотки. Тесная связь этих органов объясняется развитием дыхательной системы из вентральной стенки глоточной кишки. В глотке происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей. Воздух из глотки попадает в полость гортани через вход в гортань, *aditus laryngis*, который ограничен спереди надгортанником, с боков — черпалонадгортанными складками, *pliscae aryepiglotticae*, на каждой из которых имеется клиновидный бугорок, и сзади — черпаловидными хрящами с расположенными на их вершине рожковыми бугорками. Нижний отдел полости гортани, расположенный под голосовой щелью, — подголосовая полость, *cavitas infraglottica*, постепенно расширяется и продолжается в полость трахеи. Слизистая оболочка, выстилающая полость гортани, имеет розовый цвет, покрыта мерцательным эпителием, содержит много серозно-слизистых желез, особенно в области складок преддверия и желудочков гортани; секрет желез увлажняет голосовые складки. В области голосовых складок слизистая оболочка покрыта многослойным плоским эпителием, плотно срастается с подслизистой основой и не содержит желез. В подслизистой основе гортани располагается большое количество фиброзных и эластических волокон, которые образуют фиброзно-эластическую мембрану гортани, *membrana fibroelastica laryngis*. Она состоит из двух частей: четырехугольной мембраны и эластического конуса.

Щитовидный хрящ, *cartilago thyroidea*, гиалиновый, непарный, самый большой из хрящей гортани, состоит из двух четырехугольных пластинок. Правая и левая пластинки, *lamina dextra et lamina sinistra*, расходятся в стороны и кзади, ограничивая широкое пространство, открытое кзади, и прикрывают гортань и глотку спереди (в виде щита). Отсюда произошло название этого хряща. В передней части хряща имеются верхняя щитовидная вырезка, *incisura thyroidea superior*, и слабо выраженная нижняя щитовидная вырезка, *incisura thyroidea inferior*. Задние края пластинок щитовидного хряща образуют с каждой стороны более длинный верхний рог, *cornu superius*, и короткий нижний рог, *cornu inferius*. На медиальной поверхности нижних рогов имеется суставная площадка для соединения с перстневидным хрящом. По наружной поверхности каждой пластинки проходит косая линия, *linea obliqua*, которая является местом прикрепления к гортани грудино-щитовидной и щитоподъязычной мышц. Перстневидный хрящ, *cartilago cricoidea*, гиалиновый, непарный, по форме напоминает перстень, состоит из дуги, *arcus cartilaginis cricoideae*, и четырехугольной пластинки, *lamina cartilaginis cricoideae*.

Трахея, *trachea*, — непарный орган, служит для прохождения воздуха в легкие и из легких. Начинается от нижней границы гортани на уровне нижнего края VI шейного позвонка и заканчивается на уровне верхнего края V грудного позвонка, где она делится на два главных бронха. Это место называется бифуркацией трахеи, *bifurcatio traheae*. Месту разделения трахеи на главные бронхи соответствует вдающийся снизу в просвет киль трахеи, *carina tracheae*. Трахея имеет форму трубки длиной от 9 до 11 см, несколько сдавленной в направлении спереди назад, в результате чего ее поперечник (в среднем 15 — 18 мм) на 1—2 мм больше сагиттального размера. Трахея располагается в области шеи — шейная часть, *pars cervicalis*, и в грудной полости — грудная часть, *pars thoracica*. В шейном отделе к трахее прилежит щитовидная железа. Ее перешеек охватывает трахею спереди на уровне от второго до четвертого кольца, а правая и левая доли щитовидной железы опускаются до пятого или шестого хряща трахеи. Спереди от трахеи располагаются также предтрахеальная пластинка шейной фасции и заключенные в нее грудино-подъязычная и грудино-щитовидная мышцы. Позади трахеи находится пищевод, а по бокам от нее — правый и левый сосудисто-нервные пучки (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена и блуждающий нерв). В грудной полости впереди трахеи располагаются дуга аорты, плечеголовной ствол, левая плечеголовная вена, начало левой общей сонной артерии и тимус (вилочковая железа). Справа и слева от трахеи находится правая и левая медиастинальная плевра. Стенка трахеи состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, волокнисто-мышечно-хрящевой и соединительнотканной оболочек. Основой трахеи являются 16—20 хрящевых гиалиновых полуколец, занимающих около двух третей окружности трахеи, разомкнутой частью обращенных назад. Благодаря хрящевым полукольцам просвет трахеи зияет, а сама трахея обладает гибкостью и упругостью. Соседние хрящи трахеи, *cartilagineae tracheales*, соединены между собой фиброзными кольцевыми связками (трахеальными) *ligg. anularia (trachealia)*, более узкими, чем хрящи. Верхний хрящ

трахеи соединяется с перстневидным хрящом гортани. Кольцевые связки продолжают в заднюю, перепончатую стенку, *paries membranaceus*, которая содержит циркулярные (преимущественно) и продольные пучки гладких мышечных клеток и образует сплошную мягкую заднюю стенку трахеи. Изнутри стенка трахеи выстлана слизистой оболочкой, которая располагается на подслизистой основе. Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, покрыта реснитчатым многослойным эпителием, содержит слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки. В подслизистой основе (особенно на уровне перепончатой стенки и кольцевых связок) находятся трахеальные железы, *gll. tracheales*. Наружной соединительно-тканной оболочкой трахеи является *tunica adventitia*.

Легкое, *pulmo* (от греч. *pneumon*), имеет форму неправильного конуса с уплощенной одной стороной (обращена к средостению). Нижняя диафрагмальная поверхность легкого, *facies diaphragmatica* (основание легкого), вогнутая и соответствует выпуклости диафрагмы. Верхушка легкого, *apex (pulmonis)*, закруглена. Выпуклая реберная поверхность, *facies costalis*, наибольшая по протяжению, прилежит к той части внутренней поверхности грудной стенки, которая образована ребрами и межреберными мышцами. С позвоночным столбом граничит позвоночная часть, *pars vertebralis*, реберной поверхности. Слегка вогнутая медиальная (средостенная) поверхность, *facies medialis [mediastinalis]*, обращена в сторону средостения. Поверхности легкого отделены краями. Передний край, *margo anterior*, отделяет реберную поверхность от медиальной (медиастинальной) части. На переднем крае левого легкого имеется сердечная вырезка, *incisura cardiaca (pulmonis sinistri)*. Снизу эту вырезку ограничивает язычок левого легкого, *lingula pulmonis sinistri*. Реберная поверхность сзади постепенно переходит в медиальную поверхность (ее позвоночную часть), образуя тупой задний край. Нижний край, *margo inferior*, отделяет реберную и медиальную поверхности от диафрагмальной.

Каждое легкое при помощи глубоко вдающихся в него щелей подразделяется на доли, *lobi pulmones*, которых у правого три (верхняя, средняя и нижняя), у левого — две (верхняя и нижняя). Косая щель, *fissura obliqua*, имеется и у правого, и у левого легкого. Эта щель начинается на тупом заднем крае легкого, на 6—7 см ниже его верхушки (уровень остистого отростка III грудного позвонка), и направляется по реберной поверхности вниз и вперед, достигая нижнего края легкого вблизи перехода его в передний край, что соответствует границе между костной частью и хрящом VI ребра. Затем щель продолжается на медиальную поверхность, следует вверх и назад к воротам легкого. Косая щель делит легкое на две части, обособленные друг от друга спереди и сзади и соединяющиеся только в области ворот: на верхнюю долю, *lobus superior*, к которой относится верхушка легкого, и более объемистую нижнюю долю, *lobus inferior*, включающую основание и большую часть заднего края легкого. В правом легком, кроме косой, имеется горизонтальная щель, *fissura horizontalis (pulmonis dextri)*. Она начинается на реберной поверхности легкого приблизительно на середине косой щели, в том месте, где она пересекает среднюю подмышечную линию, и отсюда направляется

вперед почти горизонтально (на уровне IV ребра) до переднего края легкого, где переходит на медиальную поверхность и достигает ворот легкого. Горизонтальная щель правого легкого (на левом легком в норме ее не бывает) не такая глубокая, как косая; она отсекает от верхней доли сравнительно небольшой участок — среднюю долю (правого легкого), *lobus medius (pulmonis dextri)*. Средняя доля правого легкого видна только спереди и с медиальной стороны. Сзади и сбоку и у правого, и у левого легкого видны две доли: верхняя и нижняя. Обращенные друг к другу поверхности долей легкого получили название «междолевые поверхности», *facies interlobares*. На медиальной поверхности каждого легкого, несколько выше ее середины, находится овальное вдавление — ворота легкого, *hilum pulmonis*, через которые в легкое входят главный бронх, легочная артерия, нервы, а выходят легочные вены, лимфатические сосуды. Эти образования составляют корень легкого, *radix (pediculus) pulmonis*. Ворота у правого легкого короче и шире, чем у левого. Высота ворот легкого 4-9 см. Верхний край ворот проецируется на V грудной позвонок сзади и II ребро или второе межреберье спереди. В воротах правого легкого выше лежит главный бронх, под ним — легочная артерия и ниже ее — легочные вены (две). В воротах левого легкого сверху располагается легочная артерия, ниже ее — главный бронх, еще ниже — легочные вены (две).

Каждое легкое покрыто плеврой (легочной), которая по поверхности корня переходит в париетальную плевру, выстилающую прилежащие к легкому стенки грудной полости и ограничивающую легкое от средостения. Висцеральная (легочная) плевра, *pleura visceralis (pulmonalis)*, плотно срастается с тканью органа и, покрывая его со всех сторон, заходит в щели между долями легкого. Книзу от корня легкого висцеральная плевра, спускающаяся с передней и задней поверхностей корня легкого, образует вертикально расположенную легочную связку, *lig. pulmonale*, лежащую во фронтальной плоскости между медиальной поверхностью легкого и средостенной плеврой и опускающуюся вниз почти до диафрагмы.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савель-ева А.Ю. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа:

<https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Бракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.- СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 7. Почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Морфофункциональные особенности репродуктивных органов. Онтогенез репродуктивных органов

Цель: изучить строение органов выделения и размножения животных.

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Почка, *ren* (греч. *nephros*), — парный экскреторный орган, образующий и выводящий мочу. Почка бобовидная, темно-красного цвета, плотной консистенции. Различают более выпуклую переднюю поверхность, *facies anterior*, и менее выпуклую заднюю поверхность, *facies posterior*, верхний конец (полюс), *extremitas superior*, и нижний конец, *extremitas inferior*, а также выпуклый латеральный край, *margo lateralis*, и вогнутый медиальный край, *margo medialis*. В среднем отделе медиального края имеется углубление — почечные ворота, *hilum renalis [renale]*. В почечные ворота вступают почечная артерия и нервы, выходят мочеточник, почечная вена, лимфатические сосуды. Указанные образования объединяют в так называемую почечную ножку. Почечные ворота переходят в обширное углубление, вдающееся в вещество почки и называемое почечной пазухой, *sinus renalis*. Стенки почечной пазухи образованы почечными сосочками и выступающими между ними участками почечных столбов. В почечной пазухе находятся малые и большие почечные чашки, почечная лоханка, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и жировая ткань. Топография почек. Почки расположены в поясничной области (*regio lumbalis*) по обе стороны от позвоночного столба, на внутренней поверхности задней брюшной стенки и лежат забрюшинно (ретроперитонеально). Верхние концы почек приближены друг к другу до 8 см, а нижние концы отстоят друг от друга на 11 см. Продольные оси правой и левой почек пересекаются под углом, открытым книзу. Левая почка располагается несколько выше, чем правая. Верхний конец левой почки находится на уровне середины XI грудного позвонка, а верхний конец правой почки соответствует нижнему краю этого позвонка. Нижний конец левой почки лежит на уровне верхнего края III поясничного позвонка, а нижний конец правой почки находится на уровне его середины. По отношению к ребрам почки располагаются следующим образом: XII ребро пересекает заднюю поверхность левой почки почти на середине ее длины, а правую — примерно на границе ее верхней и средней третей. Почки находятся в сложных взаимоотношениях с соседними органами. Задняя поверхность почки вместе с ее оболочками прилежит к диафрагме, квадратной мышце поясницы, поперечной мышце живота и большой поясничной мышце, которые образуют для почки углубление — почечное ложе. Верхний конец почки соприкасается с надпочечником. Оболочки почки. Почка имеет несколько оболочек. Она покрыта тонкой пластинкой — фиброзной капсулой, *capsula fibrosa*, которая может быть легко отделена от вещества почки. Кнаружи от фиброзной капсулы располагается значительной толщины жировая капсула, *capsula adiposa*, проникающая через почечные ворота в почечную пазуху. Она наиболее выражена на задней поверхности почки, где образуется своеобразная жировая подушка — околопочечное жировое тело, *corpus adiposum pararenale*. При быстром уменьшении толщины жировой капсулы почка может стать подвижной (блуждающая почка). Кнаружи от жировой капсулы почка охватывается (в виде открытого книзу

мешка) почечной фасцией, *fascia renalis*, состоящей из двух листков — предпочечного и позадипочечного. Предпочечный листок почечной фасции покрывает спереди левую почку, почечные сосуды, брюшную часть аорты, нижнюю полую вену и продолжается впереди позвоночника на правую почку. Позади почечный листок почечной фасции слева и справа прикрепляется к боковым отделам позвоночного столба. Нижние края пред- и позадипочечного листков почечной фасции не соединены между собой. Почечная фасция посредством тяжелой волокнистой соединительной ткани, которые пронизывают жировую капсулу, соединяется с фиброзной капсулой почки. Впереди от предпочечного листка почечной фасции находится париетальная брюшина.

Различают множественную, бороздчатую, гладкую однососочковую и гладкую многососочковую почки.

Мочеточник, *ureter*, начинается от суженной части почечной лоханки и заканчивается впадением в мочевой пузырь. Функция мочеточника заключается в выведении мочи из почки в мочевой пузырь. Мочеточник имеет форму трубки длиной 30-35 см и шириной до 8 мм. В 3 местах мочеточник имеет сужения: начало мочеточника из лоханки, переход брюшной части мочеточника в тазовую, где пересекается пограничная линия таза, и в месте впадения мочеточника в мочевой пузырь. Конечный отдел тазовой части мочеточника, прободающий стенки мочевого пузыря в косом направлении на протяжении мочеточника состоит из трех оболочек. Внутренняя слизистая оболочка, *tunica mucosa*, образует продольные складки. Средняя мышечная оболочка, *tunica muscularis*, в верхней части мочеточника состоит из двух мышечных слоев — продольного и циркулярного, а в нижней — из трех слоев: продольных внутреннего и наружного и среднего — циркулярного. Снаружи мочеточник имеет адвентициальную оболочку, *tunica adventitia*. Сосуды и нервы мочеточника. Кровеносные сосуды мочеточника происходят из нескольких источников. К верхней части мочеточника подходят мочеточниковые ветви (*rr. ureterici*) из почечной, яичниковой (яичковой) артерий (*a. renalis*, *a. testicularis*, *s. ovarica*). Средняя часть мочеточника кровоснабжается мочеточниковыми ветвями (*rr. ureterici*) из брюшной части аорты, от общей и внутренней подвздошных артерий. К нижней части мочеточника идут ветви (*rr. ureterici*) от средней прямокишечной и нижней мочепузырной артерий. Вены мочеточника впадают в поясничные и внутренние подвздошные вены. Лимфатические сосуды мочеточника впадают в поясничные и внутренние подвздошные лимфатические узлы. Нервы мочеточника берут начало от почечного, мочеточникового и нижнего подчревного сплетений. Парасимпатическая иннервация верхней части мочеточника осуществляется из блуждающего нерва (через почечное сплетение), а нижней части — из тазовых внутренностных нервов. 1,5-2 см, называют внутривенной частью.

К половым органам самок животных относятся яичники и их придатки, матка и маточные трубы, влагалище, а также клитор и женская половая область. Соответственно их положению женские половые органы подразделяют на внутренние и наружные.

Строение яичника. Поверхность яичника покрыта однослойным зародышевым эпителием. Под ним залегает плотная соединительнотканная белочная оболочка, *tunica albuginea*. Соединительная ткань яичника образует его строму, *stroma ovarii*, богатую эластическими волокнами. Вещество яичника, его паренхиму, делят на наружный и внутренний слои. Внутренний слой, лежащий в центре яичника, ближе к его воротам, называют мозговым веществом, *medulla ovarii*. В этом слое в рыхлой соединительной ткани располагаются многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды, нервы.

Наружный слой яичника, его корковое вещество, *cortex ovarii*, более плотный. В нем много соединительной ткани, в которой располагаются везикулярные яичниковые [зрелые] фолликулы (граафовы пузырьки), *folliculi ovarici vesiculosi*, и созревающие первичные яичниковые фолликулы, *folliculi ovarici primarii*. Зрелый яичниковый фолликул достигает в диаметре 1 см, имеет соединительнотканную оболочку — теку. В ней выделяют наружную теку, *theca externa*, состоящую из плотной соединительной ткани, и внутреннюю теку, *theca interna*, в которой залегают многочисленные кровеносные, лимфатические капилляры и интерстициальные клетки. К внутренней оболочке прилежит зернистый слой, *stratum granulosum*, — зернистая мембрана (*membrana granulosa*). В одном месте этот слой утолщен и образует яйценосный холмик, *cumulus oophorus*, в котором залегает яйцеклетка — овоцит, *ovocytus*. Внутри зрелого фолликула яичника имеется полость, содержащая фолликулярную жидкость, *liquor follicularis*. Яйцеклетка расположена в яйценосном холмике, окружена прозрачной зоной, *zona pellucida*, и лучистым венцом, *corona radiata*, из фолликулярных клеток. По мере созревания фолликул постепенно достигает поверхностного слоя яичника. Во время овуляции стенка такого фолликула разрывается, яйцеклетка вместе с фолликулярной жидкостью поступает в брюшинную полость, где попадает на бахромки трубы, а затем в брюшное (брюшинное) отверстие маточной трубы. На месте лопнувшего фолликула остается заполненное кровью углубление, в котором формируется желтое тело, *corpus luteum*. Если оплодотворения яйцеклетки не происходит, то желтое тело имеет небольшие размеры (до 1,0-1,5 см), существует недолго и называется циклическим (менструальным) желтым телом, *corpus luteum ciclicum (menstruationis)*. В дальнейшем оно прорастает соединительной тканью и получает название беловатого тела, *corpus albicans*, которое через некоторое время рассасывается. Если яйцеклетка оплодотворяется и наступает беременность, то желтое тело беременности, *corpus luteum graviditatis*, разрастается и становится крупным, достигает 1,5-2,0 см в диаметре и существует весь период беременности, выполняя внутрисекреторную функцию. В дальнейшем оно также замещается соединительной тканью и превращается в беловатое тело. На местах лопнувших фолликулов на поверхности яичника остаются следы в виде углублений и складок; их количество с возрастом увеличивается.

Матка, *uterus* (греч. *metra*), — непарный полый мышечный орган, в котором развивается зародыш, вынашивается плод. Расположена матка в средней части полости малого таза, лежит позади мочевого пузыря и впереди прямой кишки. Матка имеет грушевидную форму, уплощена в переднезаднем направлении. В ней различают дно, тело и шейку.

Дно матки, *fundus uteri*, — верхняя выпуклая часть матки, выступающая выше линии впадения в матку маточных труб и переходящая в ее тело. Тело матки, *corpus uteri*, конусовидное, представлено средней (большей) частью органа. Книзу тело матки переходит в округленную часть — шейку матки, *cervix uteri*. Место перехода тела матки в шейку сужено и носит название перешейка матки, *isthmus uteri*. Нижняя часть шейки матки вдается в полость влагалища, поэтому называется влагалищной частью шейки, *portio vaginalis cervicis*, а верхняя часть шейки матки, лежащая выше влагалища, называется надвлагалищной частью шейки, *portio supravaginalis cervicis*. На влагалищной части видно отверстие матки, *ostium uteri* (маточный зев), ведущее из влагалища в канал шейки матки и продолжающееся в ее полость. Стенка матки состоит из трех слоев. Поверхностный слой представлен серозной оболочкой, *tunica serosa*, которую называют также периметрием, *perimetrium*. Это листок брюшины,

покрывающий матку. Подсерозная основа, *tela subserosa*, имеется только в области шейки и по бокам ее, где покрывающая матку брюшина переходит в широкие связки матки. Средний слой стенки матки — мышечная оболочка, *tunica muscularis*, или миометрий, *myometrium*. Это наиболее толстый слой стенки матки. Он состоит из сложно переплетающихся пучков гладкой мышечной ткани, а также соединительнотканного остова, богатого эластическими волокнами. В соответствии с преимущественным направлением мышечных пучков в стенке матки в миометрии можно выделить три слоя: внутренний косопродольный, средний циркулярный (круговой) и наружный косопродольный. Самым мощным слоем является средний круговой слой, в котором содержится большое количество кровеносных, лимфатических сосудов и особенно крупных вен. Этот слой наиболее сильно развит в области шейки матки. Подслизистая основа в стенке матки отсутствует. У всех животных матка двурого типа, она подразделяется на рога, тело, шейку. Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, или эндометрий, *endometrium*, образует внутренний слой стенки матки. Толщина слизистой оболочки достигает 3 мм. Поверхность слизистой оболочки матки гладкая; только в канале шейки матки имеются одна продольная складка и отходящие от нее в обе стороны под острым углом более мелкие пальмовидные складки, *plcae palmatae*. Эти складки расположены на передней и задней стенках канала шейки матки. Соприкасаясь друг с другом, пальмовидные складки препятствуют проникновению в полость матки содержимого из влагалища. Слизистая оболочка выстлана однослойным столбчатым (призматическим) эпителием. В ней залегают простые трубчатые маточные железы, *glandulae uterinae*. Матка как орган в значительной степени подвижна и в зависимости от состояния соседних органов может занимать различное положение. Отношение матки к брюшине. Большая часть поверхности матки покрыта брюшиной (за исключением влагалищной части шейки). С области дна матки брюшина продолжается на пузырную (переднюю) поверхность и достигает шейки, затем переходит на мочевой пузырь. Этот глубокий карман, образованный брюшиной, покрывающей также заднюю поверхность мочевого пузыря, получил название пузырно-маточного углубления, *excavatio vesicouterina*. Брюшина, покрывающая прямокишечную (заднюю) поверхность матки, достигает задней стенки влагалища, откуда поднимается вверх на переднюю стенку прямой кишки. При переходе с матки на прямую кишку брюшина образует прямокишечно-маточное углубление, *excavatio rectouterina* (дугласово пространство). Справа и слева это углубление ограничено прямокишечно-маточными складками брюшины, идущими от шейки матки к прямой кишке. Прямокишечно-маточное углубление опускается (вдается) в полость малого таза глубже, чем пузырно-маточное углубление. Оно достигает задней части свода влагалища. В основании кишечно-маточных складок брюшины залегает прямокишечно-маточная мышца, *m. rectouterinus*, с пучками фиброзных волокон. Эта мышца начинается от задней поверхности шейки матки в виде плоских пучков, проходит в толще складок брюшины, обходя сбоку прямую кишку, и прикрепляется к надкостнице крестца.

Стенка влагалища состоит из трех оболочек. Наружная — адвентициальная оболочка, *tunica adventitia*, построена из рыхлой соединительной ткани, содержащей значительное количество эластических волокон, а также пучки гладких (неисчерченных) мышечных клеток. Средняя мышечная оболочка, *tunica muscularis*, представлена преимущественно продольно ориентированными пучками мышечных клеток, а также пучками, имеющими циркулярное направление. Вверху мышечная оболочка стенки влагалища переходит в мускулатуру матки, внизу становится более

мощной и ее пучки вплетаются в мышцы промежности. Пучки поперечно-полосатых (исчерченных) мышечных волокон, охватывающие нижний конец влагалища и одновременно мочеиспускательный канал, образуют своеобразный мышечный жом. Внутренняя оболочка стенки влагалища представлена слизистой оболочкой, *tunica mucosa*. Вследствие отсутствия подслизистой основы она непосредственно срастается с мышечной оболочкой. Поверхность слизистой оболочки покрыта многослойным плоским эпителием; желез слизистая оболочка не содержит. Слизистая оболочка довольно толстая (около 2 мм), образует многочисленные поперечные складки — влагалищные складки (морщины), *rugae vaginales*. Наружные половые органы самок животных, представлены половыми губами, преддверием влагалища, клитором. Видовой особенностью у кобыл является мощно развитый сфинктер половой щели.

Органы размножения самца — *organa genitalia masculina* условно подразделяются на внутренние и наружные. Первые включают парные семенники с придатками, семявыносящие протоки и придаточные половые железы. К ним же, для удобства написания, относят семенниковый мешок, но, по сути, это уже наружный половой орган. К последним относится половой член и препуций.

Семенник — *testis* — это парная половая железа, в которой вырабатываются спермии и половые гормоны. На каждом семеннике различают 2 конца: головчатый и хвостатый, 2 края — придатковый и свободный, 2 поверхности — латеральная и медиальная. Головчатый конец — *extremitas capitata* обращён дорсально. Хвостатый конец — *extremitas caudate* вентрально. Придатковый край — *margo epididymalis* направлен каудально, а свободный край — *margo liber* краниально. Латеральная поверхность семенника выпуклая, медиальная — почти ровная.

Семенник — паренхиматозный орган. Его строма состоит из фиброзной — белочной оболочки — *tunica albuginea testis*. Она врастает в семенник со стороны головчатого конца, образуя средостение семенника — *mediastinum testis* толщиной 2-8 мм. От средостения отходит перегородка семенника — *septulae testis*, они разделяют семенник на множество долек, в которых располагается паренхима. Паренхиму долек составляют извитые семенные каналы — *tubuli seminiferi recti*, впадающие в сеть семенника — *rete testis*. В каждой дольке семенника находится до 4 извитых канальцев. Стенка извитого канальца состоит из 4-8 слоёв сперматогенных клеток.

Образование мужских половых клеток протекает в извитых канальцах в 4 стадии: размножение, рост, созревание, формирование. Весь процесс сперматогенеза длится до 70 суток. Средостение семенника с семенниковой сетью называют гайморовым телом — *corpus Highmori*. из семенниковой сети выходят выносящие протоки — *ductuli efferentes testis*. Они покидают семенник, прободая белочную оболочку головчатого конца семенника и вступают в головку придатка семенника. Снаружи семенник покрыт слизистой оболочкой (специальная влагалищная оболочка — *tunica vaginalis propria* и является висцеральным листком брюшины).

Придаток семенника — *epididymis* расположен вдоль придаткового края семенника. На нем различают головку, тело и хвост. Головка придатка — *caput epididymidis* лежит дорсально; она образуется 12-20 выносящими канальцами семенника — *ductuli efferentes testis* которые впадают в проток придатка — *ductus epididymidis*.

Каждый выносящий каналец вместе с покрывающими его оболочками имеет коническую форму и составляет маленькую дольку придатка — *ductuli efferentes testis*. Тело придатка — *corpus epididymidis* и образуется сильно извивающейся частью протока придатка. Хвост придатка — *cauda epididymidis* соединен с семенником специальной

связкой семенника – *lig.testis proprium*, а с общей влагалищной оболочкой и мошонкой – паховой связкой *lig. Inguinale*.

Слизистая оболочка протока придатка выстлана однослойным многорядным эпителием, состоящим из кубических, призматических и базальных клеток. Эпителий лежит на собственной соединительнотканной пластинке. Призматические клетки имеют реснички, биение которых способствует транспорту спермиев. Кубические клетки выполняют секреторную функцию. Базальные клетки выполняют камбиальную функцию. Мышечная оболочка образована несколькими слоями гладких миоцитов. Адвентиция содержит в рыхлой соединительной ткани сосудистую сеть и нервные волокна.

Снаружи придаток семенника покрыт специальной влагалищной оболочкой, переходящей на него с семенника. На латеральной поверхности между придатком и краем семенника эта оболочка формирует синус придатка – *sinus epididymidis*.

Семявыносящий проток (семяпровод) – *ductus deferens* выходит из хвоста придатка и является прямым продолжением канала придатка семенника. Он в составе семенного канатика направляется через паховый канал в брюшную полость. В ней семяпровод от внутреннего пахового кольца направляется в складке семявыносящего протока – *plica urogenitalis*.

Вблизи шейки мочевого пузыря семяпровод соединяется с протоком пузырьковидной железы и переходит в семяизвергательный канал – *ductus ejaculatorius*. Стенка конечной части семяпровода, лежащей над мочевым пузырем, утолщена за счет скопления в ней желез. Этот участок семяпровода называется железистой частью, или ампулой семявыносящего протока – *ampulla ductus deferentis*. Правый и левый семяизвергающие каналы открываются в мочеиспускательный канал, который после этого называется мочеполовым каналом – *canalis urogenitalis*. Семявыносящий проток у быка незначительного диаметра и тонкостенный. Железистая часть его достигает в длину 12 см и в толщину 1,5 см.

Семенной канатик – *funiculus spermaticus*, складка брызжейки семенника, в которой заключены сосуды, нервы, подниматель семенника и семяпровод. В краниальной части с.к. внутреннюю семенную артерию, нервы, вены, лимф.сосуды.здесь вены вместе с артериями образуют лозовидное сплетение – *plexus pampiniformis*, подниматель семенника – *m.cremaster* слабо развит. Все эти части окутаны собственной влагалищной оболочкой.

Придаточные половые железы – *glandulae genitales accessoriae*, к ним относят семенные пузырьки, бульбоуретральные и предстательные железы. все эти структуры смешивают со спермой секрет.

Предстательная железа – *gl. Prostata*. Имеется у всех животных, бывает застенной и пристенной. В железе непрерывно вырабатывается секрет, который быстро выводится в момент эякуляции.

Бульбоуретральная железа – *gl. Bulbourethralis*. Парная, сложной трубчато альвеолярной структуры. Концевые её отделы выстилает призматический секреторный эпителий. Семенниковый мешок – *saccus testicularis*. Состоит из мошонки, поднимателя семенника и влагалищных оболочек. Мошонка – *scrotum* – у быка располагается впереди краниального края лонных костей и низко спускается. Выше семенника выделяется шейка мошонки. Мошонка состоит из тесно сросшихся кожи и мышечно эластичной оболочки. Кожа мошонки розоватого цвета, иногда пигментированна. на ней редкие волосы и рудименты сосков. Связки: направляющая-*gubernaculum testis*.

Специальная связка семенника – lig. Testis proprium. Паховая связка(у взрослых самцов) – lig.inguinale.

Мочеполовой канал – canalis urogenitalis.служит для выведения мочи и спермы, разделяется на тазовую и удovouю части. Тазовая часть мочеполового канала у быка 10-12 см. лежит на лонных и седалищных костях.сюда впадает семяизвергающий канал.

Половой член.- penis состоит из головки, тела, корня. Препуций – preputium. Представляет собой кожную складку, состоящую из 2 листков.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савель-ева А.Ю. — Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. – ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.- СПб.: Лань, 2016.-144 с. – ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevariya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных живот-ных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик—

Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 8. Система внутренних органов. Макро-и микроскопическое строение, функции внутренних органов. Полости тела

Цель: изучить систему внутренних органов и полостей тела животных

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Общее понятие о внутренних органах

Внутренние органы (*viscera, splanchna*) - комплекс сложно устроенных органов, расположенных в грудной, брюшной и тазовой полостях, в области головы и шеи обеспечивают: обмен веществ и размножение

Органы пищеварения осуществляют:

- 1) прием корма
- 2) механическую и химическую обработку корма
- 3) всасывание питательных веществ
- 4) выделение непереваренных остатков корма

Органы дыхания осуществляют газообмен:

- 1) поступление кислорода для окислительно - восстановительных реакций в организме
- 2) выделение углекислого газа

Органы мочевыделения обеспечивают фильтрацию из крови продуктов обмена веществ и выведение их из организма в растворенном состоянии с мочой

В органах размножения происходит развитие половых клеток и нового организма, т.е. обеспечивается продолжение существования вида

Вопрос 2. Принцип строения внутренних органов

Внутренние органы по строению бывают:

1. Трубоччатые – их большинство

имеют вид трубки, которая сообщается с внешней средой (пищеварительная, дыхательная трубки)

объемные трубчатые органы - полостные

2. Паренхиматозные (компактные)

Стенка трубчатых органов состоит из 4 оболочек:

1. Слизистая - *mucosa*
2. Подслизистая - *submucosa*
3. Мышечная - *muscularis*
4. Серозная – *serosa*

слизистая оболочка - *tunica mucosa*

- 1) эпителий - выстилает оболочку со стороны просвета, отделяет внутреннюю среду от внешней.

тип эпителия зависит от его функции

- 2) собственная пластинка – рыхлая соединительная ткань с сосудами, нервами и скоплением иммунных клеток

опора и питание эпителия, связь его с подлежащими тканями

- 3) мышечная пластинка - из гладких мышц

обеспечивает подвижность и образование временных складок

строение стенки трубчатого органа (оболочки)

просвет

органа

ворсинки

эпителий

собственная пластинка

мышечная пластинка

2. подслизистая основа

циркулярный слой

продольный слой

4. серозная оболочка

брыжейка

лимфатический

узелок

межмышечное

нервное сплетение

подслизистое

нервное сплетение

пристенная

железа

застенная

железа

1. слизистая

оболочка

3. мышечная

оболочка

Подслизистая оболочка /основа/ - *tunica mucosa*:

Рыхлая соединительная ткань с кровеносными, лимфатическими сосудами, нервами и скоплением лимфоидной ткани:

обеспечивает подвижность и образование временных складок слизистой оболочки

содержит железы (двенадцатиперстная кишка, пищевод)

нет на деснах, твердом небе, языке → слизистая оболочка срастается с

подлежащими тканями

Мышечная оболочка - *tunica muscularis* - 2 слоя гладкой мышечной ткани:

1. продольный (наружный) – укорачивает трубку

2. циркулярный (внутренний) - уменьшает диаметр трубки, в отдельных местах сильно развит и формирует сфинктеры (желудка, ануса)

поочередное сокращение слоев проявляется перистальтическими (червеобразными) движениями трубчатого органа

мышечная оболочка в некоторых органах:

- из поперечнополосатой мышечной ткани и разделена на отдельные мышцы (глотка, гортань)

- может отсутствовать (твердое небо)

- заменена костной или фиброзно-хрящевой основой (нос)

Серозная оболочка – *tunica serosa* - наружная, тонкая, бесцветная, блестящая, влажная

построена из 2 слоев:

- 1) внутренний – рыхлая соединительная ткань
 - 2) наружный - однослойный плоский эпителий – мезотелий
- выделяет серозную жидкость (увлажняет поверхность и уменьшает трение между органами)
- микроворсинки мезотелия обеспечивают быстрое всасывание жидкости (лекарств)
- сероза покрывает органы грудной, брюшной и краниальной части тазовой полости
- органы в области головы, шеи, таза (глотка, гортань, влагалище, анус) покрывает рыхлая соединительная ткань – адвентиция
- Все трубчатые органы имеют железы - glandulae:
1. одноклеточные железы - бокаловидные клетки, выделяющие слизь
 2. многоклеточные железы - трубчатого, альвеолярного или альвеолярно-трубчатого строения
- по расположению выделяют железы :
- а) интрамуральные (пристенные) - лежат в толще слизистой и подслизистой оболочек, выделяют слизь, кишечный и желудочный соки
 - б) экстрамуральные (застенные) - крупные паренхиматозные органы, лежат обособленно (слюнные железы, печень, поджелудочная железа, придаточные половые железы) и связаны протоками с просветом трубки
- Паренхиматозные органы:
- в пищеварительной системе – слюнные железы, поджелудочная железа, печень
 - в дыхательной системе - лёгкие
 - в мочевыделительной системе - почки
 - в системе органов размножения - семенники, яичники
- строение паренхиматозного органа:
1. Строма (соединительнотканый каркас) – капсула, перегородки
- обеспечивает форму, консистенцию органа и определенный рисунок на разрезе (дольчатый в печени, легких)
- содержит сосуды и нервы
2. Паренхима – специфические эпителиальные клетки - выполняют присущую органу функцию
- кровеносные сосуды внутренних органов расположены:
- в трубчатых органах - в подслизистой основе (просвечиваясь через эпителий придают здоровой слизистой оболочке розовый цвет)
 - в паренхиматозных органах – войдя в орган через определенное место /ворота органа/, ветвятся в строме
- иннервация внутренних органов:
1. Парасимпатическая нервная система образует в трубчатых органах 2 сплетения:
 - а) подслизистое (Мейснеровское) – иннервирует железистые клетки слизистой оболочки
 - б) межмышечное (Ауэрбаховское) – между циркулярным и продольным слоями мышечной оболочки, иннервирует гладкие мышечные клетки
 2. Симпатическая нервная система иннервирует железистые и гладкие мышечные клетки органов + стенки кровеносных сосудов
- Функцию защиты внутренних органов выполняет лимфоидная ткань:
- 1) миндалины - в глотке
 - 2) солитарные фолликулы и пейеровы бляшки - в кишечнике
 - 3) одиночные лимфатические узелки - в дыхательной трубке
 - 4) лимфатические узлы - по ходу всех органов

В организме 3 полости тела:

1. Грудная полость – cavum thoracis
2. Брюшная полость - cavum abdominis
3. Тазовая полость - cavum pelvis

Грудная полость – cavum thoracis

- расположена в грудной клетке
- содержит сердце, легкие, пищевод, трахею, аорту, грудную часть тимуса
- изнутри выстлана внутригрудной фасцией, к которой плотно прилегает серозная оболочка - плевра (pleura)

Плевра состоит из 2 листков:

- 1) париетальный - выстилает изнутри стенки грудной полости
- 2) висцеральный – покрывает снаружи внутренние органы

Париетальный листок топографически подразделен:

- 1) позвоночная плевра
- 2) реберная плевра
- 3) грудинная плевра
- 4) диафрагмальная плевра

Висцеральный листок подразделен:

- 1) средостенная плевра – начинается под грудными позвонками переходом париетального листка в висцеральный средостение (mediastinum) – продольная перегородка из сдвоенного висцерального листка плевры, разделяющая грудную полость на правую и левую половины в нем заключены аорта, пищевод, трахея

- 2) лёгочная плевра

- 3) перикардиальная плевра (переходит в грудино-перикардиальную связку)

Плевральная полость (парная) - пространство между висцеральным и париетальным листками плевры

- a) давление ниже атмосферного

- b) содержит серозную жидкость (20-200мл) - выделяется мезотелием париетального листка и быстро всасывается висцеральным листком плевры и лимфатическими сосудами (внутриплевральное введение лекарств)

Брюшная полость - cavum abdominis ограничена:

- сверху - поясничными позвонками
- снизу - мечевидным хрящом и мышцами живота
- с боков - последними ребрами и мышцами живота
- спереди - отделена от грудной полости диафрагмой
- сзади – не полностью отделена от тазовой полости мочеполовой складкой

Изнутри брюшная полость выстлана:

1. поперечной брюшной фасцией
2. серозной оболочкой - брюшиной (peritoneum)

между фасцией и брюшиной (ретроперитонеально) лежат почки, надпочечники и забрюшинный жир

Брюшина делится на 2 листка

1. париетальный – выстилает изнутри стенки брюшной полости
2. висцеральный - покрывает снаружи внутренние органы

переход париетального листка в висцеральный под поясничными позвонками - корень брыжейки

Перитонеальная /брюшинная/ полость (непарная) - пространство между париетальным и висцеральным листками брюшины

производные висцерального листка брюшины:

1. брыжейка (mesenterium) - сдвоенный висцеральный листок брюшины, подвешивающий органы к поясничным позвонкам

содержит сосуды, нервы, лимфоузлы

2. сальник (omentum) - брыжейка желудка. Их два: большой и малый

3. связка (ligamentum) - переход брыжейки с одного органа на другой (желудочно-селезёночная)

Деление брюшной полости на области:

передний отдел – эпигастрий

границы:

верхняя – грудные позвонки

нижняя – грудина и мышцы живота

передняя – диафрагма

задняя – сегментальная плоскость по последним ребрам

области:

1. левое и правое подреберье - от грудных позвонков до реберной дуги

2. мечевидного хряща - от реберной дуги до мечевидного хряща и мышц живота

средний отдел – мезогастрий

границы:

верхняя – поясничные позвонки

нижняя – мышцы живота

передняя – сегментальная плоскость по последним ребрам

задняя – сегментальная плоскость по маклокам

области:

1. левая и правая подвздошные (бока)

2. поясничная

3. пупочная

задний отдел – гипогастрий

границы:

верхняя – поясничные и крестцовые позвонки

нижняя – мышцы живота

передняя – сегментальная плоскость по маклокам

задняя – вход в таз

области:

1. левая и правая паховые

2. лонная

области брюшной полости

1 подреберье

2 мечевидного

хряща

3 подвздошная

4 пупочная

5 паховая

6 лонная

Тазовая полость - cavum pelvis

• ограничена крестцом, первыми хвостовыми позвонками, костями таза, связками

и мышцами

- изнутри выстлана подвздошной и тазовой фасциями
- органы в краниальной части покрыты брюшиной, в каудальной – адвентицией

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев. - СПб.: Лань, 2013. - 288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология животных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленецкий, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленецкий, К.Н. Зеленецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий. — СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7 — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В. — СПб.: Лань, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараскина, И.А. Чижик — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2014. — 303 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2015. — 360 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 9 Сердце, ветвление артерий, капилляров, вен

Цель: изучить сердца, ветвление капилляров и вен у животных

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Сердце — *cor* (гр. *cardia*) — центральный орган сердечно-сосудистой системы, продвигающий наподобие мотора кровь по сосудам. Это мощный полый мускульный орган конусовидной формы, расположенный в средостении грудной полости, в области от третьего до шестого ребра.

На сердце различают расширенное основание — *basis cordis*, направленное краниодорсально, и верхушку — *apex cordis* — каудо-довентрально. Кроме того, выделяют две поверхности — ушковую (левую) — *fares auricularis*, предсердную (правую) — *fares atrialis* и два края — правый желудочковый (краниальный) — *margo ventri-cularis dexter* — и левый желудочковый (каудальный) — *margo vent-ricularis sinister*.

Сердце млекопитающих четырехкамерное, изнутри полностью разделено межпредсердной и межжелудочковой перегородками на две половины (правую и левую), каждая из которых состоит из двух камер: предсердия — *atrium cordis* и желудочка — *ventriculus cordis*. Предсердия и желудочки сообщаются между собой посредством предсердно-желудочковых отверстий — *ostia atrioventricularia*, которые находятся на уровне венечного желоба — наружной границы между предсердиями и желудочками.

Предсердия расположены в основании сердца, это тонкостенные камеры, воспринимающие кровь из краниальной и каудальной полых вен, которые впадают в правое предсердие, и из легочных вен, несущих кровь в левое предсердие. Снаружи границей между предсердиями и желудочками является венечный желоб — *sulcus coronarius*. Каждое предсердие имеет слепые выпячивания в виде ушек — *auricula atrii*. Они охватывают со всех сторон выходящие из желудочков на уровне предсердно-желудочковых отверстий аорту и легочной ствол. На внутренней поверхности предсердий и в области ушек хорошо выражены гребешковые мышцы — *mm. pectinati*, которые способствуют наиболее полному выжиманию крови из этих камер.

Желудочки составляют большую часть сердца. На внутренней поверхности желудочков имеют место мышечные образования, обеспечивающие выталкивание из них крови и получившие название сосковых мышц — *mm. papillares*.

Снаружи, с левой стороны сердца, между правым и левым желудочками проходит левая продольная борозда, или паракональный межжелудочковый желоб, — *sulcus interventricularis paraconalis*, справа — правая продольная борозда, или субсинусозный межжелудочковый желоб, — *sulcus interventricularis subsinuus*. Обе борозды следуют в сторону верхушки сердца, но не достигают ее. Верхушка сердца принадлежит левому желудочку. По бороздам следуют кровеносные сосуды сердца.

Правая половина сердца по характеру циркулирующей крови является венозной. Она состоит из правого предсердия — *atrium dextrum* и правого желудочка — *ventriculus dexter*. В правое предсердие впадают одна напротив другой краниальная и каудальная полые вены — *vena cava cranialis et caudalis*.

Они видны с правой поверхности сердца. На внутренней поверхности верхней части правого предсердия между устьями обеих полых вен выступает межвенозный бугорок — *tuberculum inter-venosum*. При сокращении предсердий он притягивает обе полые вены друг к другу, образуя как бы перегородку между ними, в результате чего устраняется столкновение турбулентных потоков крови из обоих сосудов. Устье

краниальной поллой вены расширено и называется венозным синусом — *sinus venarum cavaarum*, границей между ними и правым ушком предсердия является пограничный желоб — *sulcus terminalis*. Устье каудальной поллой вены находится на уровне венечного желоба, здесь в правое предсердие впадает большая сердечная вена — *vena cordis magna*. Ее устье называется венечным синусом — *sinus coronarius*. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек через правое предсердно-желудочковое отверстие. Из желудочка выходит легочный ствол — *truncus pulmonalis*, который виден с левой поверхности сердца на уровне венечного желоба.

Левая половина сердца является артериальной. Она состоит из левого предсердия — *atrium sinistrum* и левого желудочка — *ventriculus sinister*, сообщающихся между собой посредством левого предсердно-желудочкового отверстия.

В левое предсердие впадают легочные вены — *venae pulmonales* (у разных животных их от 5 до 7). Из левого желудочка выходит самая крупная артерия организма — аорта, устье ее расположено на уровне венечного желоба между двумя предсердно-желудочковыми отверстиями, она лежит позади ствола легочных артерий, если рассматривать этот сосуд с левой поверхности сердца.

В устьях аорты, легочного ствола и двух предсердно-желудочковых отверстий расположены фиброзные кольца, являющиеся их остовом. Кольца с возрастом животных могут охрящевать. В толще их у зрелого крупного рогатого скота расположены правая и левая сердечные кости — *ossa cordis*. Фиброзные кольца представляют как бы скелет сердца, на котором находят опору мышцы сердца и его клапанный аппарат.

Основная функция сердца: обеспечение непрерывного тока крови в сосудах кругов кровообращения. При этом кровь в сердце продвигается только в одном направлении — из предсердий в желудочки, а из них — в крупные артериальные сосуды. Это обеспечивают специальные клапаны и ритмические сокращения мышц сердца (сначала предсердий, затем желудочков).

Клапанный аппарат состоит из атриовентрикулярных и полулунных клапанов. Первые находятся в области предсердно-желудочковых отверстий. Они образованы складками эндокарда, расположенными по краю отверстия, сухожильными струнами и сосковыми мышцами. Так, правое предсердно-желудочковое отверстие закрывает трехстворчатый клапан — *valva atrioventricularis dextra seu valva tricuspedalis*, который прикрепляется 6—10 сухожильными струнами — *chordae tendineae* к сосковым мышцам — *musculi papillares* правого желудочка.

Левое атриовентрикулярное отверстие закрывает двухстворчатый (митральный) клапан — *valva atrioventricularis sinistra seu valva bicuspidalis (mitralis)*. Он имеет 6—8 сухожильных струн и прикрепляется к двум сосковым мышцам левого желудочка. При сокращении (систоле) предсердий за счет давления крови створки приподнимаются и устанавливаются в плоскости одноименных отверстий. Сухожильные струны и сосковые мышцы при этом препятствуют выворачиванию их в полость предсердий. Таким образом, отверстия прочно закрываются створками, это способствует току крови только в артериальные сосуды и препятствует обратному току в предсердия.

Полулунные, или кармашковые, клапаны — *valvulae semilunaris* находятся в основании двух крупных артериальных сосудов, выходящих из желудочков, — аорты и легочного ствола. Они имеют по три складки (кармашка) в своем основании, которые обращены в просвет сосудов. Функция этих клапанов заключается в том, что после диастолы (расслабления) желудочков кровь из аорты и легочного ствола под большим

давлением устремляется назад к сердцу, клапаны, соприкасаясь своими краями, закрывают вход в желудочки.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90

1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология животных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский. — СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7 — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В. — СПб.: Лань, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevariya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2014. — 303 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2015. — 360 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 10. Определение строения и топографии органов крово- и лимфообращения на препаратах, муляжах, на живых объектах и по таблицам

Цель: изучить топографию сердца, а также магистральных и поверхностных кровеносных сосудов, видовые особенности строения сердца, топографию поверхностных и глубоких лимфатических узлов животных

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Сердце – это орган, который приводит в движение кровь по сосудам. Обследование сердца начинают с осмотра и пальпации сердечной области. Для осмотра отводят вперед левую грудную конечность и наблюдают за колебательными движениями грудной стенки. Пальпацией определяют сердечный толчок, его силу локализацию и распространенность. Сердце находится в грудной полости между обоими легкими впереди диафрагмы. Передняя граница сердца находится в плоскости 3-го ребра, а задняя граница у рогатого скота расположена в плоскости 5-го, лошади – 6-го, свиньи и собаки – 7-го ребер. Верхняя граница сердца у рогатого скота находится на уровне плечевого сустава, у лошади – на два пальца ниже плечевого сустава. Верхушка сердца расположена в области 5-7-го межреберья вблизи грудной кости. При препарировании сердца обращается внимание на строение сердечной сорочки (перикарда), слои сердца (эпикард, миокард и эндокард), соотношение размеров правого и левого желудочков, строение клапанного аппарата (сосцевидные мышцы, створки, полусухожильные струны). Основные артерии большого круга кровообращения. Аорта, выходящая из левого желудочка сердца – основной магистральный сосуд большого круга кровообращения. Аорта направляется дорсокаудально, достигает 6-го грудного позвонка и дальше следует каудально до кончика хвоста. Она располагается вентрально от позвоночного столба и слева от срединной плоскости. Участок аорты от сердца до позвоночного столба называется дуга аорты, в грудной полости – грудная аорта, в брюшной полости – брюшная аорта. Брюшная аорта в области крестца становится средней крестцовой, а в области хвоста – хвостовой артерией. Ветви дуги аорты снабжают кровью шею, голову, переднюю часть грудной клетки и грудные конечности. Грудная аорта лежит под телами грудных позвонков. От неё отходят межреберные и пищеводно-бронхиальные артерии. Межреберные артерии – парные, сегментные, отходят от аорты, начиная с 5-ой и до последней пары ребер. Брюшная аорта на своем пути отдает три непарных и несколько парных артерий: 1. чревная артерия – непарная, отходит на уровне последнего грудного и первого поясничного позвонка. Её ветви снабжают кровью брюшную часть пищевода, желудок, краниальный участок двенадцатиперстной кишки, селезенку, печень, поджелудочную железу, большой и малый сальники; 2. краниальная брыжеечная артерия – непарная, выходит из аорты рядом с чревной артерией. Обеспечивает кровью весь тонкий отдел и часть толстого отдела кишечника; 3. почечные артерии – парные, отходят позади краниальной брыжеечной артерии, несут кровь к почкам и надпочечникам; 4. поясничные артерии – парные, сегментные, отходят в количестве 5-6 пар; 5. внутренняя семенниковая – парная. У самцов сосуд проходит через паховый канал в составе семенного канатика и васкуляризует семенник и его придаток. У самок сосуд называется яичниковая артерия.

От неё отходят ветви к яичникам и рогам матки; 6. каудальная брыжеечная артерия – непарная, отходит от аорты на уровне 5-6-го поясничных позвонков. Обеспечивает питание каудальной части толстого отдела кишечника; 7. наружные подвздошные артерии – парные, отходят под 5-6-м поясничными позвонками, являются основными магистральными сосудами тазовых конечностей; 8. внутренние подвздошные артерии – парные, обеспечивают кровоснабжение органов и стенок тазовой полости. Основные вены большого круга кровообращения. Вены большого круга представлены краниальной и каудальной полыми венами и их ветвями. Краниальная полая вена – короткий и крупный сосуд, идет от 1-го ребра до правого предсердия. Каудальная полая вена начинается под 5-м поясничным позвонком, идет в краниальном направлении и впадает в правое предсердие. Кровообращение у плода. После развития плаценты от каудального участка брюшной аорты у плода отходят парные пупочные артерии. Они образуют в плаценте густую капиллярную сеть, где и происходит обмен веществ между плодом и матерью. Кровь, насыщенная кислородом и питательными веществами, собирается в пупочную вену и идет к телу зародыша, в составе пупочного канатика.

На голове расположены следующие лимфатические узлы: 1) околоушной лимфоузел – лежит под околоушной железой у каудального края нижней челюсти вентрально от височно-нижнечелюстного сустава. Собирает лимфу с области жевательной мышцы и околоушной слюнной железы. 2) нижнечелюстной лимфоузел – располагается в межчелюстном пространстве позади сосудистой вырезки на нижнечелюстной слюнной железе, у собак позади углового отростка. Доступен для клинического осмотра. Собирает лимфу с ротовой и носовой полостей, языка, слюнных желез. 3) медиальный заглоточный лимфоузел – располагается дорсально по бокам от глотки, собирает лимфу с ротоглотки, носовой полости, слюнных желез, гортани, нижней челюсти. 4) латеральный заглоточный лимфоузел – лежит под околоушной слюнной железой в области крыловой ямки атланта, собирает лимфу с ротовой полости, нижней челюсти, ушной раковины, слюнных желез, лимфатических узлов головы, мышц и костей области шеи.

На шее находится поверхностный шейный лимфоузел. Он располагается впереди предостной мышцы выше плечевого сустава под плечеголовной мышцей. Собирает лимфу из кожи, костей и мышц шеи, грудной конечности, подгрудка и грудной клетки. На грудной конечности располагаются подмышечный и локтевой лимфоузлы.

1) Подмышечный лимфоузел – лежит каудально от плечевого сустава на медиальной поверхности большой круглой мышцы. Собирает лимфу из мышц, костей и кожи грудной конечности.

2) Локтевой лимфоузел – располагается медиально от локтевого сустава между двуглавой мышцей плеча и медиальной головкой трехглавой мышцы плеча. Собирает лимфу из мышц, костей и суставов грудной конечности, имеются у лошади и овцы.

Лимфатические узлы грудной стенки и органов грудной полости. Лимфатические узлы этой группы располагаются преимущественно в средостении, вдоль аорты, пищевода, у основания сердца, около реберных головок. Лимфа поступает в лимфоузлы из органов грудной полости и грудных стенок, диафрагмы и плевры. Отток лимфы происходит в грудной и правый лимфатический протоки. На грудной стенке и органах грудной полости различают следующие лимфатические узлы: вентральный грудной, межрёберные, аортальные, краниальные, средние и каудальные средостенные, трахеобронхиальные, легочные. Лимфатические узлы брюшной полости. В брюшной полости находятся лимфатические узлы – чревные, желудочные, печеночные,

сальниковые, селезеночные, краниальные и каудальные брыжеечные, поясничные и др. Лимфатические узлы таза и тазовой конечности. На тазовой конечности расположено несколько крупных лимфатических узлов:

1) Седалищный лимфоузел – находится на латеральной поверхности широкой крестцовобугровой связки в количестве 1–2 (свинья, жвачные), 1–5 (лошадь). Узлы собирают лимфу из наружной поверхности таза, корня хвоста. Отток лимфы осуществляется в крестцовые лимфоузлы.

2) Подколенный лимфоузел – расположен между двуглавой и полусухожильной мышцами в глубине подколенной области непосредственно на икроножной мышце. Лимфоузел собирает лимфу с голени и всей тазовой конечности. Отток лимфы происходит в подвздошнобедренные лимфоузлы.

3) В области тазовой полости имеются поверхностные и глубокие паховые лимфоузлы, лимфоузел коленной складки (подподвздошный), крестцовые.

4) Поверхностный паховый лимфоузел – располагается на вентральной стенке живота. У самцов они находятся сбоку от полового члена, а у самок – в основании вымени. Эти лимфоузлы собирают лимфу из наружных половых органов, кожи, вымени (у самок). Отток лимфы происходит в наружный подвздошный, а у лошади – в глубокий паховый лимфоузел.

5) Лимфоузел коленной складки – лежит у переднего края коленной складки на медиальной поверхности напрягателя широкой фасции бедра на середине расстояния между маклоком и коленной чашкой. Собирают лимфу из кожи брюшной стенки и тазовой конечности. Лимфа оттекает в подвздошные лимфоузлы.

6) Глубокие паховые лимфоузлы – располагаются на внутренней поверхности брюшной стенки у внутреннего пахового кольца на месте перехода наружной подвздошной артерии в бедренную.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения практической работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология животных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 11. Структура и функция лимфатических узлов. Красный костный мозг, селезенка, тимус

Цель: изучить строение и функцию лимфатических узлов, красного костного мозга, селезенки и тимуса у животных

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Лимфатическая система функционально тесным образом связана с кровеносной системой. Морфологическая связь осуществляется слиянием основных лимфатических стволов с краниальной поллой веной. Лимфатическая система состоит из лимфатических капилляров, сосудов, стволов, протоков и узлов, заполненных лимфой. Функции этой системы многообразны: очистительная, эвакуаторная, барьерная, иммунной защиты, депонирующая кроветворная.

Лимфа, заполняющая сосуды лимфатической системы, — это тканевая жидкость, всосавшаяся в лимфатическое русло из межклеточного вещества, межклеточных щелей, периневральных и периваскулярных пространств, серозных, синовиальных и других полостей. В лимфу проникают вещества и структуры (частишки краски, бактерии и др.), которые в силу своих крупных размеров не могут попасть в кровеносное русло. По составу лимфа близка к плазме крови. Из клеток в ней преобладают лимфоциты, но в различных участках лимфатической системы могут встречаться в разных количествах и другие клетки крови. Ток лимфы очень медленный и совершается благодаря присасывающему действию сердца, дыхательным движениям, сокращениям мышц, движениям органов, сокращениям мышечных элементов в стенках крупных лимфатических сосудов. Обратному току лимфы препятствуют клапаны, которые в стенках лимфатических сосудов расположены чаще, чем в венах.

Лимфатические капилляры начинаются слепыми выпячиваниями (наподобие пальцев перчатки), которые в кишечнике называются синусами. Диаметр капилляров очень изменчив: от 5 до 100 мкм. В органах капилляры образуют узко- и широкопетлистые сети. Есть органы, лишенные лимфатических капилляров. Это — мозг, паренхима селезенки, эпителий кожи, слизистых оболочек и печени, хрящи, склера и хрусталик глаза. Стенка лимфатических капилляров очень тонка, она состоит только из одного слоя эндотелия и не имеет базальной мембраны, поэтому обмен веществ между ними и тканевой жидкостью совершается легко.

Лимфатические сосуды подразделяют на поверхностные и глубокие, на мелкие, средние и крупные.

Лимфатические узлы — *lymphonodi* (Inn.)—выполняют защитную, барьерную и кроветворную функции. Это паренхиматозные органы бобовидной, уплощенно-овальной, гроздевидной формы от 0,2 до 20 см длины желтовато-бурого цвета. У рогатого скота они крупные, общее количество достигает 300, у свиньи — до 200, у лошадей мелкие, лежат группами — пакетами до 40 шт., а общее количество достигает 8000 шт.

Лимфатический узел одет капсулой, через которую в него входят приносящие (у свиньи выходят выносящие) лимфатические сосуды. С одной стороны, узел имеет углубление — ворота лимфатического узла. Из них выходят выносящие лимфатические

сосуды и вены, входят артерии, нервы, а у свиньи и приносящие лимфатические сосуды. Область тела, с которой в лимфатический узел поступает лимфа, называется корнем лимфатического узла. Все лимфатические узлы объединены в группы — лимфоцентры, их насчитывают 19.

Называются лимфатические узлы либо по месту расположения, либо по названию органа, с которого они собирают лимфу. По положению на теле лимфоузлы делят на поверхностные и глубокие, лимфоузлы внутренностей и стенок полостей. Поверхностные узлы имеют большое диагностическое значение, так как они легкодоступны для обследования. К ним относятся подчелюстной, околоушный, заглоточный, поверхностный шейный, подмышечный, поверхностный паховый, надколенный, подколенный. Околоушный лимфатический узел лежит под околоушной слюнной железой, собирает лимфу из органов и тканей головы. Подчелюстной и заглоточные лимфатические узлы лежат в межчелюстном пространстве и возле глотки, собирают лимфу из органов ротовой и носовой полостей, из слюнных желез. Поверхностный шейный лимфатический узел расположен впереди плечевого сустава под плечеголовной мышцей и собирает лимфу с шеи, грудной конечности и грудной клетки. Подмышечный лимфатический узел находится позади плечевого сустава, собирает лимфу с грудной конечности. Надколенный лимфатический узел лежит впереди напрягателя широкой фасции бедра, собирает лимфу со стенок грудной, брюшной, тазовой полостей, бедра и голени, а подколенный — на икроножной мышце, собирает лимфу с голени и стопы. Поверхностные паховые лимфатические узлы у самцов располагаются сбоку пениса, собирают лимфу с половых органов. У самок лежат сзади над основанием вымени и собирают и него лимфу.

Глубокие лимфатические узлы стенок полостей тела лежат около тел позвонков, аорты, грудины. Лимфатические узлы внутренностей наиболее многочисленные, лежат возле органов, с которых собирают лимфу.

К органам кроветворения и иммунологической защиты у млекопитающих относят красный костный мозг, селезенку, лимфатические узлы, тимус (зобную железу), а также миндалины, лимфатические образования (солитарные фолликулы и пейеровы бляшки) кишечника и других органов.

Красный костный мозг, тимус считаются центральными, остальные периферическими органами кроветворения и иммунной защиты. В красном костном мозге образуются эритроциты, гранулоциты, моноциты, кровяные пластинки и предшественники лимфоцитов, в тимусе — тимусзависимые лимфоциты.

Остальные кроветворные органы заселяются клетками лимфоидного ряда. В них эти клетки размножаются, дифференцируются, выполняют свои функции. Клеточные элементы всех органов кроветворения входят в состав ретикулогистиоцитарной или макрофагической системы. Она является мощным защитным аппаратом организма, разбросанным по разным органам и системам.

Костный мозг развивается из мезенхимы в тесном контакте со скелетом. У новорожденного он заполняет полости и губчатое вещество трубчатых и плоских костей, позвонков. Кроветворной функцией обладает красный костный мозг. В полостях трубчатых костей он с возрастом замещается жировым — желтым костным мозгом.

Красный костный мозг полужидкой консистенции, темно-красного цвета. Его остовом является ретикулярная ткань, пронизанная большим количеством сосудов микроциркуляторного русла. В петлях ретикулярной сетки и вокруг синусоидных капилляров островками располагаются клетки крови на разных стадиях развития. Здесь

образуются эритроциты, гранулоциты, мегакариоциты, моноциты, предшественники лимфоцитов и кровяные пластинки.

Тимус, или зобная железа, — непарный орган, имеющий форму вилки. Закладывается и развивается очень рано из эпителия III и частично IV жаберного кармана. Наивысшего расцвета достигает у молодняка, к половозрелости начинает редуцироваться. У половозрелых животных постепенно замещается жировой тканью, но даже у 18—20-летних животных частично сохранен. У молодых животных состоит из непарной грудной части и парной—шейной. Грудная часть лежит в средостении впереди сердца, а шейная тянется вдоль трахеи, достигая у телят и поросят гортани, у жеребенка — лишь 1-го ребра. Кроме кроветворной функции выполняет роль эндокринной железы, продуцируя тимозин и ряд биологически активных веществ, регулирующих углеводный, кальциевый обмен, процессы роста.

В процессе инволюции тимуса наблюдается замещение лимфоэпителиальных структур жировыми клетками. Инволюция коркового вещества идет быстрее. Лимфоцитов становится меньше, а тимусных телец больше, размеры их крупнее.

Селезенка—lien — непарный, плоскоудлиненный орган красно-бурого или серо-фиолетового цвета. На ней различают париетальную и висцеральную поверхности и округленные края. На висцеральной поверхности имеются ворота, через которые проходят сосуды и нервы. Лежит в левом подреберье между рубцом и диафрагмой, у свиньи и лошади — на большой кривизне желудка. В эмбриональный период в селезенке образуются эритроциты, после рождения — лимфоциты и моноциты. Кроме того, она является депо крови: в ней может сосредоточиваться до 16% крови. В селезенке фагоцитируются поврежденные и старые эритроциты.

В селезенку вступает селезеночная артерия, ее ветви проходят в трабекулах как трабекулярные артерии. Покидая трабекулы, они входят в красную пульпу и становятся пульпарными артериями. Там, где в адвентиции артерии разрастается лимфоидная ткань и образуется фолликул, артерия становится центральной артерией фолликула. Выйдя из селезеночного фолликула, центральная артерия распадается сразу на несколько кисточковых артериол, а те на капилляры, которые переходят в венозные синусы. Отток крови происходит по системе вен. Концевые разветвления сосудистого русла в своих стенках имеют сфинктеры. Закрываясь, сфинктеры препятствуют продвижению крови по сосудам, кровь депонируется в селезенке. Часть ее при этом проникает через стенки капилляров в красную пульпу. Даже при открытых сфинктерах кровь по капиллярам синусоидного типа движется очень медленно, что позволяет макрофагам производить ее очистку от старых эритроцитов, от токсинов и чужеродных веществ.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevariya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараскина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 12. Структура и функция анализаторов. Рецепторы, проводящие пути. Высшие центры органов чувств. Структура и функция спинного мозга

Цель: изучить структуру и функцию анализаторов животных.

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Орган осязания — обширное рецепторное поле кожного покрова, состоящее из многочисленных и разнообразных свободных: неинкапсулированных и инкапсулированных несвободных нервных окончаний, реагирующих на различные раздражители. В связи с этим различают баро-, механо-, терморецепторы, осязательные, болевые и другие рецепторы. Их строение дано при описании нервной ткани и кожного покрова.

Орган обоняния считается периферической частью обонятельного анализатора. Его проводником является обонятельный нерв, а центром — обонятельный мозг и определенные участки коры головного мозга. Орган обоняния расположен в аборальной части дорсальной носовой раковины, свода носовой полости, дорсального носового хода и лабиринте решетчатой кости. Он представляет собой участок слизистой оболочки, покрытой обонятельным эпителием. От респираторного эпителия он отличается цветом: желтым у рогатого скота и свиньи, коричневым — у лошади. Четкой границы между респираторным и обонятельным эпителием нет. В оральном направлении происходит уменьшение плотности расположения обонятельных клеток до полного их исчезновения. По степени развития органа обоняния животных делят на макросматиков — с хорошо развитым обонянием (большинство животных), микросматиков — со слабо развитым обонянием (приматы) и аносматиков — вторично утерявших обоняние (киты, дельфины). Развитие обоняния тесно связано с экологией животного и морфологически находится в прямой зависимости от развития лабиринта решетчатой кости.

Обонятельный эпителий многорядный, по толщине превышает респираторный. Состоит из трех видов клеток: обонятельных, опорных и базальных. Обонятельная клетка — это биполярный нейрон, короткий дендрит которого направлен в сторону носовой полости, а более длинный и тонкий аксон — к черепной. Тело обонятельной клетки овальной формы, в его центре лежит круглое крупное ядро. Дендрит заканчивается расширением — обонятельной булавой, которая выступает над уровнем эпителия и усажена обонятельными ресничками (волосками) длиной 50—100 мкм, воспринимающими пахучие вещества. Аксоны обонятельных клеток в пласте эпителия идут между базальными клетками, окутанные их отростками. После прободения базальной мембраны и выхода в соединительную ткань их окружают леммоциты — образуются безмиелиновые нервные волокна кабельного типа. В одно такое волокно входит до 100 аксонов. Волокна объединяются в обонятельные нити, в виде которых обонятельный нерв проходит через продырявленную пластинку решетчатой кости в черепную полость и вступает в обонятельную луковицу. Одна обонятельная нить содержит 1000 и более нервных волокон.

Обонятельные клетки окружены опорными клетками. Это высокопризматические эпителиальные клетки с овальными ядрами и микроворсинками на широких

апикальных полюсах. Выполняют они опорную, трофическую, секреторную, а по некоторым данным и защитную функции. Между собой и с обонятельными клетками они соединены плотными контактами, изолирующими глубокие зоны эпителия от внешней среды.

Базальные клетки короткие, со слабо развитыми органеллами. Их относят к камбиальным элементам. Они имеют отростки, окутывающие аксоны обонятельных клеток.

Обонятельный эпителий у млекопитающих увлажнен и покрыт слизью, вырабатываемой главным образом обонятельными железами, залегающими в собственной пластинке слизистой оболочки. Обонятельные (боуеновы) железы простые, трубчато-альвеолярные, вырабатывают серозно-слизистый секрет. Последний, видимо, растворяет либо адсорбирует частички пахучих веществ, тем самым помогая обонятельным клеткам в рецепторной функции.

Внутренняя, или сетчатая, оболочка (сетчатка) глазного яблока состоит из задней — зрительной и передней — слепой частей.

Слепая часть сетчатки эпителиальная; подстилает радужную оболочку и ресничное тело. Зрительная часть состоит из эпителиальных и нервных клеток, лежащих в несколько слоев. Самый наружный — слой пигментного эпителия. Он примыкает к сосудистой оболочке, отделяясь от нее базальной мембраной. На апикальных концах пигментных клеток есть отростки, которые на свету заполняются зернами пигмента меланина. Проникая между зрительными клетками сетчатки, отростки защищают их от излишнего воздействия света. В темноте меланин перемещается в базальные участки пигментных клеток. Остальные слои образованы нервными клетками и их отростками. В сетчатке, включая пигментный эпителий, насчитывают 10 слоев. Слои эти не истинные, а лишь видимые и возникают за счет своеобразной цито- и миелоархитектоники сетчатки. В сетчатке различают несколько видов упорядоченно расположенных нейронов. Подслоем пигментного эпителия залегают светочувствительные нейросенсорные палочковидные и колбочковидные зрительные клетки. Это видоизмененные биполярные нейроны, дендриты которых, обращенные наружу, к пигментному эпителию, образуют слой колбочек и палочек. Их тела с округлыми ядрами образуют наружный ядерный (зернистый) слой. Их аксоны входят в состав наружного сетчатого слоя, где вступают в синаптическую связь с несколькими видами ассоциативных клеток. Тела ассоциативных клеток

Орган зрения — глаз — *oculus* — периферическая часть зрительного анализатора. Промежуточной частью является зрительный нерв. Центры находятся в среднем и промежуточном мозге, а также в коре головного мозга. Расположен орган зрения в глазнице, состоит из глазного яблока, воспринимающего световые раздражения, защитных и вспомогательных образований.

Глазное яблоко имеет форму шара, несколько сплюснутого спереди назад. Состоит из трех оболочек (наружной, средней, внутренней) и светопреломляющих сред. Мышцу, которая прикрепляется к кольцевой связке, подвешивающей хрусталик. Ресничное тело имеет многочисленные отростки и складки, покрытые эпителием. Он вырабатывает жидкость, заполняющую камеры глаза. Передняя часть ресничного тела переходит в радужную оболочку (радужку). Она состоит из соединительной ткани, пронизанной многочисленными сосудами, содержит пучки гладкомышечных клеток и слой пигментных клеток, определяющих цвет глаз. В центре радужки имеется отверстие — зрачок, поперечноовальный у травоядных, щелевидный у кошачьих, округлый у собак, приматов. Гладкомышечные клетки образуют мышцы,

расширяющие зрачок,— дилататоры, иннервируемые симпатическими волокнами и сужающие зрачок — сфинктеры, иннервируемые парасимпатическими волокнами.

Наружная, или волокнистая, оболочка глазного яблока состоит из двух частей: роговицы и склеры. Роговица — тонкая, прозрачная оболочка, находится в передней части глазного яблока.

Средняя, или сосудистая, оболочка глазного яблока состоит из собственно сосудистой оболочки, ресничного тела и радужной оболочки (радужки). Собственно сосудистая оболочка расположена в задней части глазного яблока. Образована соединительной тканью с большим количеством пигментных клеток и кровеносных сосудов, которые образуют два сплетения: более поверхностное — сосудистое и более глубокое — капиллярное. Между сплетениями находится бессосудистая зона — отражательная оболочка (*tapetum*), содержащая клетки (у плотоядных) или определенным образом лежащие волокна (у травоядных). Она способна отражать свет, чем и объясняется свечение глаз у многих животных.

Ресничное тело — утолщенная передняя часть сосудистой оболочки, лежащая под передним участком склеры. Состоит из соединительной ткани и пучков гладкомышечных клеток, образующих ресничную зону.

Светопреломляющие среды и аккомодационный аппарат глаза служат для собирания пучка световых лучей на сетчатке и приспособления глаза к рассмотрению разноудаленных предметов с одинаковой четкостью. К ним относятся: роговица, внутриглазная жидкость, хрусталик, стекловидное тело.

Внутриглазная жидкость (водянистая влага) заполняет переднюю и заднюю камеры глаза. Передняя камера расположена между роговицей и радужкой, а задняя между радужкой и хрусталиком. Сообщаются камеры через зрачок.

Хрусталик — прозрачное плотное чечевицеобразное тело, образованное вытянутыми эпителиальными клетками, которые превратились в хрусталиковые волокна. В нем нет сосудов и нервов. Хрусталик как бы вправлен в кольцевую хрусталиковую связку, поддерживающую ресничной мышцей. Ее сокращения приводят к ослаблению связки и округлению хрусталика. При расслабленной мышце связка натянута и хрусталик уплощен. С возрастом эластичность хрусталика и его аккомодационные свойства снижаются.

Стекловидное тело — прозрачное желеобразное межклеточное вещество, заполняющее стекловидную камеру. Камера эта отграничена спереди хрусталиком и ресничным телом, с остальных сторон — сетчаткой. Кроме светопреломления стекловидное тело выполняет трофическую функцию и поддерживает внутриглазное давление.

Защитные и вспомогательные органы глаза. К ним относятся орбита, периорбита, фасции, мышцы, веки, слезный аппарат.

Орбита, или глазница, образована отростками лобной, скуловой и слезной костей. Является прочной защитой и вместилищем глаза. У сельскохозяйственных животных орбита сзади (а у свиньи и сбоку) не замкнута. Орбита выстлана плотным соединительнотканым мешком (периорбита) конусообразной формы, особенно толстым с латеральной стороны. Передний край периорбиты прикрепляется по краю орбиты, а вершина охватывает зрительное отверстие. Внутри периорбиты находится глазное яблоко с мышцами, сосудами и нервами. Внутри и снаружи ее имеются также жировые тела, играющие роль терморегулятора и амортизатора.

Глазные мышцы прикрепляются одним концом к склере главного яблока, другим — к костям черепа. Различают 4 прямых, 2 косых и мышцу, оттягивающую глазное яблоко. Лежат они в основном позади глазного яблока.

Веки — верхнее, нижнее, третье. Верхнее и нижнее веки являются кожно-мышечными складками. Между веками имеется глазная щель. Снаружи веки покрыты кожей с короткими волосами. По краю верхнего века идут длинные толстые волосы — залегают ресничные потовые железы. Покрывающая веко кожа при переходе на внутреннюю поверхность превращается в конъюнктиву века, а переходя с века на глазное яблоко, становится конъюнктивой глаза. Конъюнктива глаза по краю глазного яблока переходит в роговицу, в результате чего глаз оказывается герметически закрыт от окружающей среды конъюнктивальным мешком. В области перехода кожи века в конъюнктиву открываются многочисленные разветвленные слезные железы. Они вырабатывают жировой секрет, смазывающий края век и предохраняющий их от мацерации и скатывания слез. Основу век составляют мышцы, обеспечивая их подвижность.

Третье веко — это складка конъюнктивы, расположенная в медиальном углу глаза, содержащая хрящ (эластический у свиньи, лошади и кошки, гиалиновый у других домашних животных).

Слезный аппарат состоит из слезных желез, слезных канальцев, слезного мешка и слезно-носового канала. Слезная железа верхнего века лежит в слезной ямке скулового отростка лобной кости. Это сложная трубчато-альвеолярная железа. Ее секрет — слезы, омывая роговицу, стекают к медиальному углу глаза в слезное озеро — небольшое мелкое углубление в конъюнктивальном мешке. Отсюда через слезное отверстие по слезному каналу слезы поступают в слезный мешок, расположенный в углублении слезной кости, и затем по носослезному протоку — в носовую полость, где испаряются или отфильтровываются.

Статоакустический (преддверноулитковый) орган, или ухо, — *auris* — состоит из наружного, среднего и внутреннего уха, считается периферической частью анализаторов слуха и равновесия. Их промежуточной частью является статоакустический нерв. Центры расположены в ядрах и коре головного мозга и мозжечка. Наружное и среднее ухо — это вспомогательное образование. Во внутреннем ухе расположен рецепторный аппарат.

Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и заканчивается барабанной перепонкой. Ушная раковина — это кожная складка в виде рупора, покрытая волосами и содержащая в своей основе эластический хрящ. У основания ушной раковины располагается жировая подушка. Мышцы ушной раковины многочисленные и у домашних животных хорошо развиты, особенно у лошади и собаки.

Наружный слуховой проход начинается от основания ушной раковины и сначала имеет вид хрящевой, а затем костной трубки, входящей в состав каменистой кости. Слизистая оболочка наружного слухового прохода и основания ушной раковины покрыта многослойным плоским эпителием и содержит слезные и видоизмененные потовые железы. Смешанный секрет этих желез образует ушную серу, которая предохраняет наружное ухо от загрязнения.

Среднее ухо расположено в барабанной части каменистой кости и представляет собой барабанную полость с заключенными в ней слуховыми косточками, их связками и мышцами. Большая часть барабанной полости имеет костные стенки. Латеральная стенка образована барабанной перепонкой. В медиальной стенке есть 2 окна —

овальное и круглое, ведущие во внутреннее ухо и натянутые перепонками. В переднюю стенку узким отверстием открывается глоточно-барабанная (евстахиева) труба и барабанный пузырь.

Барабанная перепонка — соединительнотканная пластинка, отгораживающая наружный слуховой проход от полости среднего уха. Она передает колебания воздуха, возникающие под влиянием звука, слуховым косточкам. К центру барабанной перепонки прикреплен молоточек своей рукояткой. Головкой он соединен суставом с наковальней. Наковальня суставом соединена со стремечком, которое вправлено в овальное окно преддверия, ведущее во внутреннее ухо. Колебания барабанной перепонки передаются подвижно соединенным слуховым косточкам и через овальное окно — во внутреннее ухо. Слуховые косточки удерживаются в своем положении связками.

Слуховая (глоточно-барабанная) труба соединяет барабанную полость с полостью глотки. Ее стенки в начальных участках образованы хрящом, затем — костью. Воздух, поступающий по слуховой трубе, выравнивает давление в барабанной полости с давлением в наружном слуховом проходе. С барабанной полостью и слуховой трубой связан костный пузырь, расположенный по соседству с полостью среднего уха. Это резонатор и ячеистый резервуар, в котором гасятся явления резонанса.

Внутреннее ухо расположено в скалистой части каменистой кости и состоит из костного и перепончатого лабиринтов. В определенных местах перепончатого лабиринта расположены слуховые и вестибулярные рецепторы. Костный лабиринт состоит из трех частей: преддверия полукружных каналов и улитки. Он рано срастается со скалистой частью каменистой кости, и у взрослых животных (кроме свиньи) его невозможно вычленить.

Преддверие — округлая полость. У лошади его диаметр равен 5 мм. В латеральной стенке преддверия, граничащей со средним ухом, имеется овальное окно, закрытое стремечком, и круглое окно, натянутое мембраной. В задней стенке преддверия имеются отверстия, ведущие в полукружные каналы, в передней стенке — вход в улитку. В медиальной стенке имеются отверстия, через которые выходит слуховой (статоакустический) нерв. Каудодорсально от преддверия лежат 3 полукружных канала диаметром 0,5 мм в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: фронтальной, сагиттальной и сегментальной. У основания каналов имеются расширения — ампулы.

Улитка лежит впереди и ниже преддверия в виде спирально свернутого канала (как прудовик) из 2-4 завитков. По оси улитки идет костный стержень, от которого внутрь полости улитки отходит спиральная пластинка (как нарезка шурупа), разделяющая полость улитки на 2 лестницы: преддверия (вестибулярную) и барабанную (тимпанальную). Стержень имеет спиральный канал, в котором находится спиральный ганглий. В полости костного лабиринта расположен перепончатый лабиринт. Все пространство, свободное от перепончатого лабиринта, заполнено жидкостью — перилимфой.

Перепончатый лабиринт в полукружных каналах и улитке повторяет форму костного лабиринта. В преддверии образует 2 утолщения: овальный и округлый мешочки. Перепончатый лабиринт заполнен жидкостью — эндолимфой.

Рецепторный аппарат органа слуха заключен в перепончатый канал улитки, который имеет вид спиральной трубки треугольного сечения. Лежит в канале костной улитки таким образом, что один ее край расположен на спиральной пластинке, а противоположная сторона достигает наружной стенки и прикрепляется к ней спиральной связкой. При этом лестница преддверия полностью отделяется от

барабанной лестницы второй стороной перепончатой улитки — основной мембраной. Лестницы сообщаются друг с другом только в куполе улитки. Третья ее сторона — преддверная (вестибулярная, или рейснерова) мембрана ограничивает полость перепончатой улитки от лестницы преддверия. На основной мембране вдоль всей перепончатой улитки расположен спиральный (кортиев) орган — рецепторный аппарат органа слуха. Состоит он из четырех рядов вторично-чувствующих волосковых (слуховых) клеток, нескольких видов опорных клеток и покровной (кортиевой) мембраны. Базальные полюсы волосковых клеток.

Спинной мозг — *medulla spinalis* лежит в позвоночном канале, занимая примерно 2/3 его объема. У крупного рогатого скота и лошади его длина равна 1,8—2,3 м, масса 250—300 г, у свиньи — 45—70 г. Он имеет вид цилиндрического тяжа, несколько сплюснутого дорсовентрально. Четкой границы между головным и спинным мозгом нет. Считается, что она проходит на уровне краниального края атланта. В спинном мозге различают шейную, грудную, поясничную, крестцовую и хвостовую части по месту их залегания. В эмбриональный период развития спинной мозг заполняет весь позвоночный канал, но в связи с большой скоростью роста скелета разница в их длине становится все больше. В результате мозг у крупного рогатого скота оканчивается на уровне 4-го, у свиньи — в области 6-го поясничного позвонка, а у лошади — в области 1-го сегмента крестцовой кости. Вдоль спинного мозга по его дорсальной стороне проходит срединная дорсальная борозда (желоб). От нее вглубь отходит соединительнотканная дорсальная перегородка. По бокам от срединной борозды идут более мелкие дорсальные латеральные борозды. По вентральной стороне идет глубокая срединная вентральная щель, а по бокам от нее — вентральные латеральные борозды (желоба). В конце спинной мозг резко сужается, образуя мозговой конус, который переходит в концевую нить. Она образована соединительной тканью и оканчивается на уровне первых хвостовых позвонков.

В шейной и поясничной частях спинного мозга имеются утолщения. В связи с развитием конечностей в этих участках увеличивается количество нейронов и нервных волокон. У свиньи шейное утолщение сформировано 5—8-м нейросегментами. Его максимальная ширина на уровне середины 6-го шейного позвонка равна 10 мм. Поясничное утолщение приходится на 5—7-й поясничные нейросегменты. В каждом сегменте от спинного мозга отходит двумя корешками пара спинномозговых нервов — справа и слева. Дорсальный корешок отходит от дорсальной латеральной борозды, вентральный корешок — от вентральной латеральной борозды. Из позвоночного канала спинномозговые нервы выходят через межпозвоночные отверстия. Участок спинного мозга между двумя соседними спинномозговыми нервами называется нейросегментом. Нейросегменты бывают разной длины и часто по размерам не соответствуют длине костного сегмента. В результате спинномозговые нервы отходят под разным углом. Многие из них проходят некоторое расстояние внутри позвоночного канала до выхода из межпозвоночного отверстия своего сегмента. В каудальном направлении это расстояние увеличивается и из нервов, идущих внутри позвоночного канала, позади мозгового конуса образуется как бы кисточка, названная «конским хвостом».

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленевский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский. — СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7 — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В. — СПб.: Лань, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6 — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2014. — 303 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2015. — 360 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 13 Биологические особенности строения органов домашней ПТИЦЫ

Цель: изучить факторы, влияющие на изменение органов, особенности в строении аппарата движения, кожного покрова и органов пищеварения, строение органов дыхания, мочеотделения, размножения, их отличительные особенности

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Птицы в связи с приспособленностью к полету имеют в строении организма ряд специфических черт. По своему развитию они стоят ближе к рептилиям и объединяются с ними в общий надкласс ящерообразных — saurapsida. У птиц, как и у рептилий, нет кожных желез, сильно развиты роговые кожные производные (перья, чешуя, роговой клюв, когти), типичная нижняя скуловая дуга, составная клиновидная и нижнечелюстная кости, единственный затылочный мыщелок, подвижная квадратная кость, сложный крестец, наличие крючковидных отростков ребер, метатарзальное сочленение на тазовой конечности, сходное строение почки и др. У птиц лучше, чем у рептилий, развиты: головной мозг, органы зрения и слуха. Они отличаются теплокровностью и другими чертами, связанными с особенностями их экологии.

Особый способ передвижения — полет — наложил отпечаток на всю их организацию. Особенности эти диктовались необходимостью подчинить форму и структуру организма требованиям аэродинамики. Особенности строения системы органов движения и перьевого покрова создают обтекаемый контур тела, грудная конечность превратилась в крыло — специализированный летательный аппарат. Кости прочные и легкие, часто пневматизированные, голова облегчена благодаря отсутствию зубов. Шейный отдел удлинён и очень подвижен, выполняя вместе с головой роль переднего руля, хватательной конечности и обеспечивая круговой обзор. Груднопочечный отдел короткий и малоподвижный, хвостовой отдел превращен в основу для рулевых перьев. Мускулатура расположена крайне неравномерно, обеспечивая в основном полет и хождение. Внутренние органы расположены таким образом, что наиболее массивные (печень, желудок) лежат вблизи центра тяжести тела. Кишечник короткий при сохранении высокой активности секреторной (крупные застенные железы) и всасывательной (ворсинки в толстом кишечнике) функций. Усиление аэрации за счет развития воздухоносных мешков (двойное дыхание).

У птиц сравнительно короткий пищеварительный тракт: в 6—11 раз длиннее тела. Пища проходит по нему за 2,5 ч. Как и у млекопитающих, систему пищеварения птиц делят на ротоглотку, пищеводно-желудочный отдел, тонкий и толстый кишечник.

Ротоглотка включает ротовую полость и глотку, которые не отделяются друг от друга из-за отсутствия нёбной занавески. У птиц нет также губ, щек, десен и зубов; отсутствует и преддверие ротовой полости. Челюсти преобразовались в клюв.

Клюв у различных видов птиц разной формы и плотности. У куриных клюв довольно короткий, конусообразный, с выпуклой спинкой и заостренной верхушкой. У основания покрыт мягкой восковицей, богатой чувствительными нервными окончаниями. У гусиных клюв длинный, широкий и плоский, с мелкими поперечными пластинками для процеживания пищи.

Твердое нёбо является крышей ротовой полости. В нем имеется продольная щель, которая аборально переходит в хоаны. На нёбе у куриных расположены 5—7 рядов конусовидных нёбных сосочков, выполняющих функцию удержания корма. У гусиных сосочки лежат продольно. Язык занимает собой дно ротовой полости и повторяет его форму. В собственной пластине языка залегают слюнные железы. Их протоки связаны с вкусовыми почками, расположенными в небольшом количестве (30—120 шт.) в эпителии языка. Мышцы языка развиты слабо. Подвижность языка обеспечивается в основном мышцами подъязычного аппарата. Каудальный край языка обрамлен сосочками, которые вместе с последним рядом нёбных сосочков считаются границей между ротовой полостью и глоткой. Глотка птиц соответствует ротоглотке млекопитающих. В ее крыше отверстие — хоаны в глоточно-барабанные трубы. В стенках глотки залегает большое количество мелких слюнных желез.

Пищеводно-желудочный отдел состоит из пищевода, зоба и желудка. Пищевод у куриных делится зобом на предзобную и зазобную части. У гусиных зоба нет. Пищевод у них в средней части имеет веретеновидное утолщение. В слизистой оболочке пищевода имеются слизистые трубчатые железы.

Зоб — мешкообразное расширение пищевода при входе в грудную полость. В нем корм накапливается, мацерируется, увлажняется слизистым секретом желез, лежащих в дорсальных и боковых стенках зоба. В слизистой оболочке зоба много лимфоидных элементов.

Желудок состоит из двух камер: железистой и мышечной. Железистый отдел желудка веретенообразной формы длиной 2—5 см. Стенка его утолщенная, заполнена сложными глубокими железами, вырабатывающими все составные части желудочного сока. На поверхности слизистой оболочки железистого желудка заметно 30—75 конусовидных возвышений — сосочков, окруженных концентрическими складками. В вершине сосочков открываются протоки глубоких желез. Пища, смачиваясь соком желез, поступает в мышечный отдел. Мышечный отдел желудка имеет мощно развитые мышцы, поочередное сокращение которых приводит к перетиранию содержимого желудка. В слизистой оболочке залегают простые трубчатые железы, вырабатывающие секрет. Последний на выходе из протоков превращается в плотное кератиноидное вещество — кутикулу, предохраняющую стенку желудка от травм и истирания.

Кишечник начинается от выходного отверстия из мышечного желудка — пилоруса, а оканчивается отверстием клоаки. Кишечник превышает длину тела в 4—6 раз и делится на тонкий и толстый. Тонкий кишечник состоит из двенадцатиперстной кишки с застенными железами — печенью и поджелудочной железой, тощей и подвздошной кишок. Двенадцатиперстная кишка образует петлю, идущую от желудка до таза и обратно. В петле лежит поджелудочная железа. В стенке двенадцатиперстной кишки нет собственных желез. Тощая кишка образует у гусей 6—9, у кур 10—12 петель, подвешенных на длинной брыжейке. Несмотря на это, они довольно ограничены в своем положении брюшной жировой подушкой, воздухоносными мешками и связками, соединяющими петли кишки. Подвздошная кишка короткая, лежит над двенадцатиперстной кишкой. Заканчивается в месте слияния слепых и прямой кишок.

Поджелудочная железа состоит из 2—3 вытянутых долей. Печень крупная, состоит из двух долей. У пеструшки, голубя и страуса нет желчного пузыря.

Толстый кишечник состоит из двух слепых, прямой кишок и клоаки. Слепые кишки верхушками обращены краниально. Лежат по сторонам подвздошной кишки, соединены с ней связками. Верхушки их расширены. При впадении в прямую кишку их слизистая оболочка сильно утолщена и содержит скопление лимфоидной ткани —

миндалину слепой кишки. Прямая кишка, как и слепая, имеет ворсинки. Заканчивается ампулообразным расширением — клоакой.

Носовая полость находится в верхней части клюва. Делится носовой перегородкой на 2 половины. В каждой находится по 3 небольшие носовые раковины. Ноздри находятся у основания клюва, у куриных имеют носовой клапан, у гусиных они сообщаются между собой. Выход из носовой полости — хоаны, при закрытом клюве располагаются над гортанью.

Верхняя гортань образована тремя хрящами: двумя черпаловидными и перстневидным. Складка слизистой оболочки перед гортанной щелью выполняет роль надгортанника. Гортанная щель обрамлена глоточными сосочками, препятствующими попаданию корма в дыхательные пути.

Трахея состоит из 140—200 костно-хрящевых замкнутых колец, объединенных соединительной тканью в зияющую трубку. Перед бифуркацией трахея сужается — образуется нижняя, или певчая, гортань. У самцов она развита лучше.

Легкие небольшие, на доли не делятся, глубоко проникают в межреберные промежутки, отчего на легких образуются выемки. Воздухоносные пути представлены эндобронхами I, II и III порядков, разветвляющимися в легких, оканчивающимися в воздухоносных мешках. Респираторные отделы образованы легочными дольками. Газообмен совершается в воздушных капиллярах. С легкими связано 5 пар воздухоносных мешков: шейный, межключичный, передний и задний грудные и брюшной. Межключичные всегда срастаются, шейные — часто. Остальные всегда парные. Это тонкостенные образования, стенка которых образована слизистой и серозной оболочками. Функции их многообразны. Они являются дополнительными резервуарами воздуха, способствуют повышению уровня газообмена, участвуют в терморегуляции, водном обмене, облегчают массу тела, являются резонаторами, амортизаторами и теплоизоляторами.

Мочевыделительная система состоит из почек и мочеточников. Почки крупные, лежат в виде трех долей в ямках подвздошной кости и углублениях пояснично-крестцовой кости. Почка не делится на корковое и мозговое вещество, но состоит из микроскопических долек, в каждой из которых есть корковая и мозговая зоны. Лишь небольшое число нефронов имеет развитую петлю нефрона. Остальные ее не имеют и соответствуют нефронам рептилий.

Мочеточник идет по медиальному краю почки и открывается в области клоаки.

Половая система самца состоит из семенников с придатками и семяпроводов. Семенники взрослого самца бобовидной формы, лежат в полости тела. Размеры их увеличиваются в период гона. На медиальной вогнутой поверхности расположен небольших размеров придаток семенника. Проток придатка переходит в длинный сильно извитый семяпровод, который заканчивается в уростоме клоаки половым сосочком. Органы совокупления представляют собой складку проктодеума клоаки и у разных видов развиты неодинаково.

Половая система самки состоит из левых яичника и яйцепровода. Яичник гроздевидный, массой 50—60 г. Половые клетки в стадии быстрого роста достигают 3—4 см в диаметре. Яйцевод — трубкообразный орган, лежит в левой половине полости тела, подвешен на широких связках, достигает у курицы 60 см, у утки — 80, у индейки и гусыни — 100 см. В нем у несущих различают несколько отделов. Слизистая яйцепрода образует складки, заполненные железами.

2. Особенности строения сердечно-сосудистой системы.

Сердце у птиц четырехкамерное. В правом желудочке нет сосочковых мышц, вместо атриовентрикулярного клапана — мышечная пластинка, идущая от стенки желудочка. Дуга аорты правая. Краниальные половые вены две — правая и левая. Каудальная полая вена короткая, образуется в результате слияния двух общих подвздошных вен. В теле птиц две воротные системы: печени и почек. Кровь из этих систем в конечном счете сливается в каудальную полую вену.

Железы, внутренней секреции. Щитовидная железа имеет вид двух овальных телец янтарного цвета, лежащих по обе стороны от трахеи у входа в полость тела. Надпочечники треугольной формы, цвета охры, лежат на медиовентральной поверхности передней доли почек. Левый закрыт яичником. Тимус — коричнево-желтоватого цвета, уплощенные доли лежат на шее. У взрослых едва сохраняются 1—2 доли. Паращитовидная железа в виде двух красноватых зернышек проса лежит около щитовидной железы. Часто оно заключено с ней в общую капсулу.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ и в словарь латинских терминов.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>

2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>

3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>

4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.

5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.

6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.

7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.

8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>

9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.

10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. – ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа:

<https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 14. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма

Цель: изучить основные функции крови, физико-химические свойства крови, состав плазмы крови, значение минерального состава и белков плазмы крови

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Кровь состоит из плазмы и клеток (форменных элементов) - эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, находящихся во взвешенном состоянии. Поскольку плазма и клеточные элементы имеют разобщенные источники регенерации, кровь часто выделяют в самостоятельный вид ткани.

В систему крови входит:

1. Кровь – циркулирующая по сосудам.

2. Органы в которых происходит образование и разрушение клеток крови: костный мозг, селезенка, печень, лимфатические узлы).

Относительное постоянство внутренней среды организма обеспечивает кровь, тканевая жидкость и лимфа, т.е. участвуют в поддержании гомеостаза.

Основные функции крови

- Интегративная – кровь является внутренней средой организма, которая объединяет все клетки, органы и системы организма

- Транспортная – кровь переносит питательные вещества, продукты метаболизма, газы, регуляторные вещества; с током крови переносятся клетки.

Гомеостатическая – в крови существуют собственные системы, обеспечивающие поддержание постоянства внутренней среды организма: система свертывания крови, которая предупреждает кровопотерю при повреждении сосудов, буферные системы, которые поддерживают постоянство pH крови.

Защитная – в крови существуют механизмы, обеспечивающие нейтрализацию проникших в организм чужеродных веществ и клеток

Плазма – полупрозрачная жидкость желтоватого цвета с вязкостью 1,7-2,2, относительной плотностью 1,030-1,035. Содержит в среднем 91% воды и 9% сухого вещества, в том числе 8% органических (белки, небелковые азотистые основания, глюкоза, липиды, витамины).

Неорганические вещества – минеральные соли – катионы натрия, калия, магния, анионы хлора и других.

Общее содержание белков 6,8-7,8% объема плазмы: основные – альбумин 2,9-3,4%, глобулин 3,8-4,3%, фибриноген 0,1%.

Сыворотка. Если кровь взять в пробирку без добавления антикоагулянтов – (гепарин, щавелевокислый аммоний, лимоннокислый натрий, ЭДТА – натриевая соль), то через некоторое время происходит ее свертывание - образование сгустка и фибрина и форменных элементов и прозрачной жидкости – сыворотки.

Когда из крови механическим путем удаляется фибрин (в широкодонной колбе помещают кровь без антикоагулянта со стеклянными бусинками). Он собирается в виде волокнистых нитей на бусинках. Фильтрат крови без фибрина и есть дефибринированная кровь.

Белки крови, характеристика и функциональное значение

В крови содержится более 100 различных белков. В плазме и сыворотке в основном представлены альбуминами и глобулинами.

Белки крови синтезируются в печени, часть γ -глобулинов образуется в лимфатических органах и плазматических клетках.

Функции белков крови:

1. Обеспечивают оптимальную вязкость крови – это необходимо для нормального кровообращения и артериального давления.
2. Способствуют поддержанию коллоидно-осмотического давления – онкотического плазма удерживая воду в кровяном русле, т.е. участвует в водном балансе организма.
3. Являются резервом для построения тканевых белков.
4. Переносчики биологически активных веществ – гормонов, витаминов, пигментов, метаболитов, микроэлементов.
5. Участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия.
6. Участвуют в транспортировке кровью липидов и липоидов, т.к. входят в состав липопротеинов.
7. Сверывание крови – фибриноген.
8. Факторы специфического и неспецифического иммунитета (γ -глобулин).

Альбумины растворимы в воде. Используются как энергетический и пластический материал и резервный белок. Транспортные белки регулируют водный обмен, концентрации Mg

+Ca. Они наиболее дисперсные вещества в основном обуславливают коллоидно-осмотическое давление плазмы.

Глобулины - γ -глобулины до 80-90% -находятся антитела.

Альбумины и глобулины синтезируются в печени, их распад постепенно пополняется. Вследствие этого устанавливается определенное динамическое равновесие (белковый гомеостаз).

Отношение альбуминов к глобулинам называется белковым коэффициентом. Снижение содержания общего белка – гипопроотеинемия наблюдается при длительном недокорме животных и при несбалансированности рационов.

Повышение общего белка – гиперпротеинемия – при белковом перекорме животных.

Физико-химические свойства крови (вязкость, плотность, реакция, осмотическое и онкотическое давление)

Вязкость обусловлена наличием эритроцитов и белков. Она увеличивается при больших потерях крови (поносы, обильное потение), при возрастании количества эритроцитов.

В жидкой части крови растворены минеральные вещества. У млекопитающих их концентрация составляет около 0,9%. Они находятся в виде катионов и анионов. От содержания этих веществ зависит в основном осмотическое давление крови.

Осмотическое давление – это сила вызывающая движение растворителя через полупроницаемую мембрану из менее концентрированного раствора в более концентрированный. Клетки ткани и клетки самой крови окружены полупроницаемыми оболочками, через которые легко проходит вода и почти не проходят растворенные вещества.

Осмотическое давление крови держится на относительно постоянном уровне за счет функционирования регулирующих механизмов.

В стенках кровеносных сосудов, в тканях, в отделе промежуточного мозга имеются специальные рецепторы, реагирующие на изменение осмотического давления – осморецепторы.

Раздражение осморецепторов вызывает рефлекторное изменение деятельности выделительных органов, и они удаляют избыток воды или солей, поступивших в кровь. Онкотическое давление препятствует чрезмерному переходу воды из крови в ткани и способствует реабсорбции ее из тканевых пространств, поэтому при уменьшении количества белков в плазме крови развиваются отеки тканей.

Для нейтрализации кислых и щелочных продуктов обмена веществ поступающих в кровь, существуют буферные системы, поддерживающие постоянство pH крови (7,35-7,45). Общий запас всех щелочных солей слабых кислот, которые нейтрализуют поступающие в кровь кислые продукты, объединяют в щелочной резерв крови. Устойчивый сдвиг реакции в кислую сторону

– ацидоз – в щелочную – алкалоз.

Величина щелочного резерва зависит от вида животных, возраста, характера питания, физиологического состояния. Она ниже у молодняка, при интенсивной работе.

Мощность буферных систем неодинакова у различных видов животных. Она велика у животных, биологически приспособленных к напряженной мышечной работе (лошади).

В ходе обмена веществ образуется больше кислых продуктов, буферные системы более устойчивы по отношению к поступлению кислот, чем щелочей.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

- а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;
- б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;

3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев. - СПб.: Лань, 2013. - 288 с. — ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савельева А.Ю. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский. — СПб. : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>
11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эм-бриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Кон-стантинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.
12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

ТЕМА 15. Форменные элементы крови. Движение крови по кровеносным сосудам и факторы его обуславливающие

Цель: изучить строение и функции форменных элементов крови, соединения и роль гемоглобина.

Теоретический материал, необходимый для выполнения работы

Форменные элементы крови

- Эритроциты имеют форму двояковогнутых дисков диаметром 7,5 мкм. Такая форма эритроцита увеличивает площадь его поверхности, что ускоряет диффузию газов через мембрану эритроцита.

-Эритроциты не имеют ядра. Эритроциты более чем на 90% состоят из воды и гемоглобина

-Эритроциты эластичны и легко деформируются. Это свойство позволяет эритроцитам проходить через узкие капилляры.

-Количество эритроцитов в крови – $5,4 \cdot 10^{12}/л$. Эритроциты составляют 45 % общего объема крови. Этот показатель называют гематокрит.

-Функции эритроцитов – транспорт кислорода и углекислого газа.

-Образование эритроцитов происходит в красном костном мозге. Эритропоэз – процесс образования эритроцитов, который протекает в красном костном мозге. Время жизни эритроцита – 120 дней. Эритропоэз стимулируется гормоном эритропоэтином, который синтезируется в почках и печени.

Строение гемоглобина.

Молекула гемоглобина состоит из 4 белковых цепи. Каждая белковая цепь содержит гем. Гем – это порфириновое кольцо, в центре которого находится ион Fe^{++} . Каждый атом железа может присоединить одну молекулу кислорода, поэтому молекула гемоглобина присоединяет 4 молекулы кислорода. Молекулы углекислого газа присоединяются к свободным аминокетильным группам основных кислот гемоглобина, поэтому молекула гемоглобина может связать несколько десятков молекул углекислого газа. Молекулярная масса гемоглобина – 64500. Содержание гемоглобина в крови – 130–150 г/л.

Лейкоциты – округлые клетки диаметром 10-20 мкм, способны к амёбоидному движению, благодаря чему могут мигрировать из крови в ткани. Лейкоциты способны окружать инородные тела и захватывать их в цитоплазму (фагоцитоз).

Во время инфекции количество лейкоцитов увеличивается (лейкоцитоз). Уменьшение количества лейкоцитов ниже нормы называют лейкопенией.

Функции лейкоцитов – защита организма от чужеродных белков, патогенных организмов (вирусы, бактерии, паразиты), раковых клеток.

Образование лимфоцитов происходит в лимфатической системе, гранулоцитов и моноцитов – в красном костном мозге. Время жизни лейкоцита – до нескольких суток.

Классификация лейкоцитов.

В зависимости от наличия в цитоплазме гранул, лейкоциты подразделяют на 2 группы – гранулярные лейкоциты (гранулоциты) и агранулярные лейкоциты (агранулоциты). Гранулоциты подразделяются на 3 группы, в зависимости от того, какими красителями

окрашиваются их гранулы. Гранулы нейтрофилов окрашиваются нейтральными красителями, гранулы эозинофилов – кислыми, а базофилов – основными красителями. Процентное соотношение отдельных форм лейкоцитов, определяемое при подсчете их в мазке крови под микроскопом с иммерсионной системой, называется лейкоцитарной формулой (лейкограммой).

Нейтрофилы составляют 50-70 % лейкоцитов. Нейтрофилы могут быстро проникать из капилляров в ткани. Нейтрофилы фагоцитируют бактерии и продукты распада тканей и разрушают их своими лизосомальными ферментами. Гной состоит главным образом из остатков разрушенных нейтрофилов.

Эозинофилы составляют 2-4 % лейкоцитов крови. Эозинофилы могут выделять вещества, которые разрушают мембраны чужеродных клеток.

Базофилы составляют 2-4 % лейкоцитов крови. Цитоплазматические гранулы базофилов содержат гепарин и гистамин. Базофилы усиливают иммунный ответ. Участвуют в развитии аллергических реакций.

Моноциты составляют 4-8 % лейкоцитов крови. Моноциты обладают выраженной способностью к фагоцитозу. Моноциты образуются в костном мозге и выходят в кровь. В крови они находятся 2-3 суток, после чего мигрируют в ткани и дифференцируются в тканевые макрофаги. Моноциты и макрофаги фагоцитируют чужеродные структуры, выделяют в кровоток лейкотриены, интерлейкин-1, интерферон.

Лимфоциты составляют 25-40 % лейкоцитов крови. Лимфоциты созревают в тимусе (Т-лимфоциты) или в красном костном мозге (В-лимфоциты). Т-лимфоциты являются регуляторами иммунного ответа. В-лимфоциты продуцируют антитела во время иммунного ответа.

Методика выполнения работы

По теме предусматривается работа студентов под руководством преподавателя, а также самостоятельное выполнение задания и занесение результатов в тетрадь для лабораторных работ.

Преподаватель знакомит студентов с основными правилами работы на занятиях, оформлением заданий, а также условиями получения зачёта.

Используя стендовые и музейные препараты, а также плакаты и слайды преподаватель формулирует основные понятия, определяющие содержание раздела и совместно со студентами определяет их характеристики. Результаты работы с наглядными пособиями записываются в рабочую тетрадь.

Затем каждый студент получает задания, относящиеся к определению характеристик препаратов по изучаемым вопросам темы занятия.

Для каждого препарата студент определяет обнаруженные признаки и записывает их в тетрадь.

Отчётный материал по результатам выполнения лабораторной работы:

- названия препаратов и их систематика;
- характеристика препаратов, разработанная под руководством преподавателя.

Порядок сдачи зачёта по теме:

а) предоставляется рабочая тетрадь с аккуратно и полностью выполненными заданиями;

б) устный отчёт с демонстрацией на препаратах отличительных признаков.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. Скелеты различных видов животных;
2. Влажные препараты;
3. Муляжи;
4. Тотальные мышечные препараты различных видов животных;
5. Стенды;
6. Плакатная продукция;
7. Мультимедийные приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Электронный ресурс] / В.И. Максимов, И.Н. Медведев.- СПб.: Лань, 2013.-288 с. – ISBN 978-5-8114-1530-4-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/osnovy-fiziologii-60947406/>
2. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67478>
3. Максимов, В.И. Анатомия и физиология домашних животных: Учеб-ник / Максимов В.И., Слесаренко Н.А., Селезнев С.Б. и др. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 600 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образова-ние) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010415-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487470>
4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Практическая морфология жи-вотных с основами иммунологии [Электронный ресурс] / 4. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>.
5. Зеленовский, Н.В. Анатомия животных. +DVD [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Зеленовский, К.Н. Зеленовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52008>.
6. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учеб. / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
7. Ряднов, А.А. Физиология животных: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>.
8. Донкова Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. Учебное пособие / Донкова Н.В., Савель-ева А.Ю. — Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.- ISBN 978-5-8114-1704- 9-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/citologiya-gistologiya-i-embriologiya-laboratornyj-praktikum-63712806/>
9. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эм-бриологии сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учеб. по-собие / В.Ф. Вракин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10258>.
10. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных. [Электронный ресурс] / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский.— СПб. : Лань, 2018. — 368 с. – ISBN 978-5-8114-1993-7— Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/101829/?demoKey=bc2fef339c7c5f3d3faec3d3fed32b72#2>

11. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.

12. Медведев И.Н. Физиология пищеварения и обмен веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Кутафина Н.В.-СПб.: Лань, 2016.-144 с. — ISBN 978-5-8114-2047-6-Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/veterinariya/fiziologiya-pishhevareniya-i-obmena-veshhestv-71063806/>

б) дополнительная литература

1. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакуров. - М.: КолосС, 2015. - 416 с.

2. Уколов П.И. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, И.А. Чижик— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2014.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60203.html>

3. Скопичев В.Г. Зоотехническая физиология [Электронный ресурс]/ В.Г. Скопичев—Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60233.html>.

Содержание

Введение.....	3
ТЕМА 1. Морфофункциональная характеристика осевого и периферического скелета, соединений костей	4
ТЕМА 2. Эпителиальная ткань. Соединительная ткань. Мышечная ткань. Нервная ткань	8
ТЕМА 3. Мышцы области головы, туловища, грудной и тазовой конечностей.....	16
ТЕМА 4. Определение на сухих и влажных препаратах мышц головы, туловища, конечностей. Определение топографии мышц на живых объектах	20
ТЕМА 5. Структура и функция органов ротовой полости, пищевода, желудка, кишечника, пищеварительных желез	24
ТЕМА 7. Почки, мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал. Морфофункциональные особенности репродуктивных органов. Онтогенез репродуктивных органов	35
ТЕМА 8. Система внутренних органов. Макро-и микроскопическое строение, функции внутренних органов. Полости тела.....	44
ТЕМА 9 Сердце, ветвление артерий, капилляров, вен	51
ТЕМА 10. Определение строения и топографии органов крово- и лимфообращения на препаратах, муляжах, на живых объектах и по таблицам	55
ТЕМА 11. Структура и функция лимфатических узлов. Красный костный мозг, селезенка, тимус.....	60
ТЕМА 12. Структура и функция анализаторов. Рецепторы, проводящие пути. Высшие центры органов чувств. Структура и функция спинного мозга	65
ТЕМА 13 Биологические особенности строения органов домашней птицы.....	73
ТЕМА 14. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма	79
ТЕМА 15. Форменные элементы крови. Движение крови по кровеносным сосудам и факторы его обуславливающие	84
Содержание.....	88