

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

АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ

краткий курс лекций

для студентов I- 2 курсов

Специальность

36. 05. 01 Ветеринария

Саратов 2017

УДК 611(075.8)
ББК 45.2
С 16

Рецензенты:

И.о. начальника Управления ветеринарии Правительства Саратовской области
И.Г. Козлов

С 16 Анатомия животных: краткий курс лекций для студентов I - 2 курсов
специальности 36. 05. 01 «Ветеринария» / Сост.: В.В. Салаутин, М.Е.
Копчекчи // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 98 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Анатомия животных» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов специальности 36. 05. 01 «Анатомия животных». Краткий курс лекций содержит теоретический материал по основным вопросам системной анатомии, рассмотрены вопросы видовых особенностей анатомии основных видов сельскохозяйственных животных. Краткий курс лекций направлен на формирование у студентов знаний об основных закономерностях строения и топографии соматических, висцеральных и интегративных органов.

УДК 636:611(075.8)
ББК 45.2

© Салаутин В.В., Копчекчи М.Е., 2017
© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2017

Введение

Анатомия животных одна из важнейших базовых дисциплин в подготовке ветеринарного врача. Краткий курс лекций по дисциплине «Анатомия животных» предназначен для студентов по специальности 36. 05. 01 «Анатомия животных». Он раскрывает основные законы строения и формирования органов животных. Дисциплина включает разделы макроскопической анатомии. Курс нацелен на формирование ключевых компетенций, необходимых для эффективного решения профессиональных задач и организации профессиональной деятельности на основе глубокого понимания законов строения и функционирования систем животного организма.

Лекция 1

ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ ЖИВОТНЫХ

1.1. Понятие об анатомии животных

Системная (описательная) анатомия животных – наука о строении тела животных. Ее предметом является изучение закономерностей развития структур организма в историческом и индивидуальном плане. Знание строения организма, его морфофункциональных особенностей дает возможность понять процессы жизнедеятельности и патологии в отдельных органах, тканях и в организме в целом.

Методы исследования. Для получения необходимых знаний по анатомии теорию подкрепляют практикой, в ходе которой нужно максимально использовать боенский материал и трупы животных. Кости скелета, особенности их строения у различных сельскохозяйственных животных изучают путем препарирования. Внутренние органы изучают на трупах, боенском материале и обязательно по системам.

1.2. Место анатомии среди других биологических наук

Разнообразные виды животных, населяющих землю, обладают особыми, специфическими качествами, отличающими живые организмы от неживой природы. Изучением мира живых организмов во всем многообразии их взаимоотношений с окружающей средой занимается наука о жизни - биология. Биология разделяется на морфологию - науку о форме и физиологию - науку о функциях. Морфология изучает строение организмов, физиология исследует функциональные явления, которые тесно связаны со структурой. Эти науки изучают различными методами один и тот же объект - организм. Морфология подразделяется на ряд наук, к числу которых относится анатомия человека - наука, изучающая форму и строение человеческого организма в связи с его развитием, функцией и окружающей средой.

Все животные делятся на типы, которые в свою очередь подразделяются на подтипы, классы и отряды. Современные домашние животные относятся к типу хордовых, подтипу позвоночных, классу млекопитающих.

1.3. История анатомии животных

В истории анатомии выделяют несколько этапов: древнекитайский, древнеиндийский, древнеегипетский, древнегреческий. Древнеримский, средневековый, период, семнадцатый-девятнадцатый век, современный.

Основоположником научной анатомии является Андреас Везалий, который значительно расширил анатомические знания, но обобщил и систематизировал их (т.е. сделал из анатомии науку). В XVII в. центр анатомических исследований из Италии переместился во Францию, Англию и особенно Нидерланды.

В России начало анатомических исследований связано с эпохой Петра I (1682-1725), который проявлял большой интерес к медицине и развитию медицинского дела. Будучи в Амстердаме (в 1698 и 1717 гг.), Петр I посещал лекции и анатомический музей Ф.Рюйша, присутствовал на операциях и анатомических вскрытиях: В 1717 г. Петр I приобрел анатомическую коллекцию Рюйша (около 2 тыс. экспонатов) за 30 тыс. голландских гульденов. Препараты Ф.Рюйша положили начало фондам первого русского музея - Кунсткамеры (нем. *Kunstkamera*; от *Kunst* - искусство), основанного Петром I - своеобразного Петровского музея редкостей (ныне Музей антропологии и этнографии РАН в Санкт-Петербурге). По указу царя (1718) эта коллекция стала расширяться и пополняться благодаря трудам российских ученых.

Преподавание анатомии в России с первых шагов велось на естественнонаучной основе. Вначале при обучении студентов использовали учебники иностранных авторов: "Anatomia humani corporis" (1685) Готфрида Бидлоо (Bidloo, Gottfried, 1649-1713), "Anatomia icforinata" (1687) Стефана Бланкардта (Blankardt, Stefan, 1650-1702) и другие на латинском и немецком языках. Затем лучшие из них стали переводить на русский язык.

В начале XVIII в. специально для Петра I был переведен на русский язык знаменитый в то время анатомический атлас Готфрида Бидлоо "Анатомия человеческого тела в 105 таблицах" ("Anatomia humani corporis..."), вышедший в свет в 1685 г. в Амстердаме. В 1729 г. эта книга была переведена повторно, но, как и в первый раз, на русском языке не издавалась и существовала только в рукописном варианте.

Племянник Г. Бидлоо - Николай Л. Бидлоо (1670-1735), приглашенный в Россию в 1702 г. в качестве "ближнего доктора" Петра I и основавший первую госпитальную школу в Москве, составил весьма ценное рукописное руководство "Наставление для изучающих хирургию в анатомическом театре", по которому учились первые ученики госпитальной школы (впервые издано в 1979 г. по инициативе Н.А. Оборина).

Огромный вклад в развитие анатомии домашних животных внесли отечественные ученые – основоположники ветеринарной анатомии - Климов А.Ф. Жеденов, Акаевский А.И.

1.4. Методы изучения анатомии животных

Методы изучения анатомии домашних животных. На общенаучных методах изучения, мы не будем специально останавливаться. Уделим внимание лишь сугубо анатомическим методикам. Основной метод анатомии - препарирование. Материал предварительно фиксируют. Затем приступают к препарированию мышц, сосудов нервов. Помните – прежде, чем приступить к препаровке, надо знать что препарировать. 1. Метод варки. Кости взрослых животных очищают от мягких тканей, закладывают в бак с холодной водой, добавляют для лучшего обезжиривания небольшое количество соды (100 г на 10 л воды), ставят на плиту и доводят до кипения. Через 5-10 мин воду сливают и вновь бак заполняют холодной водой. Повторяют 2-3 раза, а потом кипятят в течение 4-5 ч. После вываривания воду сливают, и материал замачивают в горячей воде, оставляя на ночь. Затем приступают к очистке, обезжириванию и отбеливанию костей. Процесс вываривания костей, фиксированных в формалине, несколько усложняется. После очистки от мягких тканей кости закладывают в емкость для вымачивания на 7-14 дней. При вываривании добавляют кальцинированную соду (лучше едкий натр) до 50 г на 10 л воды. Длительность варки костей при этом увеличивается почти в 2 раза. Варка костных препаратов от молодых животных требует большого внимания и определенного навыка, так как у трубчатых костей могут отделяться эпифизы и апофизы. 2. Метод мацерации. Существует много методов и способов мацерации костей. При обычной мацерации целый скелет или отдельные кости очищают от мягких тканей, промывают от сукровицы, помещают в емкость, заливают теплой водой (35-40 л) и закрывают крышкой на 2-3 недели. Во время мацерации происходит гниение остатков мягких тканей. Затем кости промывают проточной водой, окончательно очищают и помещают в 5-10 %-й подогретый раствор соды для обезжиривания. Мацерацию костей можно проводить с подогревом в приспособленной для этого емкости. Время приготовления препарата при этом сокращается. Очень удобно использовать герметически закрывающийся бак с электрическим подогревом и отведением сточных вод непосредственно в канализацию.

Если кости (особенно череп) поместить около муравьиной кучи, то через некоторое время они потребуют только незначительной доочистки. Биологический метод. Препарат, предварительно очистив от мышц и сухожилий, помещают возле муравейника или в водоем, где обитают раки.

Обезжиривание и отбеливание костей. Все кости, независимо от способа первичной обработки, обезжиривают и отбеливают.

Обезжиривание проводят в подогретом 5-10 %-м растворе соды, а лучше - в очищенном бензине. Для этого кости помещают в стеклянную банку и заливают очищенным бензином на 1-2 сут. Затем их сушат на солнце. Если на некоторых костях выступают жирные пятна, обезжиривание повторяют. Можно проводить обезжиривание костей горячим 2 %-м раствором перекиси натрия в течение суток.

1.5. Значение анатомии в подготовке ветеринарного врача

Анатомия является одним из основных предметов ветеринарного образования. Без прочных анатомических знаний невозможно изучение клинических дисциплин, невозможна практическая ветеринарная деятельность. Твердое знание анатомии облегчит решение многих практических вопросов, связанных с диагностикой болезней и лечением больных, а также с предупреждением различных заболеваний.

Задачи дисциплины:

- Раскрыть содержание дисциплины «Анатомия домашних животных» в процессе проведения аудиторных и внеаудиторных форм занятий;
- Развить у студентов потребности, мотивы и интерес к изучению дисциплины в процессе активного усвоения материала;
- Установить прочные теоретические связи материала с практическими навыками и умениями работы с анатомическими объектами и живыми животными.
- Студент должен знать:
 - Общие закономерности строения организма млекопитающих и птиц;
 - Видоспецифические особенности строения и расположения структур организма животных;
 - Анатомо-функциональные и анатомо-топографические характеристики систем организма и областей тела с учетом видовых и возрастных особенностей животных;
 - Клинические аспекты функциональной анатомии систем и отдельных органов с учетом видовых особенностей, а так же современные методы биологического анализа морфологических перестроек, используемых при лечении животных.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите задачи анатомии в подготовке ветеринарного врача.
2. К какому классу относятся домашние животные?
3. Назовите основной метод анатомии.
4. Назовите метод изучения строения животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.

5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 2

ОСТЕОЛОГИЯ

2.1.Строение, подразделение периферического скелета

Скелет, skeleton (от греч. skeletos — высохший, высушенный), представляет твердый остов. Скелет и образующие его кости, имеющие сложное строение и химический состав, обладают большой прочностью. Они выполняют в организме функции опоры, передвижения, защиты, являются депо солей кальция, фосфора и др.

Периферический скелет подразделяется на скелет грудной и тазовой конечности. В процессе эволюционного развития он претерпел значительные изменения на пути от плавникообразных до ногообразных млекопитающих. В скелете грудной конечности и тазовой конечностей выделяют пояс и свободную часть.

2.2.Общая морфофункциональная характеристика скелета

Кости скелета выполняют функции длинных и коротких рычагов, приводимых в движение мышцами. В результате части тела обладают способностью к передвижению. В полости черепа находится головной мозг, в позвоночном канале — спинной мозг; грудная клетка защищает сердце, легкие, крупные сосуды; костный таз — органы половой и мочевой систем и т. д.

2.3.Онтогенез скелета

В развитии скелета позвоночных можно выделить три стадии: перепончатую, хрящевую и костную. Поверхностные слои соединительной ткани превращаются в надкостницу.

Кости туловища, конечностей, основания черепа развиваются на основе хряща, напоминающего по своей форме значительно уменьшенную кость. Снаружи хрящ покрыт надхрящницей. Ее внутренний слой, прилежащий к хрящевой ткани, является ростковым, а наружный содержит значительное количество кровеносных сосудов

2.4.Кость как орган, классификация

Каждая кость, состоит из костной ткани. Снаружи кость покрыта надкостницей, внутри нее в костномозговых полостях, находится костный мозг

Надкостница — тонкая прочная соединительнотканная пластинка, которая богата кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами. В ней можно выделить два слоя. Наружный слой надкостницы волокнистый, внутренний — ростковый, камбиальный (остеогенный, костеобразующий), прилежит непосредственно к костной ткани. За счет внутреннего слоя надкостницы образуются молодые костные клетки (остеобласты), откладывающиеся на поверхности кости.

2.5.Строение, подразделение осевого скелета

Шейные позвонки, *vertebrae cervicales*. Первые два шейных позвонка отличаются по форме от остальных в связи с тем, что они соединяются с черепом и участвуют в движениях головы. Первый, второй, седьмой шейные позвонки у животных называются атипичными. Первый (I) шейный позвонок — атлант, *atlas*, лишен тела. У I шейного позвонка выделяют части, которые ограничивают большое округлое позвоночное отверстие. Вторым (II) шейным позвонком — осевой, *axis* (*epistropheus* — BNA), отличается зубовидным отростком, *dens*. При соединении I шейного позвонка со II зуб играет роль оси, вокруг которой атлант вместе с черепом вращается вправо и влево. Части поперечных отростков являются рудиментами ребер.

Большинство ребер сочленяются с двумя соседними позвонками. За головкой ребра следует более узкая часть — шейка ребра, *collum costae*. На границе шейки и тела ребра имеется бугорок ребра, *tuberculum costae*. Шейка с бугорком переходит непосредственно в более широкую и самую длинную реберной кости — тело ребра, *corpus costae*, д. Грудина, грудная кость, *sternum*, представляет собой плоскую кость, расположенную во фронтальной плоскости. Грудина состоит из трех частей. Краниальная ее часть — рукоятка грудины, средняя часть — тело и каудальная — мечевидный отросток

2.6.Позвоночные столб

Как уже было сказано выше, осевой скелет подразделяется на скелет черепа, и позвоночный столб с грудной клеткой. Скелет туловища является частью осевого скелета. Он представлен позвоночным столбом *columna vertebralis*, или позвоночником, и грудной клеткой, *compages thoracis* (*thorax*—BNA).

2.7.Череп. Онтогенез черепа

Череп, *cranium*, представляет собой комплекс костей, прочно соединенных швами, служащих опорой и защитой различным по происхождению и функциям органам. В полостях черепа расположены головной мозг, органы зрения, слуха, обоняния, вкуса и начальные отделы пищеварительной и дыхательной систем.

Значительную часть лицевого черепа занимает скелет жевательного аппарата, представленный парной верхнечелюстной костью и непарной нижней челюстью, подвижно сочлененной с черепом.. Это парные кости: носовые раковины, небная, носовая, слезная, скуловая, а также непарные кости: сошник и подъязычная, которые входят в состав стенок глазниц, носовой и ротовой полостей и определяют конфигурацию лицевого отдела черепа. С учетом строения и функции череп подразделяют на два отдела: мозговой и лицевой (висцеральный).

2.8.Скелет грудной конечности

Лопатка, *scapula*, — плоская кость треугольной формы. Лопатка прилежит к грудной клетке, располагаясь на уровне от II до VII ребра (Реберная поверхность), *facies costalis*, вогнутая, образует слабо выраженную подлопаточную ямку, *fossa subscapularis*, в которой лежит одноименная мышца. Латеральная поверхность, на ней имеется сильно выступающий гребень — ость лопатки, *spina scapulae*. Над гребнем находится надостная ямка, *fossa suprascapularis*, под ним — подостная ямка, *fossa infrascapularis*; в этих ямках расположены одноименные мышцы. Плечевая кость, *humerus*, относится к типичным длинным трубчатым костям. Различают тело плечевой кости, *corpus humeri*, и два конца — верхний (проксимальный) и нижний (дистальный). Верхний конец утолщен и образует головку плечевой кости, *caput humeri*.

У каждого пальца, кроме I (большого), имеется три фаланги: проксимальная, *phalanx proximalis*, средняя, *phalanx media*, и дистальная, *phalanx distalis*.

2.9. Скелет тазовой конечности

Тазовая конечность домашних животных состоит из тазовой кости, бедренной кости, скелета голени, стопы. Тазовая кость, *os coxae*, состоит из соединенных хрящом трех отдельных костей: подвздошной, лонной и седалищной. Тела этих костей на наружной их поверхности образуют вертлужную впадину, *acetabulum*, являющуюся суставной ямкой для головки бедренной кости. Бедренная кость, *femur (os femoris)*, — самая большая и длинная трубчатая кость. Как все длинные трубчатые кости, она имеет тело и два конца; на верхнем проксимальном конце располагается головка бедренной кости, *caput ossis femoris*, для соединения с тазовой костью. Суставная поверхность головки направлена медиально и вверх. На середине ее находится ямка головки бедренной кости, *fovea capitis femoris*, — место прикрепления связки головки бедренной кости. Шейка бедренной кости, *collum femoris*, соединяет головку с телом и образует с ним угол около 130°.

Таранная кость, *talus*, имеет тело, *corpus tali*, головку, *caput tali*, и узкую соединяющую их часть — шейку, *collum tali*. Верхняя ее часть является блоком таранной кости, *trochlea tali*, с тремя суставными поверхностями. Верхняя поверхность, *facies superior*, предназначена для сочленения с нижней суставной поверхностью большеберцовой кости. Две другие суставные поверхности, лежащие по бокам блока: медиальная лодыжковая поверхность, *facies malleolaris medialis*, и латеральная лодыжковая поверхность, *facies malleolaris lateralis*, сочленяются с соответствующими суставными поверхностями лодыжек большеберцовой и малоберцовой костей. Латеральная лодыжковая поверхность значительно больше медиальной и достигает латерального отростка таранной кости, *processus lateralis tali*. Позади блока от тела таранной кости отходит задний отросток таранной кости, *processus posterior tali*. Борозда сухожилия длинного сгибателя большого пальца стопы, *sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi*, делит этот отросток на медиальный бугорок, *tuberculum mediale*, и латеральный бугорок, *tuberculum laterale*. На нижней стороне таранной кости находятся три суставные поверхности для сочленения с пяточной костью: передняя пяточная суставная поверхность, *facies articularis calcanea anterior*; средняя пяточная суставная поверхность, *facies articularis calcanea media*, и задняя пяточная суставная поверхность, *facies articularis calcanea posterior*. Между средней и задней суставными поверхностями находится борозда таранной кости, *sulcus tali*. Головка таранной кости направлена вперед и медиально. Для сочленения ее с ладьевидной костью служит закругленная ладьевидная суставная поверхность, *facies articularis navicularis*. Пяточная кость, *calcaneus*, — самая большая кость стопы. Она располагается под таранной костью и значительно выступает из-под нее.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные этапы онтогенеза кости.
2. Опишите строение кости
3. Функции скелета
4. Назовите слои надкостницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 3

СИНДЕСМОЛОГИЯ. РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ

3.1.Морфофункциональная характеристика соединений костей, классификация, онтогенез

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.

3.2.Непрерывный тип соединения костей

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.

3.3.Прерывный тип соединения костей

Суставной хрящ, cartilago articularis, как правило, гиалиновый, у отдельных суставов (височно-нижнечелюстной) — волокнистый, имеет толщину 0,2—6,0мм. Он состоит из трех слоев (зон): поверхностного, zona superficialis; промежуточного, zona intermedia, и

глубокого, *zona profunda*. Хрящ сглаживает неровности суставных поверхностей костей, при движении амортизирует толчки. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется к сочленяющимся костям вблизи краев суставных поверхностей или отступая на некоторое расстояние от них; она прочно срастается с надкостницей, образуя замкнутую суставную полость. Капсула имеет два слоя: наружный — фиброзная мембрана, *membrana fibrosa (stratum fibrosum)*, и внутренний — синовиальная мембрана, *membrana synovialis (stratum synoviale)*. Фиброзная мембрана толще и прочнее синовиальной и состоит из плотной волокнистой соединительной ткани с преимущественным продольным направлением волокон.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите типы соединения костей
2. Назовите элементы сустава
3. Что такое мениски?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - *klinicheskaya_anatomiya_loshadi*. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 4

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ АППАРАТА ДВИЖЕНИЯ (МИОЛОГИЯ)

4.1. Общая морфофункциональная характеристика мышц и расположение их на скелете

Раздел ветеринарной анатомии изучающий мышцы, называется – миология. Основное свойство мышечной ткани, образующей скелетные мышцы, — сократимость — приводит к изменению длины мышцы под влиянием нервных импульсов. Мышцы действуют на костные рычаги, соединяющиеся при помощи суставов, при этом каждая мышца действует на сустав только в одном направлении.

4.2. Онтогенез

Источником происхождения всей поперечно-полосатой скелетной мускулатуры у животных, является средний зародышевый листок — мезодерма. На 4-й неделе развития насчитывается около 40 пар сомитов: от 3 до 5 затылочных, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 4—5 хвостовых.

4.3. Строение мышцы как органа

Строение мышцы как органа. Типы мышц. Скелетные мышцы, прикрепляясь к костям, приводят их в движение, участвуют в образовании стенок полостей тела: ротовой, грудной, брюшной, таза, входят в состав стенок некоторых внутренних органов (глотка, верхняя часть пищевода, гортань), находятся в числе вспомогательных органов глаза (глазодвигательные мышцы), оказывают действие на слуховые косточки в барабанной полости. Каждая мышца, *musculus*, состоит из пучков поперечно-полосатых мышечных волокон, которые имеют соединительнотканную оболочку — эндомиций, *endomysium*. Пучки волокон различной величины отграничены друг от друга соединительнотканной прослойкой, образующими перимиций, *perimysium*. Оболочка всей мышцы в целом — это эпимиций (наружный перимиций), *epimysium*, который продолжается на сухожилие под названием перитендиния, *peritendineum*. Подвижная точка, *punctum mobile*, находится на другой кости, к которой мышца прикреплена и которая при сокращении мышцы изменяет свое положение. При некоторых положениях тела точка начала мышцы (фиксированная точка) и точка прикрепления (подвижная точка) меняются местами.

4.4. Типы мышц

Выделяют мышцы поверхностные и глубокие, медиальные и латеральные, наружные и внутренние.

Фасция, *fascia*, — это соединительнотканый покров мышцы. Образует футляры для мышц, фасции ограничивают их друг от друга, создают опору для мышечного брюшка при его сокращении, устраняют трение мышц друг о друга. Имея футлярообразное строение, фасции при патологии ограничивают распространение гноя, крови при кровоизлиянии, дают возможность проводить “футлярное” местное обезболивание. Мышцы связаны с фасциями рыхлой клетчаткой. В некоторых местах (на голени, предплечье) фасции служат местом начала мышц, и тогда отделить мышцу от фасции в этих местах трудно. Различают фасции собственные, *fasciae propriae*, и фасции поверхностные, *fasciae superficiales*. Каждая область имеет свою собственную фасцию (например, плечо — *fascia brachii*, предплечье — *fascia antebrachii*). Иногда мышцы лежат в несколько слоев. Тогда между соседними слоями располагается глубокая фасция, *lamina profunda*. Поверхностная фасция располагается под кожей, отграничивает мышцы от подкожной основы (клетчатки), окутывая мышцы той или иной части тела (например, мышцы конечности).

4.5. Строение, подразделение мышц головы

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.

Вопросы для повторения

1. Строение мышцы как органа
2. Группы мышц по строению.
3. Раздел изучающий анатомию мышц.
4. Оболочка всей мышцы в целом.
5. С чем связаны мышцы?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. — 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.

10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 5 МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА

5.1.Строение, подразделение мышц туловища

Мышцы туловища подразделяются на мышцы позвоночного столба, грудных и брюшных стерок, плечевого пояса. Различают поверхностные и глубокие мышцы спины. Большинство поверхностных мышц спины развивается в связи с верхней конечностью. К ним относятся трапециевидная 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. Длиннейшая мышца, *m. longissimus*, — наиболее крупная из трех мышц, образующих мышцу, выпрямляющую позвоночник. Располагается медиальнее подвздошно-реберной мышцы, между нею и остистой мышцей. В ней выделяют длиннейшие мышцы груди, шеи и головы.

Вопросы для повторения

1. Функциональные группы мышц туловища.
2. Мышцы туловища.
3. Расположение краниальной и каудальной мышцы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.].- М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. — 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.

10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 6

МЫШЦЫ КОНЕЧНОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ

6.1. Мышцы грудной конечности

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 вверху вниз капсулу плечевого сустава (будучи покрыто внутри полости сустава синовиальной оболочкой) и выходит на плечо, где лежит в межбугорковой борозде.

6.2. Мышцы 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 запирающей 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.

6.3. Вспомогательные органы мышц

Мышцы, сокращаясь, выполняют свою функцию при участии и при помощи анатомических образований, которые следует рассматривать как вспомогательные аппараты мышц. К ним относятся фасции, влагалища сухожилий, синовиальные сумки и блоки мышц. Фасция, *fascia*, — это соединительнотканый покров мышцы. Образую футляры для мышц, фасции ограничивают их друг от друга, создают опору для мышечного брюшка при его сокращении, устраняют трение мышц друг о друга. Каждая область имеет свою собственную фасцию (например, плечо — *fascia brachii*, предплечье — *fascia antebrachii*). Иногда мышцы лежат в несколько слоев. Тогда между соседними слоями располагается глубокая фасция, *lamina profunda*.

Вопросы для повторения

1. Строение фасциальных футляров
2. Расположение мышц по слоям.
3. Мышцы грудной конечности.
4. Что такое фасция?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 7

ОБЩИЙ КОЖНЫЙ ПОКРОВ

7.1.Общая морфофункциональная характеристика кожи

Кожа животных состоит из эпидермиса (epidermis) — поверхностного сплошного пласта эпителии дермы, или собственно кожи (derma, corium), образованной волокнистой соединительной тканью. У млекопитающих, кроме китов, кожа имеет придатки — волосы, ногти, сальные и потовые железы. Рыхло-волокнистый богатый сосудами слой дермы вдаётся в эпидермис в виде соединительнотканых сосочков, что способствует лучшему питанию эпидермального пласта клеток, лишённого кровеносных сосудов; этот слой дермы называется сосочковым (stratum papillare). Между сосочками дермы находятся выросты эпителиального пласта, называемые эпидермальными отростками.

Вопросы для повторения

1. Дайте характеристику общему кожному покрову.
2. Строение кожи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 8

АНАТОМИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ВОЛОСА, КОПЫТА ЖИВОТНЫХ

Количество молочных желез разное у коровы, лошади и свиньи. Однако микроскопическая анатомия у разных животных очень похожа.

Формирование молочной железы начинается на раннем этапе эмбрионального развития, уже на втором месяце стельности начинается формирование сосков. Развитие молочных желез продолжается вплоть до шестого месяца стельности. Когда зародыш достигает шестимесячного возраста, вымя уже бывает полностью развито и имеет четыре отдельные молочные железы и средней связкой, соски и полость.

Эта способность не всегда используется полностью, так как продуктивный период жизни многих коров составляет всего 2,5 лактации.

Молочная железа коровы состоит из четырех отдельных желез с соском. Молоко, синтезирующееся в одной железе, не может попасть в другие молочные железы. Правая и левая сторона вымени также отделены друг от друга средней связкой, а передняя и задняя четверти разделены менее четко.

Молочная железа состоит из секреторной ткани и соединительной ткани. Количество секреторной ткани или количество секреторных клеток является ограничивающим фактором для продуктивности вымени. Обычно считается, что большое по размеру вымя означает большую продуктивность. Это, однако, не соответствует действительности, так как большое вымя может состоять из большого количества соединительной и жировой ткани.

Молочная железа хорошо снабжена кровеносными сосудами, артериями и венами. Права и левая половины вымени обычно имеют собственное артериальное кровоснабжение, в них также есть малые артерии, которые проходят из одной половины вымени в другую. Основная функция артериальной системы заключается в обеспечении непрерывного поступления питательных веществ к клеткам, синтезирующим молоко. Волосы представляют собой вторую уникальную особенность кожи млекопитающих.

Волосяной покров отсутствует только у некоторых их водных форм, например китов и сирен (у последних развиты лицевые щетинки).

Строение копыта как производного кожи обусловлено предохранением дистального отдела пальца от ударов о твердую поверхность. Роговой башмак образован из основы кожи, выстилающей поверхности копытной кости. Глазурь копыта образуется из каймы венчика. Трубчатый рог кожи венчика также формирует боковую стенку копыта. Листочковый слой основы кожи на боковой стенке копытной кости формирует «белый» рог. Трубчатый рог подошвы находится в области основания рогового башмака. Мякиш копыта образует элементы стрелки.

Вопросы для повторения

1. Назовите производные кожи
2. Опишите строение производных кожи.
3. Придатки кожи.
4. Что включает в себя мякиш кожи?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 9

АНАТОМИЯ КОПЫТЕЦ, КОГТЯ, МЯКИША ЖИВОТНЫХ

Коготь – unguicula, все части когтя построены из эпидермиса и основы кожи, подкожный слой развит только в области когтевого валика. Анатомические части:

когтевой валик- дорсальная возвышенная часть перехода участка кожи пальца в коготь. Эпидермис и дерма его формируют когтевой желоб, погружаясь в аналогичный желоб третьей фаланги. В когтевом желобе начинается роговая капсула когтя, венчик и когтевая стенка. Располагаются на спинковой и боковых поверхностях когтя. Когтевая подошва в виде узкой полоски образует дистальную часть когтя.

Мякиш является локальным утолщением слоев кожи, включая эпидермис, дерму и подкожную жировую клетчатку.

Вопросы для повторения

1. Что представляет собой мякиш?
2. Опишите строение когтя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. 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>.

Дополнительная

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.].- М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. Вракин, В. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. Жеденов, В. Н. Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. Попеско, П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. Осипов И. П. Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 10

ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ ПО СОМЕ

Соматические органы: кожный покров, скелетная мускулатура и скелет, формируя собственно тело — сому животного.

Аппарат движения (система органов произвольного движения) образован двумя системами: костной и мышечной. Кости, объединенные в скелет, представляют собой пассивную часть аппарата движения, являясь рычагами, на которые действуют

прикрепленные к ним мышцы. Мышцы действуют только на кости, подвижно соединенные с помощью связок. Мышечная система— активная часть аппарата движения. Аппарат движения Обеспечивает движение организма, его перемещение в пространстве, поиск, захват и пережевывание пищи, нападение и защиту, дыхательные движения, движения глаз, ушей и др. Аппарат движения формирует внешний облик, поскольку на его долю приходится от 40 до 60% массы организма. Он определяет форму тела животного (экстерьер), пропорции, обуславливая типовые особенности конституции, что имеет огромное практическое значение в зоотехнии, так как с особенностями экстерьера, типом конституции связаны выносливость, приспособляемость, способность к откорму, скороспелость, половая активность, жизнестойкость, и другие качества животных.

Вопросы для повторения

1. Что представляют собой соматические органы?
2. Что такое сома?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.].- М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. Вракин, В. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. Жеденов, В. Н. Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. Попеско, П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. Осипов И. П. Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 11

ВВЕДЕНИЕ В СПЛАНХНОЛОГИЮ. ОБЩАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА ПИЩЕВАРЕНИЯ.

11.1. Общая морфофункциональная характеристика аппарата пищеварения

К пищеварительной системе, *systema digestorium* [*alimentarium*], относятся полость рта с находящимися в ней органами, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, печень, поджелудочная железа. Органы, составляющие пищеварительную систему, расположены в области головы, шеи, грудной и брюшной полостей, таза. Функция этой системы заключается в механической и химической обработке пищи, поступающей в организм, во всасывании переработанных и выделении невсосавшихся и непереваренных пищевых веществ. Полость рта является началом пищеварительной системы. Здесь с помощью зубов пища размельчается, пережевывается, с помощью языка перемешивается, смешивается со слюной, поступающей в полость рта из слюнных желез. Из полости рта пища через глотку, а затем пищевод направляется в желудок. В желудке пищевая масса задерживается на несколько часов и подвергается воздействию желудочного сока, разжижается, активно перемешивается, переваривается. В тонкой кишке, куда пищевая кашка — химус — попадает из желудка, продолжается дальнейшая химическая обработка ее желчью, секретами поджелудочной и кишечных желез. Желчь, вырабатываемая печенью, и поджелудочный сок, выделяемый поджелудочной железой, изливаются в начало тонкой кишки — двенадцатиперстную кишку. В тощей и подвздошной кишке происходит активное перемешивание пищевой кашицы, что обеспечивает ее полную химическую обработку, эффективное всасывание в кровеносные и лимфатические капилляры, залегающие в их стенках. Далее непереваренная и невсосавшаяся пищевая масса поступает в толстую кишку, состоящую из слепой, восходящей ободочной, поперечной ободочной, нисходящей ободочной, сигмовидной ободочной и прямой. В толстой кишке происходят всасывание воды и формирование каловых масс из остатков (шлаков) пищевой массы.

В целом пищеварительная система представляет собой пищеварительную трубку, или пищеварительный тракт, начинающийся ротовой щелью и заканчивающийся анальным (заднепроходным) отверстием.

11.2 Строение головной кишки домашних животных

Полость рта, *cavitas oris*, расположенная в нижней части головы, является началом пищеварительной системы. Это пространство ограничено снизу мышцами верхней части шеи, которые образуют диафрагму (дно) рта, *diaphragma oris*; сверху находится небо; которое отделяет ротовую полость от носовой. Основа губ образована волокнами круговой мышцы рта. Наружная поверхность губ покрыта кожей, внутренняя — слизистой оболочкой. На краю губ кожа переходит в слизистую оболочку (переходная зона, промежуточная часть). Слизистая оболочка губ в преддверии рта переходит на альвеолярные отростки и альвеолярную часть челюстей и образует по срединной линии хорошо выраженные складки — уздечку верхней губы и уздечку нижней губы, *frenulum labii superioris et frenulum labii inferioris*. Губы, верхняя и нижняя, ограничивая ротовую щель, с каждой стороны переходят одна в другую в углах рта посредством губной комиссуры — спайки губ, *commissura labiorum*.

Щеки, *buccae*, правая и левая, ограничивают полость рта по бокам. В толще щеки расположена щечная мышца, *m. buccinator*. Снаружи щека, как и губы, покрыта кожей, а изнутри — слизистой оболочкой, продолжающейся с губ. Между кожей и щечной мышцей находится углубление, в котором располагается жировая ткань, образующая жировое тело щеки, *corpus adiposum buccae*. Отверстие верхушки зуба ведет в этот канал. Через него внутрь зуба входят артерия, нервы, направляющиеся по корневому каналу к

пульпе зуба, *pulpa dentis*, заполняющей полость зуба, и выходит вена. Вещество зуба состоит из дентина, эмали и цемента. Дентин, *dentinum*, образует основную массу зуба, расположенную вокруг полости зуба и корневого канала. Между задней поверхностью глотки и пластинкой шейной фасции находится так называемое заглоточное пространство, *spatium retropharyngeum*, заполненное рыхлой соединительной тканью, в которой расположены заглоточные лимфатические узлы. Латерально от глотки проходят сосудисто-нервные пучки шеи (сонная артерия, внутренняя яремная вена, блуждающий нерв), впереди глотки находятся носовая полость (вверху), полость рта и гортань (внизу). При акте глотания носовая часть глотки (носоглотка) отделяется от остальных частей глотки небной занавеской, а надгортанник закрывает вход в гортань, поэтому пищевая масса направляется только в пищевод и не попадает ни в носовую полость, ни в полость гортани.

11.3. Строение передней кишки домашних животных

Строение передней кишки домашних животных; Пищевод, *esophagus* [*oesophagus*], представляет собой сдавленную в переднезаднем направлении трубку длиной 25—30 см, по которой пища из глотки поступает в желудок. Грудная часть пищевода располагается сначала в верхнем, а затем в заднем средостении. В верхнем средостении до уровня IV грудного позвонка впереди пищевода находится трахея, в заднем средостении — перикард.

Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, относительно толстая, имеет хорошо выраженную, мышечную пластинку. Со стороны просвета пищевод покрыт многослойным плоским эпителием. В толще слизистой оболочки и в подслизистой основе находятся слизистые железы пищевода, *glandulae esophageae* [*oesophageae*], открывающиеся в просвет органа. В слизистой оболочке и подслизистой основе располагаются также одиночные лимфоидные узелки.

Желудок, *ventriculus* (*gaster*), представляет собой мешковидное расширение пищеварительного тракта, расположенное между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой. Выделяемый железами желудочный сок содержит пищеварительные ферменты, соляную кислоту и другие физиологически активные вещества, расщепляет (переваривает) белки, частично жиры, оказывает бактерицидное действие. Слизистая оболочка желудка вырабатывает антианемические вещества (факторы Касла) — сложные соединения, влияющие на кроветворение. Границей между последней и желудком является круговая борозда, которая соответствует месту выхода из желудка — отверстию привратника, *ostium pyloricum*. Средняя часть желудка, между его кардиальной частью и дном слева и пилорической частью справа, называется телом желудка, *corpus ventriculi* [*gastricum*]. У крупного рогатого скота желудок многокамерный. У лошадей и свиней желудок смешанного типа.

Вопросы для повторения

1. Строение однокамерного желудка
2. Слизистая смешанного типа желудка
3. У какого животного нет желчного пузыря?
4. Строение передней кишки домашних животных.
5. Чем покрыта наружная поверхность губ?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 12

СРЕДНЯЯ КИШКА ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. СТРОЕНИЕ, РАЗВИТИЕ

12.1. Общая морфофункциональная характеристика средней кишки домашних животных

Тонкая кишка, *intestinum tenue*, является наиболее длинным отделом пищеварительного тракта. Она расположена между желудком и толстой кишкой. В тонкой кишке пищевая кашица (химус), обработанная слюной и желудочным соком, подвергается действию кишечного сока, желчи, сока поджелудочной железы; здесь продукты переваривания всасываются в кровеносные и лимфатические сосуды (капилляры).

12.2. Строение средней кишки, видовые особенности. Онтогенез средней кишки

Двенадцатиперстная кишка, *duodenum*, представляет собой начальный отдел тонкой кишки, расположенный на задней стенке брюшной полости. Нисходящая часть, *pars descendens*, начинается от верхнего изгиба двенадцатиперстной кишки на уровне I поясничного позвонка и спускается вдоль правого края позвоночника вниз, где на уровне III поясничного позвонка резко поворачивает влево, в результате чего образуется нижний изгиб двенадцатиперстной кишки, *flexura duodeni inferior*. Кзади от нисходящей части расположена правая почка, слева и несколько кзади проходит общий желчный проток. Спереди двенадцатиперстную кишку пересекает корень брыжейки поперечной ободочной кишки и прилежит печень. Восходящая часть, *pars ascendens*, заканчивается резким изгибом вниз, вперед и влево у левого края тела. Между двумя листками брыжейки к кишке подходят артерии и нервы, выходят вены и лимфатические сосуды. Здесь на кишке имеется узкая полоска, не покрытая брюшиной.

Вопросы для повторения

1. Укажите топографию отделов тонкого кишечника
2. Слизистая двенадцатиперстной кишки
3. Что спереди пересекает двенадцатиперстную кишку?
4. Строение средней кишки?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.

6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 13

ОБЩАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДНЕЙ КИШКИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

13.1.Строение задней кишки. Онтогенез задней кишки

Толстая кишка, *intestinum crassum*, следует за тонкой кишкой и является конечным отделом пищеварительной системы. В ней заканчиваются процессы переваривания, формируются и выводятся через задний проход наружу каловые массы. В толстой кишке выделяют слепую кишку с червеобразным отростком, восходящую ободочную кишку, поперечную ободочную кишку, нисходящую ободочную кишку, сигмовидную ободочную кишку и прямую кишку, заканчивающуюся задним проходом. Располагается толстая кишка в брюшной полости малого таза, ее длина колеблется от 1 до 1,65м.

Строение задней кишки; Слепая кишка, *caecum*, расположена в правой подвздошной ямке и представляет собой начальную расширенную часть толстой кишки ниже места впадения подвздошной кишки в толстую. Задней поверхностью слепая кишка лежит на подвздошной и большой поясничной мышцах, а передняя ее поверхность прилежит к передней брюшной стенке. Брюшиной слепая кишка покрыта со всех сторон (интраперитонеальное положение), однако брыжейки не имеет.

Восходящая ободочная кишка, *colon ascendens*, является продолжением слепой кишки вверх. Располагается в правом отделе живота и проецируется в правой боковой области. Подойдя к висцеральной поверхности правой доли печени, кишка резко поворачивает влево — образуется правый изгиб ободочной кишки, *flexura coli dextra*, а затем переходит в поперечную ободочную кишку. Длина восходящей ободочной кишки равна 15—20 см. Сзади она прилежит к квадратной мышце поясницы и поперечной мышце живота, к передней поверхности правой почки, медиально — к большой поясничной мышце, спереди — к передней брюшной стенке, медиально соприкасается с петлями подвздошной кишки, латерально — с правой стенкой брюшной полости. ободочная кишка, *colon descendens*, начинается от левого изгиба ободочной кишки, идет вниз и достигает уровня левой подвздошной ямки

Прямая кишка, *rectum*, является конечной частью толстой кишки; в ней накапливаются, а затем выводятся из организма каловые массы. Прямая кишка расположена в полости малого таза, ее длина у взрослого человека составляет в среднем 15 см, а диаметр колеблется от 2,5 до 7,5 см. Позади прямой кишки располагаются крестец и копчик, спереди от нее у мужчин находятся предстательная железа, мочевой пузырь, семенные пузырьки и ампулы семявыносящих протоков, у женщин — матка и влагалище.

У лошади – слепая кишка в виде гигантской запятой, ободочная подразделяется на большую и малую. У свиней ободочная ш топорообразно закручена, у собаки имеет примитивный вид.

Вопросы для повторения

1. Топография отделов толстого кишечника
2. Особенности слизистой оболочки слепой кишки
3. Длина восходящей ободочной кишки.
4. Строение ободочной кишки.
5. Онтогенез задней кишки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 14

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

14.1. Общая морфофункциональная характеристика застенных пищеварительных желез

Печень, *hepar*, является самой большой железой, Печень участвует в процессах пищеварения (вырабатывает желчь), кроветворения и обмена веществ. Печень имеет красно-бурый цвет, мягкую консистенцию, располагается в области правого подреберья и в надчревной области.

Поджелудочная железа, *pancreas*, является второй по величине пищеварительной железой, а также железой внутренней секреции. У нее выделяют головку, тело и хвост.

14.2. Поджелудочная железа.

Головка поджелудочной железы, *caput pancreatis*, расположена на уровне I— III поясничных позвонков, в петле двенадцатиперстной кишки, вплотную прилегая к ее вогнутой поверхности. Задней поверхностью головка лежит на нижней полой вене, спереди ее пересекает поперечная ободочная кишка.

Вопросы для повторения

1. Ободочная кишка лошади
2. Ободочная кишка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.

10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 15

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ. ОНТОГЕНЕЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ

У печени выделяют две поверхности: диафрагмальную и висцеральную. Диафрагмальная поверхность, *facies diaphragmatica*, выпуклая, направлена кпереди и кверху, прилежит к нижней поверхности диафрагмы. Висцеральная поверхность, *facies visceralis*, направлена книзу и кзади. Обе поверхности сходятся друг с другом спереди, справа и слева, образуя острый, нижний край, *margo inferior*; задний край печени закруглен. Другой — сосочковый отросток, *processus papillaris*, также направлен вперед и упирается в ворота печени рядом со щелью венозной связки. Висцеральная поверхность соприкасается с рядом органов, в результате чего на печени образуются вдавления. Каждый сектор представляет собой участок печени, в который входят ветвь воротной вены второго порядка и соответствующая ей ветвь печеночной артерии, а также нервы и выходит секторальный желчный проток. Под печеночным сегментом понимают участок печеночной паренхимы, окружающий ветвь воротной вены третьего порядка, соответствующие ей ветвь печеночной артерии и желчный проток.

Вопросы для повторения

1. Характеристика печени.
2. Печеночный сегмент – это..?
3. Онтогенез пищеварительных желез.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.

9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 16

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

16.1 Особенности органов пищеварения лошади

Желудок у лошадей однокамерный. В зависимости от размеров лошади его емкость колеблется от 6 до 15 л. В желудке различают кардиальную, фундальную и пилорическую части. Кардиальная часть имеет расширенный слепой мешок, и в ней отсутствуют железы. В слизистой оболочке фундальной и пилорической частей расположены кардиальные, фундальные и пилорические железы. В желудке рН содержимого колеблется от 1,1 до 6,8, а концентрация соляной кислоты — от 0,05 до 0,29 %. В слепом мешке благодаря поступлению слюны сохраняется слабощелочная реакция, что способствует жизнедеятельности микрофлоры. Уже в слепом мешке начинается переваривание клетчатки и крахмала, но в меньшей степени, чем в преджелудках жвачных. В процессе пищеварения также принимают участие ферменты самого корма. Растительные диастазы в слабощелочной среде расщепляют крахмал до дисахаридов и глюкозы, чему способствует характерное для желудка лошади послойное распределение корма. Желудочный сок постепенно пропитывает и разжижает пищевой ком, поэтому внутри его в течение некоторого времени поддерживается слабощелочная среда. Слюна также способствует поддержанию щелочной реакции содержимого желудка в его кардиальной и центральной частях.

В пищевой массе, уже пропитанной желудочным соком, начинают действовать его ферменты — пепсины и липаза. Таким образом, в желудке лошади происходит одновременное переваривание углеводов, белков и жиров. Переваривание в желудке и эвакуация пищевого кома в двенадцатиперстную кишку — медленно протекающие процессы.

Секреция желудочного сока у лошади происходит непрерывно, а каждый прием корма усиливает ее. Даже пустой желудок выделяет за сутки в среднем до 30 л сока. Эта особенность позволила использовать лошадей в качестве продуцентов желудочного сока. В связи с непрерывным характером желудочной секреции фазы секреторной деятельности желудка у лошади выражены слабо.

Моторная функция желудка характеризуется периодичностью и волнообразностью. При снижении кислотности деятельность ее усиливается. По мере переваривания и эвакуации пищи кислотность желудочного сока снижается, а моторная деятельность возрастает. Кишечник лошади. Имеет длину около 25 м и большой диаметр, поэтому общий объем его очень большой. От желудка на 1 м тянется двенадцатиперстная кишка. В нее открываются на особом сосочке протоки печени и поджелудочной железы. Двенадцатиперстная кишка незаметно переходит в тощую и потом в подвздошную кишку. Тонкий кишечник образует много петель, так как он висит на длинной брыжейке. Подвздошная кишка впадает в слепую кишку.

16.2 Особенности органов пищеварения крупного рогатого скота

У коровы, как и у других жвачных, четыре желудка: рубец, сетка, книжка и сычуг. Рубец, сетку и книжку называют преджелудками. Задачей преджелудков является

накапливать корма, задерживать их для расщепления микробами, переваривать корм и всасывать продукты распада в организм.

Кишечник крупного рогатого скота имеет длину 30-40 м, но толщина его небольшая. Кишечник расположен в правой половине брюшной полости, прилегая к рубцу. Он имеет форму диска, в центре которого в виде спирали заключена ободочная кишка. Слепая кишка находится сверху диска и своей вершиной направлена назад в тазовую полость. По краям диска расположены многочисленные петли тонкого отдела кишечника. Весь кишечник подвешен на брыжейке, но листки брыжейки справа и слева покрывают диск толстых кишок.

15.3 Особенности органов пищеварения свиньи

Поросята рождаются с краевыми резцами, а в 1-2-ю неделю после рождения прорезываются остальные молочные зубы. Так называемая молочная челюсть состоит из 28 зубов. В ней отсутствуют коренные зубы. Замена молочных зубов на коренные начинается с 8 мес и длится до 18 мес. При этом нужно отметить, что премоляры, появляясь в 3,5-6,5 мес, не сменяются на постоянные. Коренные зубы появляются в 4-6 мес. Челюсть взрослого животного состоит из 44 зубов. Клыки, как правило, очень сильно развиты, особенно у самцов, и превращены в выступающие наружу бивни; они имеют в основном трехгранную форму. Клыки верхней челюсти загнуты вверх и, прикладываясь к нижним, образуют иногда вместе как бы один бивень.

У свиней в зависимости от типа кормления в норме образуется 500—800 мл слюны в сутки. Сформировавшийся пищевой ком с помощью движений языка и щек попадает на корень языка, который поднимает его к твердому нёбу и продвигает к глотке. Вход в глотку называется зев.

Желудок – прямое продолжение пищевода, представляющее собой мешкообразный полостной орган. У свиней желудок однокамерный пищеводно-кишечного типа. Этот орган расположен в левом подреберье и прилежит к диафрагме и печени.

Кишечник свиньи. Имеет длину около 20 м. Тонкий отдел кишечника подвешен на длинной брыжейке, которая спускается от поясницы на толстый отдел, а потом - и на тонкий отдел. Петли тонких кишок со всех сторон окружают ободочную кишку. Ободочная кишка образует своими спиралями конус. Основание конуса лежит вверху, а вершина - внизу и впереди. Слепая кишка расположена в правой половине брюшной полости и верхушкой обращена назад в тазовую полость

Вопросы для повторения

1. Особенности строения органов пищеварения лошади
2. Особенности строения органов пищеварения крупного рогатого скота
3. Особенности строения органов пищеварения свиньи

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.

2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.

3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 17

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ, ГОРТАНЬ

17.1. Общая морфофункциональная характеристика дыхательного аппарата

Дыхательная система (дыхательный аппарат), *systema respiratorium* (*apparatus respiratorius*), состоит из дыхательных путей и парных дыхательных органов — легких. Дыхательные пути соответственно их положению в теле подразделяются на верхний и нижний отделы. К верхним дыхательным путям относятся полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки, к нижним дыхательным путям — гортань, трахея, бронхи, включая внутрилегочные разветвления бронхов. В легких происходит газообмен между воздухом и кровью путем диффузии газов (кислорода и углекислоты) через стенки легочных альвеол и прилежащих к ним кровеносных капилляров.

17.2. Строение носовой полости домашних животных. Строение гортани домашних животных

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 sphenoidal*. 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.

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, соединенных друг с другом спереди под углом 90° (у мужчин) и 120° (у женщин). 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*.

Вопросы для повторения

1. Гортань, топография и строение
2. Функции гортани
3. Трахея, топография
4. Характеристика щитовидного хряща

5. Где в щитовидном хряще находится косая линия?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. ЛЁГКИЕ

18.1. Серозные полости грудной клетки домашних животных. Трахея

Серозные полости грудной клетки домашних животных;

Грудная, брюшная, тазовая полости выстланы серозной оболочкой – серозой. (Плевра, брюшная).

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 tracheae*. 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.

18.2. Строение легких домашних животных

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. 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.

Легкие, будучи единственным органом дыхания, достигают сложного развития: губчатый характер их строения сочетается с наличием внутрилегочных бронхов 2-го и 3-го порядков. У птиц дыхательные пути включают гортань, трахею и бронхи. Легкие птиц — губчатые органы, пронизанные системой соединенных между собой бронхов. У млекопитающих в системе дыхательных путей высокого развития достигает сложно устроенный орган голосообразования — гортань. В ней появляются новые хрящи: надгортанник, щитовидный хрящ; с появлением последнего связаны образование голосовых связок и высокая дифференцировка мышц гортани. Трахея и бронхи

млекопитающих имеют скелет преимущественно в виде открытых кзади хрящевых полуколец. Внутрилегочные бронхи образуют несколько порядков ветвления и заканчиваются бронхиолами с расположенными на них пузырьками ячеистого строения (альвеолы). Легкие млекопитающих покрыты со всех сторон плеврой и разделены, как правило, на доли.

18.3.Онтогенез органов дыхания животных

Органы дыхания закладываются из трех зародышевых листков и формируются на основе стенки глотки в виде выпячивания и дифференцировки стенки глотки. Носовая полость открывается в ротовую и формирует перекрест пищеводного и дыхательного путей.

Вопросы для повторения

1. Видовые особенности носовой полости животных
2. Отделы носовой полости
3. Строение легких
4. Онтогенез органов дыхания
5. Что включает в себя органы дыхания у птиц?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 19

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМЦОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

19.1. Общая морфофункциональная характеристика половых органов самцов

Половые органы, *organa genitalia*, представлены внутренними и наружными мужскими и женскими половыми органами, выполняющими функцию размножения и определяющими признаки пола. К мужским половым органам относятся яички с их придатками, семявыносящие и семявыбрасывающие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы, мошонка и половой член.

19.2. Строение семенников и мошонки

Семенник *testis* (греч. *orchis*, s. *didymis*), — парная мужская половая железа. Функцией яичек является образование мужских половых клеток — сперматозоидов и выделение в кровеносное русло мужских половых гормонов. Поэтому яички являются одновременно железами внешней и внутренней секреции. Яички, или семенники, расположены в области промежности в особомместилище — мошонке. Левое яичко располагается ниже правого. Они отделены друг от друга перегородкой мошонки и окружены оболочками. Поверхность каждого яичка гладкая, блестящая. Длина яичка в среднем составляет 4 см, ширина — 3 см, толщина — 2 см. Масса яичка равна 20 — 30 г. Яичко имеет плотную консистенцию, овальную форму и несколько сплющено с боков. В нем различают две поверхности: более выпуклую латеральную, *facies lateralis*, и медиальную, *facies medialis*, а также два края: передний, *margo anterior*, и задний, *margo posterior*, к которому прилежит придаток яичка. В яичке выделяют верхний конец, *extremitas superior*, и нижний конец, *extremitas inferior*. На верхнем конце яичка часто встречается небольших размеров отросток — привесок яичка, *appendix testis*, являющийся рудиментом краниального конца парамезонефрального протока. Строение семенника. Снаружи яичко покрыто беловатого цвета фиброзной оболочкой, получившей название белочной оболочки, *tunica albuginea*. Под оболочкой находится вещество яичка — паренхима яичка, *parenchyma testis*. От внутренней поверхности заднего края белочной оболочки в паренхиму яичка внедряется валикообразный вырост соединительной ткани — средостение яичка, *mediastinum testis*, от которого веерообразно идут тонкие соединительнотканые перегородочки яичка, *septula testis*, разделяющие паренхиму на дольки яичка, *lobuli testis*. Последние имеют форму конуса и своими вершинами обращены к средостению яичка, а основаниями — к белочной оболочке. В яичке насчитывается от 250 до 300 долек.

Мошонка, *scrotum*, представляет собой выпячивание передней брюшной стенки, имеющее две разобщенные камеры для мужских половых желез. Располагается мошонка книзу и позади от корня полового члена. Внутри мошонки в каждой ее камере находится мужская половая железа. В мошонке различаются 7 слоев (оболочек), которые называются также оболочками яичка: 1) кожа, *cutis*, 2) мясистая оболочка, *tunica dartos*; 3) наружная семенная фасция, *fascia spermatica externa*, 4) фасция мышцы, поднимающей яичко, *fascia cremasterica*, 5) мышца, поднимающая яичко, *m. cremaster*; 6) внутренняя семенная фасция, *fascia spermatica interna*, 7) влагалищная оболочка яичка, *tunica vaginalis testis*, в которой выделяют два листка (две пластинки): пристеночную пластинку, *lamina parietalis*, и внутренностную пластинку, *lamina visceralis*. В процессе опускания яичка образуется семенной канатик, *funiculus spermaticus*. Он представляет собой круглый тяж длиной 15-20 см, простирающийся от глубокого пахового кольца до верхнего конца яичка. В состав семенного канатика входят семявыносящий проток, яичковая артерия, артерия семявыносящего протока, лозовидное (венозное) сплетение, лимфатические сосуды яичка и его придатка, нервы, а также следы (остатки) влагалищного отростка в виде тонкого

фиброзного тяжа. Семявыносящий проток, являющийся основным элементом семенного канатика, а также сосуды и нервы окружены оболочками, *tunicae funiculi spermatici* которые продолжаются в оболочки яичка. Самая внутренняя из них, непосредственно окутывающая проток, сосуды и нервы, — внутренняя семенная фасция, *fascia spermatica interna*. Кнаружи от нее находятся мышца, поднимающая яичко, *m. cremaster*, и фасция этой мышцы, *fascia cremasterica*. Самой наружной оболочкой семенного канатика является наружная семенная фасция, *fascia spermatica externa*, окутывающая снаружи весь семенной канатик. У жеребцов половой член имеет корону, двойной препуций, у быков на препуции пучок длинных волос, у хряков половой член штопорообразно закручен, у кобелей имеется кость полового члена.

19.3.Строение добавочных половых желез, семенного канатника, полового члена

Семенной пузырек, *vesicula (glandula) seminalis*, — парный орган, располагающийся в полости малого таза латерально от ампулы семявыносящего протока, сверху от предстательной железы, сзади и сбоку от дна мочевого пузыря (рис. 009). Семенной пузырек является секреторным органом. Брюшина покрывает только верхние отделы его. Поверхность семенного пузырька бугристая. Семенной пузырек имеет переднюю, обращенную к мочевому пузырю поверхность, и заднюю поверхность, прилежащую к прямой кишке. Длина семенного пузырька около 5 см, ширина — 2 см и толщина — 1 см. На разрезе он имеет вид сообщающихся друг с другом пузырьков. Если у семенного пузырька частично снять наружную оболочку и расправить его, то он принимает форму трубочки длиной 10 — 12 см, толщиной 0,6 — 0,7 см. Снаружи семенной пузырек имеет адвентициальную оболочку, *tunica adventitia*. Кнутри находится хорошо развитая мышечная оболочка, *tunica muscularis*, составляющая большую часть стенки семенного пузырька. Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, образует продольные складки. В каждом семенном пузырьке различают верхний расширенный конец — основание, среднюю часть — тело и нижний, суживающийся конец, который переходит в выделительный проток, *ductus excretorius*. Выделительный проток семенного пузырька соединяется с конечным отделом семявыносящего протока и образует семявыбрасывающий проток, *ductus ejaculatorius*, прободающий предстательную железу и открывающийся в предстательную часть мужского мочеиспускательного канала, сбоку от семенного холмика. Протяженность семявыбрасывающего протока составляет около 2 см. Предстательная железа, *prostata [glandula prostatica]*, — непарный мышечно-железистый орган, (рис. 008) выделяет секрет, входящий в состав спермы. Предстательная железа расположена в передненижней части малого таза под мочевым пузырем, на мочеполовой диафрагме. Через предстательную железу проходят начальный отдел мочеиспускательного канала, правый и левый семявыбрасывающие протоки. По форме предстательная железа напоминает каштан, немного уплощенный в переднезаднем направлении. В предстательной железе различают обращенное вверх основание, *basis prostatae*, которое прилежит к дну мочевого пузыря, семенным пузырькам и ампулам семявыносящих протоков, а также переднюю, заднюю, нижнебоковые поверхности и верхушку железы.

Передняя поверхность, *facies anterior*, обращена к лобковому симфизу и отделена от него рыхлой клетчаткой с залегающим в ней венозным сплетением. К лобковому симфизу от предстательной железы идут боковые и срединная лобково-предстательные связки, *ligg. puboprostaticae*, и лобково-предстательная мышца, *m. puboprostaticus*. Задняя поверхность, *facies posterior*, направлена к ампуле прямой кишки и отделена от нее соединительнотканной пластинкой — прямокишечно-пузырной перегородкой, *septum rectovesicale*. Соседство с прямой кишкой позволяет прощупать у живого человека предстательную железу через переднюю стенку прямой кишки. Нижнелатеральная поверхность, *facies inferolateralis*, закруглена и обращена к мышце, поднимающей задний проход. Верхушка предстательной железы, *apex prostatae*, обращена вниз и прилежит к

мочеполовой диафрагме. Мочеиспускательный канал входит в основание предстательной железы, при этом большая часть железы остается позади от него, и выходит из железы в области ее верхушки. Поперечный размер предстательной железы достигает 4 см, продольный (верхненижний) равен 3 см, переднезадний (толщина) — около 2 см. Масса железы 20-25 г. Вещество предстательной железы имеет плотную консистенцию и серовато-красный цвет. У предстательной железы выделяют две доли: правую, *lobus dexter*, и левую, *lobus sinister*. Граница между ними видна на передней поверхности железы в виде неглубокой бороздки. Участок железы, выступающий на задней поверхности основания и ограниченный мочеиспускательным каналом спереди и семявыбрасывающими протоками сзади, называют перешейком предстательной железы, *isthmus prostatae*, или средней долей железы, *lobus medius*. Эта доля нередко гипертрофируется в старческом возрасте и затрудняет мочеиспускание.

Половой член, *penis*, служит для выведения мочи из мочевого пузыря и выбрасывания семени. Половой член состоит из передней свободной части — тела, *corpus penis*, которое заканчивается головкой, *glans penis*, имеющей на своей вершине щелевидное наружное отверстие мужского мочеиспускательного канала, *ostium urethrae externum*. У головки полового члена различают наиболее широкую часть венца головки, *corona glandis*, и суженную — шейку головки, *collum glandis*. Задняя часть — корень полового члена, *radix penis*, прикреплен к лобковым костям. Верхнепереднюю поверхность тела называют спинкой полового члена, *dorsum penis*. Тело полового члена покрыто тонкой легко сдвигающейся кожей, переходящей в кожу лобка вверху и в кожу мошонки внизу. На коже нижней поверхности полового члена имеется шов, *rhyde penis*, который сзади продолжается на кожу мошонки и промежности. В переднем отделе тела полового члена кожа образует хорошо выраженную кожную складку — крайнюю плоть полового члена, *preputium penis*, которая закрывает головку, затем переходит в кожу головки полового члена. Крайняя плоть полового члена прикрепляется к шейке головки. Между головкой полового члена и крайней плотью имеется полость крайней плоти, которая впереди открывается отверстием, пропускающим головку полового члена при отодвигании крайней плоти сзади. На нижней стороне головки полового члена крайняя плоть соединена с головкой уздечкой крайней плоти, *frenulum preputii*, которая почти достигает края наружного отверстия мочеиспускательного канала. Внутренняя поверхность кожной складки, а также головка покрыты тонкой нежной полупрозрачной кожей, отличающейся от кожи, покрывающей тело полового члена. Кожа внутреннего листка крайней плоти содержит железы крайней плоти, *gl. preputiales*. В половом члене выделяют пещеристое тело, *corpus cavernosum penis*, их два — правое и левое, они расположены рядом, и лежащее под ними непарное губчатое тело, *corpus spongiosum penis*. Каждое пещеристое тело цилиндрической формы. Задние концы пещеристых тел заострены, расходятся в стороны в виде ножек полового члена, *scrupa penis*, которые прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. Пещеристые тела сращены друг с другом медиальными поверхностями и покрыты общей для них белочной оболочкой пещеристых тел, *tunica albuginea corporum cavernosorum*, образующей между пещеристыми телами перегородку полового члена, *septum penis*. Губчатое тело полового члена в заднем (проксимальном) отделе расширено и образует луковицу полового члена, *bulbus penis*, а передний (дистальный) конец резко утолщен и образует головку полового члена. Губчатое тело полового члена покрыто белочной оболочкой губчатого тела, *tunica albuginea corporis spongiosi*, и на всем протяжении пронизано мочеиспускательным каналом, который заканчивается на головке полового члена наружным отверстием, имеющим вид вертикальной щели. Пещеристые и губчатое тела полового члена состоят из многочисленных ответвляющихся от белочной оболочки соединительнотканых перекладин — трабекул, ограничивающих систему сообщающихся между собой полостей (каверн), выстланных эндотелием. При наполнении каверн кровью их стенки

расправляются, пещеристые и губчатое тела полового члена набухают, становятся плотными (эрекция полового члена). Пещеристые и губчатое тела полового члена окружены глубокой и поверхностной фасциями, fascia penis profunda et fascia penis superficialis. На спинке полового члена, ближе к его корню, фасции выражены лучше в связи с тем, что в этом месте в них переходят сухожилия луковично-губчатой и седалищно-пещеристой мышц. Снаружи от поверхностной фасции находится кожа.

19.4. Онтогенез половых органов самцов домашних животных

Индифферентная форма органов размножения самцов и самок характеризуется формированием полового тела, которое закладывается в поясничной области. Вольфово тело с фольфовым протоком образует у самцов семяпровод и придаток семенника.

У самок развивается мюллеров канал, который преобразуется в рога и тело мптки.

Вопросы для повторения

1. Онтогенез органов размножения самцов и самок животных
2. Строение органов размножения животных
3. Строение мошонки
4. Строение семенников
5. Доли предстательной железы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 20

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМОК ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

20.1. Общая морфофункциональная характеристика половых органов самок

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.

20.2. Анатомическое строение органов самок

Яичник, *ovarium* (греч. *oophoron*), — парный орган, женская половая железа, располагается в полости малого таза. В яичниках развиваются и созревают женские половые клетки (яйцеклетки), а также образуются поступающие в кровь и лимфу женские половые гормоны. Яичник имеет овоидную форму, несколько уплощен в переднезаднем направлении. Яичник фиксирован также короткой брыжейкой, *mesovarium*, которая представляет собой дубликатуру брюшины, идущую от заднего листка широкой связки матки к брыжеечному краю яичника. Сами яичники брюшиной не покрыты. К трубному концу яичника прикрепляется наиболее крупная яичниковая бахромка маточной трубы. Топография яичника зависит от положения матки, ее величины (при беременности). Яичники относятся к весьма подвижным органам полости малого таза.

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. Строение стенки влагалища. 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 слизистой оболочки 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.

20.3. Онтогенез половых органов самок домашних животных

Индифферентная форма органов размножения самцов и самок характеризуется формированием полового тела, которое закладывается в поясничной области. Вольфово тело с фольфовым протоком образует у самцов семяпровод и придаток семенника.

У самок развивается мюллеров канал, который преобразуется в рога и тело матки.

Вопросы для самоконтроля

1. Развитие органов размножения самок животных
2. Строение органов размножения самок животных
3. Онтогенез половых органов самок
4. Строение стенки влагалища
5. Слои стенки матки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.

2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.

3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.

4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.

5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.

6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. — 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1

7. <http://library.sgau.ru> — сайт электронной библиотеки СГАУ.

8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.

9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.

10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,

Лекция 21

ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ ПО ВНУТРЕННИМ ОРГАНАМ

21.1. Общая морфофункциональная характеристика внутренних органов

Внутренности, или внутренние органы, viscera, splanchna, располагаются в полостях тела (грудной, брюшной и полости таза), а также в области головы и шеи. Они участвуют в обменных процессах, происходящих в организме, в снабжении его питательными веществами и выведении отработанных продуктов обмена веществ. Кроме того, в грудной полости, рядом с органами дыхания (легкими), располагается сердце, относящееся к кровеносной системе; в брюшной полости вместе с органами пищеварительной системы находится селезенка. Особую группу органов составляют эндокринные железы, или железы, не имеющие протоков.

21.2. Трубнообразные и паренхиматозные органы

Внутренние органы по строению принято делить на паренхиматозные и трубчатые, или полые. Паренхиматозные органы построены из рабочей ткани (паренхимы), в которую входят специализированные клеточные элементы и соединительнотканная строма.

К паренхиматозным органам относятся печень, поджелудочная железа, легкие, почки и др. Строма выполняет опорную (мягкий остов) и трофическую функции, в ней располагаются кровеносные и лимфатические сосуды, нервы. Трубчатые (полые) органы имеют вид трубки большего или меньшего диаметра (пищевод, желудок, кишка, трахея, мочеточники и др.), стенки которой ограничивают полость. Несмотря на различия в форме и назначении, стенки трубчатых органов состоят из четырех оболочек: внутренней — слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной оболочки и наружной — соединительнотканной оболочки — адвентиции, или серозной.

Эпителий лежит на собственной пластинке слизистой оболочки, lamina propria mucosae, представленной рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой находятся скопления лимфоидной ткани (лимфоидные узелки), железы, кровеносные и лимфатические капилляры и сосуды, нервы. Выполняя покровную функцию, эпителий слизистой оболочки служит барьером между стенкой трубки и внешней средой — содержимым органа (играет защитную роль). В самом глубоком слое слизистой оболочки, на границе с подслизистой основой, располагается мышечная пластинка слизистой оболочки, lamina muscularis mucosae, при сокращении которой слизистая оболочка собирается в складки.

Одноклеточные железы — бокаловидные клетки — лежат между клетками эпителия слизистой оболочки. Многоклеточные железы локализуются в слизистой оболочке и подслизистой основе, а также образуют самостоятельные органы, расположенные рядом с полым органом (например, большие слюнные железы, печень, поджелудочная железа).

Железы, имеющие протоки, называют экзокринными железами (сineo — выделяю), или железами внешней секреции, в отличие от эндокринных желез — желез внутренней секреции (щитовидная, околощитовидные, гипофиз, надпочечники и др.).

В крупных многоклеточных железах выделяют доли, отделенные друг от друга прослойкой соединительной ткани, в которой проходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервы. Доли состоят из более мелких образований — долек, в пределах которых

расположены секреторные концевые части железы. Из выводных протоков долек и долей формируется выводной проток железы, ductus glandulae, по которому секрет выводится в просвет органа.

В слизистой оболочке и подслизистой основе находится скопление лимфоидной ткани, диффузно рассеянной, а также собранной в одиночные и групповые лимфоидные узелки (лимфоидные бляшки).

Подслизистая основа, tela submucosa, образует следующий слой стенки трубчатого органа. От слизистой оболочки она отделена мышечной пластинкой. В подслизистой основе располагаются кровеносные и лимфатические сосуды, нервы, в эту оболочку проникают железы. Благодаря наличию подслизистой основы слизистая оболочка может смещаться и образовывать складки.

Адвентиция, tunica adventitia [tunica fibrosa, capsula], или у некоторых органов серозная оболочка, tunica serosa, является наружной оболочкой пищеварительной и дыхательной трубок, мочевыводящих и половых путей. Адвентициальная оболочка таких органов, как глотка, пищевод, трахея, образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, в ней проходят сосуды и нервы. Серозная оболочка (брюшина) покрывает брюшную часть пищевода, желудок, тонкую кишку и другие органы брюшной полости. В грудной полости серозный покров легких называется плеврой. Сердце покрыто висцеральной пластинкой серозного перикарда (эпикард).

21.3. Полости тела их строение и развитие

Внутренние органы находятся в полостях тела рядом с костями скелета, мышцами, сосудами, нервами. При описании положения органов по отношению к этим образованиям пользуются специальными анатомическими понятиями. Для определения положения органов по отношению к костям скелета употребляют слово “скелетотопия” (от греч. topos — место). Ее серозная оболочка называется плеврой. Серозная оболочка, покрывающая сердце, называется перикард. Брюшная полость вмещает органы пищеварительной системы, мочеполовой, также крупные сосуды. Серозная оболочка, называется – брюшина.

Вопросы для повторения

1. Назовите расположение органов пищеварения в полостях тела
2. Опишите строение трубчатого органа.
3. Характеристика внутренних органов.
4. Какие сосуды находятся в подслизистой основе.
5. Что покрывает слизистая оболочка?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.

2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.

3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 22

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, АНАТОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

22.1.Общая морфофункциональная характеристика сердечнососудистой системы

Жидкая ткань: кровь и лимфа движется в сосудистом русле, выполняя в организме транспортную функцию. Кровообращение связано с переносом продуктов обмена между клетками и тканями организма. Функции крови: внешнее и тканевое дыхание, терморегуляция, гомеостаз, иммунной защиты, гормональной регуляции.

Анатомический состав сердечнососудистой системы:

- сердце,
- артерии,
- капилляры,
- вены,
- лимфатические капилляры,
- лимфатические сосуды,
- лимфатические протоки,
- лимфатические узлы,
- органы кроветворения,
- эндокринные железы.

22.2.Онтогенез сердечнососудистой системы

В эмбриональном периоде у позвоночных закладка сосудов происходит параллельно закладке сердца. От сердца вперед отходит непарный сосуд — брюшная аорта, от нее к жаберным перегородкам — 6 пар крупных сосудов, охватывающих глотку и соединяющихся в два корня спинной аорты - артериальные(жаберные) дуги.

Формируется левая дуга аорты. В эмбриональный период развит(боталлов) проток соединяющий легочные артерии с дугами аорты, как артериальный— ductus arteriosus.

Кардинальные краниальные вены становятся яремными, а их конец вместе с протоком Кювье преобразуется в краниальную полую вену. Венозный синус входит в состав

правого предсердия. Кардинальные каудальные вены превращаются в каудальную полую вену. Грудные части кардинальных вен частично сохраняются в виде непарной вены.

В мезодермальном слое трофобласта закладывается сосудистая система. Первоначально сосуды представлены двумя сердечными трубками. Сердце закладывается в виде двух эндотелиальных трубок, срастающихся затем в непарную сердечную трубку. Ее стенка утолщается и разделяется на три слоя: внутренний — эндокард (формируется за счет мезенхимальных клеток); средний — миокард (мышечный слой) и наружный — эпикард (происходит за счет спланхнотома мезодермы).

На сердечной трубке различают предсердие, венозный синус (позади предсердия), желудочек, артериальный конус (впереди желудочка). Из них вначале формируется трех- и четырехкамерное сердце. В соответствии с основным биогенетическим законом развития сердце в онтогенезе в основных чертах повторяет (рекапитулирует) его филогенетическое развитие. Вместе с тем в отличие от филогенеза в онтогенезе сердца и, в частности, в плодном периоде в перегородке предсердий имеется овальное отверстие, служащее для осуществления плацентарного кровообращения. Отверстие после рождения животного зарастает или закрывается клапаном. Со стороны правого предсердия здесь просматривается овальная ямка — след бывшего овального отверстия.

22.3. Общая морфофункциональная характеристика сердца

У млекопитающих сердце четырехкамерное. Из него выходят два сосуда — дуга аорты и легочной ствол. Однако в отличие от птиц дуга аорты огибает сердце с левой стороны и поэтому называется левой. Малый круг кровообращения полностью обособляется от большого: в правой половине сердца циркулирует только венозная, а в левой — артериальная кровь.

Функции сердца строго ритмичны: вначале сокращаются предсердия, затем желудочки, далее наступает пауза и все повторяется сначала. Такая согласованность в работе сердечных камер достигается при помощи нервно-мышечной системы, которая заложена преимущественно в миокарде. В ее состав входит синоатриальный узел — *nodus sinuatrialis*, расположенный непосредственно под эпикардом в области пограничной борозды между правым сердечным ушком и краниальной полую веной.

Второй — предсердно-желудочковый, или атриовентрикулярный узел — *nodus atrioventricularis*, находится в межпредсердной перегородке около венечного синуса (устье большой сердечной вены), от него отделяется атриовентрикулярный пучок (пучок Гисса) — *fasciculus atrioventricularis*, который над перегородкой желудочков делится на правую и левую ножки. Они проходят по межжелудочковой перегородке, далее по мышечным перекладинам и поперечным мышцам сердца и достигают миокарда стенки желудочка.

Нервные (ганглиозные) клетки системы, проводящей возбуждение, вблизи синоатриального узла формируют синусный ганглий, а рядом с атриовентрикулярным узлом — предсердный ганглий, которые соединены между собой волокнами и образуют парасимпатическое интрамуральное нервное сплетение; здесь заканчиваются преганглионарные волокна блуждающего нерва.

22.4. Строение сердца животных

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-дорсально. Кроме того, выделяют

две поверхности — ушковую (левую) — *fades auricularis*, предсердную (правую) — *fades atrialis* и два края — правый желудочковый (краниальный) — *margo ventricularis dexter* — и левый желудочковый (каудальный) — *margo ventricularis 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 paracranialis*, 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 межвенный 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 полых вены расширено и называется венозным синусом — *sinus venarum cavarum*, границей между ними и правым ушком предсердия является пограничный желоб — *sulcus terminalis*. Устье каудальной полых 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.

Стенка сердца состоит из трех оболочек (слоев): эндокарда, миокарда, эпикарда.

Эндокард — *endocardium* выстилает полость сердца изнутри, он состоит из фиброзной оболочки, покрытой эндотелием, переходящим в эндотелий сосудов.

Миокард — *myocardium* — сердечная мышца, построена из особой сердечной исчерченной мышечной ткани, которая отличается от скелетной наличием между отдельными мышечными волокнами вставочных перекладин. В области предсердий выделено два мышечных слоя: наружный и глубокий. При этом наружный слой, общий для обоих предсердий, и имеет поперечную (по отношению к сердцу) ориентацию мышечных волокон; глубокий слой характеризуется продольным направлением мышечных волокон. Стенки левого (толстостенного) и правого (тонкостенного) желудочков имеют пять пластов мышечных пучков: поверхностный и внутренний с косопродольным направлением, далее вторые — более глубокие наружный и внутренний — имеют ход мышечных волокон в виде восьмерки и, наконец, самый глубокий слой — также в виде восьмерки. На внутренней поверхности желудочка (особенно правого) находятся мускульные перекладки, кроме того, через полости этих камер проходят поперечные мышцы сердца, они следуют от межжелудочковой перегородки к стенкам желудочков и являются остатками эмбриональной мышечной сети. Такая архитектура мышечных пучков, а также наличие общих мышечных пластов в предсердиях и желудочках лежат в основе их синхронных сокращений (систола) и расслаблений (диастола).

Эпикард — *epicardium* — наружная серозная оболочка сердца, является висцеральным листком серозного перикарда. Сердце заключено в околосердечную сумку, которая изолирует его от плевральных полостей, фиксирует орган в определенном положении и создает оптимальные условия для функционирования.

Эпикард состоит из среднего фиброзного листа — *pericardium fibrosum*, который является производным внутригрудной фасции, поднимающейся с обеих сторон грудины и по ходу окутывающей сердце. За счет этого листка образуются грудинно-перикардиальная и диафрагмально-перикардиальная связки — *ligg. sternopericardiacum et phrenicopericardiacum*. Снаружи справа и слева фиброзный лист покрыт средостенными листками плевры, которые называются перикардиальной плеврой — *pleura pericardiaca*. С внутренней стороны фиброзный лист покрыт серозной оболочкой, или серозным перикардом, — *pericardium serosum*, который в области основания сердца переходит в наружную серозную оболочку сердца, или эпикард. Между серозной оболочкой перикарда, который, по сути дела, является его париетальным листком, и эпикардом — висцеральным листком серозного перикарда находится щелевидная полость перикарда — *cavum pericardii* с небольшим количеством серозной жидкости.

Вопросы для самоконтроля

1. Эндокард .
2. Миокард.
3. Перикард.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - *klinicheskaya_anatomiya_loshadi*. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3

ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

23.1. Артерии большого круга кровообращения

Различают большой, малый, коронарный, эмбриональный и печеночный круги кровообращения.

Аорта непарным стволом выходит в области основания сердца, отдает плечеголовной ствол и в виде дуги арты достигает шестого грудного сегмента.

Плечеголовной ствол выражен у лошади и крупного рогатого скота. Его ветвление кровоснабжает область головы, шеи, грудную стенку и грудные конечности.

Грудная аорта — *aorta thoracica* проходит слева по вентральной поверхности тел грудных позвонков между листками средостения, справа от нее располагаются грудной лимфатический проток и правая непарная вена. От дорсальной стенки грудной аорты отходят метамерно парные межреберные артерии — *aa. intercostales dorsales*. Каждая из них следует вентрально вдоль каудального края ребра в его сосудистом желобе вместе с одноименной веной и нервом. От каждой межреберной артерии дорсально отходят: спинномозговые ветви — *гг. spinales*, которые через позвоночное отверстие входят в позвоночный канал и кровоснабжают спинной мозг и его оболочки; дорсальные ветви — *гг. dorsales* кровоснабжают разгибатели спины и кожу этой области.

В области последних грудных позвонков грудная аорта проходит через аортальное отверстие диафрагмы (между ее ножками у лошадей и свиней) или в левой ножке (у жвачных и плотоядных) в брюшную полость, где переходит в брюшную аорту.

Брюшная аорта — *aorta abdominalis* лежит вентрально от позвоночного столба слева от каудальной полой вены. На своем пути до входа в тазовую полость она отдает париетальные ветви в полости позвоночного столба, стенки брюшной полости и висцеральные ветви к внутренним органам брюшной полости. К париетальным ветвям относятся: парные каудальная диафрагмальная, брюшная поясничные и окружная глубокая подвздошная артерии. Висцеральными ветвями брюшной аорты являются три непарных сосуда: чревная, краниальная и каудальная брыжеечная артерии, кровоснабжающие органы пищеварения, и парные — почечные, надпочечные, рениковые (у самцов) или яичниковые (у самок) артерии.

Каудальная диафрагмальная артерия — *a. phrenica caudalis* парная, ответвляется от брюшной аорты в области аортального отверстия диафрагмы и следует в ее ножки. Эта артерия отдает также ветви к надпочечникам (у крупного рогатого скота и свиней они чаще отходят от чревной артерии, у лошадей отсутствуют).

Парная краниальная брюшная артерия — *a. abdominalis cranial* имеется только у свиней и плотоядных, отходит на уровне или позади краниальной брыжеечной артерии, кровоснабжает мышцы поясницы и живота.

Парные поясничные артерии — *aa. lumbales* в количестве 5—6 пар выходят из дорсальной стенки аорты, причем последняя пара отходит позади ответвления наружных подвздошных артерий.

От брюшной аорты самой первой непосредственно позади диафрагмы отходит чревная артерия — *a. celiaca*. Сосуд имеет короткий ствол и сразу делится на три ветви: а) селезеночную — самую крупную; б) левую желудочную — самую тонкую; в) печеночную, занимающую по величине среднее положение.

а) Селезеночная артерия — *a. lienalis* следует к селезенке и переходит в левую желудочно-сальниковую артерию — *a. gastro epiploica (diverticuli) sinistra*, которая в области большой кривизны желудка анастомозирует с одноименной правой артерией.

Селезеночная артерия отдает также ветви в желудок, поджелудочную железу, у свиней от нее отходит левая желудочная артерия — *a. gastrica sinistra*.

б) Левая желудочная артерия — *a. gastrica sinistra* следует на малую кривизну однокамерного желудка, отдает ветви в поджелудочную железу. в) Печеночная артерия — *a. hepatica* вступает в ворота печени вместе с воротной веной. До вступления в печень она отдает ветви к двенадцатиперстной кишке, поджелудочной железе и желудку. На малую кривизну желудка она посылает правую желудочную артерию — *a. gastrica dextra* и желудочно-двенадцатиперстную артерию — *a. gastroduodenalis*. От последней на большую кривизну желудка отходит правая желудочно-сальниковая артерия — *a. gastroepiploica dextra* и поджелудочно-двенадцатиперстная артерия — *a. pancreaticoduodenalis*.

Чревная артерия у взрослого крупного рогатого скота достигает в длину 8,5 см и имеет диаметр 9,8 мм. Отдав печеночную артерию, она делится на общий ствол селезеночной и правой рубцовой артерий — *truncus communis lienoruminalis dextra*, левую рубцовую и левую общую желудочную артерии.

Селезеночная артерия — *a. lienalis* выходит из общего ствола селезеночной и правой рубцовой артерий и перед входом в ворота селезенки делится на несколько ветвей.

Правая рубцовая артерия — *a. ruminalis dextra* расположена в правом продольном и каудальном желобах рубца. Она является продолжением общего ствола. На правой поверхности рубца от нее отходят правые вентральная и дорсальная венечные артерии. При выходе на левую поверхность рубца правая рубцовая артерия дихотомически делится на левые вентральную и дорсальную венечные артерии.

Левая рубцовая артерия — *a. ruminalis sinistra* проходит в краниальном и левом продольном желобах рубца. От нее отходит сеткорубцовая артерия — *a. ruminoreticularis*.

Левая общая желудочная артерия — *a. gastrica sinistra communis*, не доходя до книжки, дихотомически делится на левую желудочную артерию — *a. gastrica sinistra*, расположенную в области большой кривизны книжки и малой кривизны сычуга, и левую желудочно-сальниковую артерию — *a. gastroepiploica sinistra*, выходящую на большую кривизну сычуга.

Печеночная артерия — *a. hepatica* отдает правую желудочную — *a. gastrica dextra* и желудочно-двенадцатиперстную артерию — *a. gastroduodenalis*. Последняя без видимой границы переходит в правую желудочно-сальниковую артерию — *a. gastroepiploica dextra*. От нее отходит краниальная поджелудочно-двенадцатиперстная артерия — *a. pancreaticoduodenalis cranialis*.

Позади чревной артерии от брюшной аорты отходит непарная краниальная брыжеечная артерия — *a. mesentrica cranialis*, которая кровоснабжает тонкий и толстый кишечник. В тонкую кишку она посылает большое количество тощекишечных артерий — *aa. jejunales*, которые проходят в брыжейке и вблизи стенки кишки и анастомозируют с ветвями поджелудочно-двенадцатиперстной и каудальной брыжеечной артерий. Для толстой кишки краниальная брыжеечная артерия отдает подвздошно-оболочную артерию — *a. ileocolica*, которая делится на ободочную ветвь — *g. colicus* для начала ободочной кишки, артерию слепой кишки — *g. cecalis* и правые ободочные артерии — *aa. colicae dextrae* для правого колена ободочной кишки (у лошадей).

Позади почечных артерий проходят парные артерии для половых желез, у самцов это семенниковая артерия (внутренняя семенная) — *a. testicularis*, а у самок — яичниковая — *a. ovarica*. Семенниковая артерия проходит через паховый канал в составе семенного канатика и разветвляется в семеннике, придатке семенника и семяпроводе. Яичниковая артерия посылает ветви к яйцеводам и в рог матки (у лошади).

Каудальная брыжеечная артерия — *a. mesenterialis caudalis* отходит от брюшной аорты в области последних поясничных позвонков, она делится на левую ободочную артерию — *a. colica sinistra*, которая разветвляется в нисходящей части ободочной кишки (у лошадей также в малой ободочной) и на краниальную артерию прямой кишки — *a. rectalis cranialis*, которая анастомозирует с каудальной артерией прямой кишки.

Артериальные магистрали грудной конечности являются ветвями основного ствола, уступают ему в мощности и фактически не выходят за пределы одного звена конечности. Вместе с тем посредством анастомозов они связаны между собой и с основным стволом и формируют в области каждого звена окольные пути кровоснабжения. Так, для области плеча такой коллатералью является окружная плечевая артерия, для предплечья — межкостная артерия, коллатеральные локтевая и лучевая, для пясти и пальцев — срединно-лучевая, дорсальные и глубокие пястные артерии.

В эволюции млекопитающих, с переходом от стопохождения к пальце- и фалангохождению происходит редукция поверхностных артериальных стволов при одновременном прогрессивном развитии глубоких. В этой связи на предплечьи стопоходящих (норка) имеется пять артериальных магистралей, на предплечьи пальце-ходящих (собака) — четыре артерии, на предплечьи копытных — три и даже две.

Брюшная аорта на уровне 5—6-го поясничного позвонка отдает правую и левую наружные подвздошные артерии — *a. iliaca externa dextra et sinistra*, которые несут кровь в тазовые конечности. Под шестым поясничным позвонком от брюшной аорты отходят правая и левая внутренние подвздошные артерии — *a. iliaca interna dextra et sinistra*, отдающие ветви к стенкам и органам тазовой полости. В области крестца брюшная аорта продолжается как срединная крестцовая артерия — *a. sacralis mediana*, которая переходит затем в срединную хвостовую артерию — *a. caudalis mediana*. Внутренняя подвздошная артерия следует каудально по медиальной поверхности крестцово-седалищной связки. Разделившись на каудальную ягодичную и внутреннюю срамную артерии, она выходит через седалищную дугу за пределы тазовой полости. На своем пути внутренняя подвздошная артерия отдает париетальные сосуды, кровоснабжающие стенки таза, и висцеральные сосуды — органы тазовой полости.

Каудальная ягодичная артерия — *a. glutea caudalis*. Вместе с одноименным нервом проходит в области малой седалищной вырезки в двуглавую мышцу бедра.

Срединная хвостовая артерия — *a. caudalis mediana*, являющаяся продолжением срединной крестцовой артерии, разветвляется в мышцах хвоста

Висцеральными сосудами внутренней подвздошной артерии являются следующие артерии.

Пупочная артерия — *a. umbilicalis*. Это первая ветвь внутренней подвздошной артерии. Сильного развития она достигает только у плода, поскольку обеспечивает контакт с плацентой. После рождения сосуд облитерируется и превращается в круглые связки мочевого пузыря — *lig. teres vesicae*. У лошадей она отходит от внутренней срамной артерии.

Внутренняя срамная артерия — *a. pudenda interna*. Крупная магистраль тазовой полости, идет к седалищной дуге, в области которой разветвляется на конечные ветви, кровоснабжающие наружные половые органы.

Кровеносное русло тазовой конечности, как и грудной, характеризуется магистральным типом строения. Основная магистраль, кровоснабжающая тазовую конечность, — наружная подвздошная артерия, отходящая от брюшной аорты. Она следует по переднему краю таза вдоль тела подвздошной кости и на бедре переходит в бедренную артерию, которая на внутренней стороне коленного сустава продолжается как подколенная артерия. В проксимальном участке каудальной поверхности голени подколенная артерия делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии, которые следуют дистально и переходят в области стопы сначала в плюсневые, а затем в пальцевые артерии.

1. Наружная подвздошная артерия — *a. iliaca externa*. Проходит в сопровождении одноименной вены вдоль переднего края подвздошной кости. В самом начале отдает окружную глубокую подвздошную артерию, затем — глубокую бедренную артерию.

Глубокая бедренная артерия — *a. profunda femoris* — проходит каудально между подвздошно-поясничной и гребешковой мышцами, разветвляется вместе с *p. obturatorius* в

аддукторах тазобедренного сустава. От нее ответвляется крупный надчревносрамной ствол — *truncus pudendoepigastricus*, который направляется краниально и делится на каудальную надчревную и наружную срамную артерию: а) каудальная надчревная артерия — *a. epigastrica caudalis* проходит в краниальном направлении вдоль края прямой мышцы живота в мышцы брюшной стенки; б) наружная срамная артерия — *a. pudenda externa* у самцов следует в паховый канал, по выходе из которого разветвляется в коже мошонки и отдает краниальную артерию пениса — *a. penis cranialis*. У самок наружная срамная артерия дает ветви к молочной железе — *rr. mammarii*.

2. Бедренная артерия — *a. femoralis*. Является продолжением наружной подвздошной артерии после ответвления от нее глубокой бедренной артерии. Лежит вместе с одноименными веной и нервом на медиальной поверхности бедра в бедренном канале между портняжной, гребешковой и наружным краем стройной мышцами. Бедренная артерия отдает: краниальную бедренную артерию и латеральную окружную бедренную артерию в разгибатели коленного сустава; каудальную бедренную в плантарные мышцы бедра; артерию сафена на каудомедиальную поверхность кожи голени и стопы и коленную проксимальную артерию в область коленного сустава.

Латеральная окружная бедренная артерия — *a. circumflexa femoris lateralis* кровоснабжает двуглавую мышцу бедра, прямую головку четырехглавой мышцы бедра и напрягатель широкой фасции бедра; у жвачных — подвздошные мышцы; у собак — также ягодичные; у лошадей отходит от запирающей артерии.

Артерия сафена — *a. saphena* направляется дистально вместе с одноименным нервом по медиальной поверхности бедра, затем переходит на каудальную поверхность голени и дорсальную стопы (за исключением лошади), дает плантарные плюсневые артерии.

Отдав вышеперечисленные сосуды, бедренная артерия проходит между головками икроножной мышцы и переходит в подколенную артерию.

Подколенная артерия — *a. poplitea*. Следует по каудальной поверхности коленного сустава, посылает к нему сосудистые ветви, после чего делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии.

Передняя большеберцовая артерия — *a. tibialis cranialis* проходит через межкостное пространство голени, выходит на ее краниальную поверхность, где располагается под краниальной большеберцовой мышцей вместе с одноименной веной и общим малоберцовым нервом. В дистальной трети от межкостной артерии отходит соединительная ветвь к задней большеберцовой артерии. Она отдает медиальную и лодыжковую ветви, а продолжающаяся межкостная артерия становится латеральной лодыжковой ветвью. Передняя большеберцовая артерия, отдав лодыжковые артерии, переходит в дорсальную артерию стопы. У собак, отдав краниальную возвратную большеберцовую артерию и поверхностную ветвь, которая продолжается в неосевую четвертую дорсальную пальцевую артерию и лодыжковую ветвь, она переходит в дорсальную артерию стопы.

Задняя большеберцовая артерия — *a. tibialis caudalis* она отдает латеральную каудальную лодыжковую артерию,

Артерии стопы. У крупного рогатого скота на дорсальной поверхности стопы расположена дорсальная артерия стопы — *a. dorsalis pedis*, которая следует по заплюсне и является продолжением передней большеберцовой артерии (артерия *tibialis cranialis*). Дорсальная артерия стопы отдает прободающую за плюсневую артерию — *tarsae perforans*, из нее на плантарной поверхности голпы выходит средняя плантарная плюсневая артерия. В области плюсны дорсальная артерия стопы продолжается как плюсневая дорсальная третья артерия — *a. metatarsae dorsalis III*, которая следует в желобе плюсневых костей. В области путового сустава дорсальная плюсневая третья артерия отдает прободающую артерию — *a. perforans* и делится на две дорсальные собственно пальцевые артерии — *aa. digitales dorsales propriae*.

По плантарную поверхность стопы кровь несет артерия сасбе-иа — *a. saphena*. С медиальной стороны пяточной кости она делится на более мощную медиальную и более тонкую латеральную плюсневые артерии — *aa. tarsea medialis et lateralis*, которые по ходу совместно с прободающими артериями образуют проксимальную и дистальную плантарные дуги.

23.2. Венозная система животных.

Общее понятие о значении, развитии и строении венозных сосудов. Венозные сосуды — неотъемлемая часть сердечно-сосудистой системы и теснейшим образом взаимосвязаны с артериальными и лимфатическими сосудами, обеспечивая приток крови и лимфы к сердцу. Венозная система выполняет дренажную функцию посредством лимфовенозных анастомозов, трахеальных и правого грудного лимфатических протоков, впадающих в ее магистраль. Венозные сосуды взаимосвязаны со всеми органами, в том числе с костями скелета и железами внутренней секреции, что обуславливает их интегрирующую функцию в организме. Взаимосвязь венозного русла с органами кроветворения обеспечивает непрерывное поступление форменных элементов крови в общий ток крови. Условия гемодинамики в венах взаимосвязаны с функцией аппарата движения, сокращением мышц, натяжением сухожилий, упругих деформаций костей, которые способствуют движению крови по венам.

Венозная система образована целой сетью полых трубок (венозных сосудов), подобных артериальным. Обычно, за некоторым исключением, вены называются, как и артерии, которые они сопровождают. Однако условия движения крови по венозным сосудам принципиально отличаются от артериальных.

В нормальных условиях давление в венах значительно ниже, чем в артериях, а в некоторых случаях даже ниже атмосферного. Разница давления в артериях и венах обуславливает не только движение и скорость тока крови от периферии к сердцу, но является одной из ведущих причин значительного уменьшения толщины и растяжимости из стенки по сравнению с толщиной стенки артерии. Отношение толщины стенки к их диаметру у вен составляет 0,01—0,02, тогда как у артерий — 0,06—0,08. В нормальных условиях в венозном русле организма животного содержится почти 80% всего объема крови сосудистой системы большого круга кровообращения. В связи с этим венозная система имеет коллекторы, сплетения, сети. В регуляции минутного объема крови вены играют большую роль, чем артерии.

Благодаря депонированию большого количества крови венозная система выполняет активную роль в терморегуляции и регуляции центрального и периферического кровообращения организма. Наличие большого количества рефлексогенных зон в стенках вен, видимо, обуславливает возможность понижения артериального притока крови при нарушении венозного оттока. Эффекторная иннервация вен осуществляется симпатической частью нервной системы.

Стенки венозных сосудов очень лабильны. При длительном нарушении оттока крови в стенке вен возникают различного рода структурные приспособления.

Механическое раздражение вен обуславливает прессорную функцию вен, что приводит к сужению их просвета.

Анатомическая и гистологическая структура вен резко варьирует и зависит от возраста, индивидуальных особенностей организма, строения и топографии системы органов или отдельного органа. В каждом участке тела животного строение стенки вены имеет свои особенности. Если в артериях разграничение внутреннего, среднего и наружного слоев не представляет трудности благодаря компактному расположению мышечных клеток, четко выраженных мембран, то в вене различить слои значительно труднее, а иногда и невозможно. Кроме того, стенка некоторых вен состоит только из одного слоя эндотелия.

Учитывая морфофункциональные особенности и клиническую значимость венозного русла в ветеринарной практике, можно выделить следующие типы вен.

1. Венозные магистрали — сосуды большого диаметра, собирающие кровь от органов и участков тела. Отличительная особенность их — наличие кроме адвентиции рыхлого соединительнотканного ложа, богатого жировой клетчаткой, которая может переходить на сопутствующие артерии и нервы.

Структура венозных магистралей определяется тремя факторами:

положением вен по отношению к сердцу, что обуславливает наличие (или отсутствие) всех слоев стенки, особенно мышечного и адвентициального, а также клапанов различного количества;

особенностью строения прилегающих тканей, что отражается на структуре разных участков стенок, величине просвета и их протяженности. В участках прикосновения вены к плотным образованиям (кости, сухожилию, фасции) стенка вен значительно истончается в основном за счет уменьшения мышечных и эластических элементов и срастается с подлежащей тканью при помощи коллагеновых волокон;

характером ветвления вен, обуславливающих разную толщину стенки вен по длине. Так, например, при магистральном типе вены толщина ее стенки изменяется в соответствии с порядком ветвления, а при рассыпном ветвлении стенки всех вен, несмотря на больший диаметр их, всегда тоньше.

2. Внутриорганные вены, несущие функцию обмена, теплоре-гуляции и депонирования крови. Наружной оболочкой (ложем) их является интерстиций органа. Эти вены, в свою очередь, делят на посткапиллярные вены, венулы и мелкие вены. Стенки посткапилляров, венул имеют характер гематопаренхиматозного барьера, представленного эндотелием и базальной мембраной. В стенках мелких вен кроме эндотелия и базальной мембраны расположены гладко-мышечные клетки и фибриллярные структуры — аргирофильные эластические и коллагеновые волокна, что зависит от окружающей стромы органа.

На структуре стенки вен отражаются также особенности строения органа, в котором идет вена. Характерная особенность венозного русла — формирования в определенных участках венозных коллекторов (на конечностях) или крупных венозных сплетений (в слизистой оболочке носа, твердом нёбе, семенном канатике и др.).

Венозные сосуды кожного покрова располагаются в три слоя и кроме функции депо (депонировать 10% объема крови всего организма) выполняют нейрогуморальную функцию, участвуя в образовании рефлексогенных зон и БАТ (биологически активных точек). Видимо, поэтому для новорожденного животного так важен массаж его кожи при облизывании матерью или растирании жгутом.

Венозные сосуды скелетных мышц по строению имеют некоторое сходство с венами кожи. Однако отличаются меньшим просветом, наличием гладких мышечных клеток во всех слоях, которые имеют продольное и циркулярное расположение и обеспечивают движение крови в период сокращения мышц. (В связи с этим мышцы называют микронасосами.)

Мелкие и средние вены внутри кости также однослойны, но характеризуются большим количеством анастомозов как между венами отдельных участков кости, так и между отдельными костями и венами всего тела, образуя единую венозную сеть скелета. Доказательство этого: заполнение контрастным веществом всей венозной системы организма при введении его через одну какую-либо кость.

Ход и ветвление крупных внутрикостных вен также имеют особенности. Прежде всего, эти вены не имеют мышечного слоя и адвентиции. В диафизе трубчатой кости тип ветвления магистральный, тогда как в эпифизах древовидный, кустиковидный и даже рассыпной. Взаимоотношение вен и артерий двойное — в диафизе артерии сопровождают магистральную вену, спиралеобразно оплетая ее своими ветвями, а в эпифизах, наоборот, вены сопровождают артерии. В отдельных участках губчатого вещества кости внутрикостные вены образуют чудесные венозные сети, что способствует более

интенсивному оттоку крови в экстраорганные вены. Упругие деформации в костях способствуют выведению венозной крови из них. Крупные экстраорганные вены выходят из костей в местах расположения спонгиозы (в трубчатых костях — это область эпифизов).

В отличие от артерий, гемодинамические условия в венах обуславливают в них развитие различного рода внутрисосудистых образований. Наличие запирательных механизмов в виде мышечных утолщений указывает на то, что с помощью них происходит активное депонирование крови в отдельных участках организма, регуляция кровотока путем перераспределения крови в связи с необходимостью, возникающей в данный момент.

Клапаны внутри вен способствуют движению крови в определенном направлении. Они представляют собой складки интимы и располагаются чаще всего при выходе вен из костей, впадении вен в более крупные или же по ходу магистральных вен на расстоянии от 2 до 10 см друг от друга. Клапанов больше в тех венах, в которых затруднен отток, где кровь течет в направлении, обратном действию силы тяжести (особенно в конечностях). При этом клапаны способствуют ступенчатому току крови.

В системе воротной вены, в экстраорганных и внутрисистемных венах желудка и кишечника жвачных животных наиболее часто встречаются двустворчатые клапаны (98,7%). Суммарное число клапанов в экстраорганных венах желудка взрослых животных составляет у крупного рогатого скота 78,7, у овец — 60,6, у северных оленей — 76,9 и у лосей — 51,9.

Особенно ответственную роль играют подобия сфинктеров (мышечные утолщения) на границе слияния мелких вен в магистральной, ибо они обеспечивают депонирующую функцию венозного русла.

Во внутрикостных венах встречаются клапаноподобные структуры — трабекулы, их роль часто выполняют артерии, прободающие вены или выпячивающиеся в их просвет.

Вены, как и артерии, формируют магистраль, боковые ветви и анастомозы, но, в отличие от них, образуют мощные сплетения и коллекторы. Магистральные вены (обычно две и более) сопровождают артерию, образуя вместе с ней пучки, где проходят также нервы, лимфатические сосуды. Магистраль вен идет всегда кратчайшим путем и более поверхностно, чем артерия. По пути своего следования венозные магистральные принимают боковые ветви, отводящие кровь от органов или их частей. В отличие от артерий вены образуют глубокие и поверхностные магистральные и сети, что обусловлено спецификой гемодинамики. Параллельно главному стволу вены идут коллатерали. Венозные коллатерали всегда анастомозируют с магистральным стволом, который они могут заменить при его повреждении или нарушении кровотока в нем.

Вены очень часто соединяются друг с другом посредством многочисленных крупных соединительных ветвей — анастомозов, образующих в определенных местах коллекторы. Количество анастомозов возрастает с уменьшением просвета вен. В определенных участках тела (преимущественно на конечностях) более мелкие артерии могут непосредственно переходить в вены, образуя артериально-венозные анастомозы.

Артериально-венозные анастомозы регулируют поступление крови в микроциркуляторное русло, меняют скорость и направление тока крови в периферических сосудах.

Венозная система посредством лимфовенозных анастомозов теснейшим образом связана с лимфатической системой. Лимфовенозные анастомозы в большом количестве отмечаются как по ходу венозных магистралей, так и во всех органах и даже лимфатических узлах. Основная функция — быстрое отведение межклеточной жидкости в общее кровяное русло. В краниальную полую вену или чаще в яремные вены впадает грудной лимфатический проток, через который проходит лимфа, смешиваясь с венозной кровью, впадающей в правое предсердие.

В ходе слияния вен в магистрали можно выделить пять систем ветвей: 1) краниальной полую вены; 2) каудальной полую вены; 3) воротной вены печени; 4) легочных вен (малого круга кровообращения); 5) круга кровообращения самого сердца.

Ход вен большого круга кровообращения в большинстве случаев соответствует ходу артерий, идущих совместно в сосудисто-нервных пучках, но и имеет ряд существенных отличий.

Вены туловища в основном представлены краниальной и каудальной полыми венами и их ветвями.

Краниальная полая вена — *v. cava cranialis* у входа в грудную полость образуется: 1) стволом яремных вен — *truncus bijugularis*, несущих кровь от головы; 2) подмышечными (правой и левой) венами, несущими кровь от грудных конечностей; 3) шейными венами, которые соответствуют артериям, отходящим от подключичных артерий (глубокие шейные, реберно-шейные и позвоночные). Далее краниальная полая вена проходит в краниальной части средостения и принимает кровь из внутренних грудных вен, собирающих ее из вентральной части грудной клетки, и впадает в правое предсердие, образуя венозный синус. У лошади в этот синус входит еще правая непарная вена, собирающая кровь от межреберных вен. (Венозная система, отводящая кровь от легких, указана при описании малого круга кровообращения).

Каудальная полая вена — *v. cava caudalis* образуется путем слияния в области пятого-шестого поясничного позвонка парных общих подвздошных и непарной срединно-крестцовой вен. Проходит в брюшной полости под позвоночным столбом справа от аорты до диафрагмы, затем опускается между диафрагмой и тупым краем печени к отверстию полую вены, расположенному в сухожильном центре, диафрагмы, и вступает в грудную полость, где следует в средостении вентрально от пищевода и вливается на уровне венечной борозды в правое предсердие. По ходу каудальная полая вена принимает кровь из почек (парные почечные вены), половых желез (парные яичниковые или семенниковые вены) и стенок брюшной. Короткий ствол воротной вены образуется путем слияния желудоч-но-селезеночной, краниальной и каудальной брыжеечных вен, идет справа и входит в ворота печени, где делится на междольковые вены, а затем на капилляры печеночных долек. Внутри каждой дольки капилляры вливаются в центральную вену дольки. Это начальные участки вен, отводящие кровь из печени в каудальную полую вену. Благодаря такой чудесной венозной сети кровь, оттекающая от желудочно-кишечного тракта, обезвреживается от токсинов и других вредных веществ.

У новорожденных животных до 12—16-дневного возраста, а у телят промышленных комплексов до 30-дневного возраста отходящий от пупочной вены (перед входом ее в печень) и впадающий в каудальную полую вену сосуд — венозный проток — *ductus venosus* не облитерируется. Через этот проток у плода и в первые дни жизни у новорожденного кровь транзитом проходит в каудальную полую вену, не попадая в чудесную венозную сеть печени и, таким образом, не проходя фильтрации. Видимо, это обусловлено тем, что с молозивом или молоком матери в это время поступают необходимые для защиты организма иммунные тела, которые, минуя барьер печени, идут в кровь теленка, рождающегося стерильным и не имеющего до 14-дневного возраста своей защитной системы. У новорожденного альбумины и глобулины молозива или молока легко проникают через кишечную стенку в кровь и сразу проходят из воротной вены по венозному протоку, минуя барьер печени, в общий кровоток, обеспечивая защиту организма.

В каудальную полую вену впадают парные почечные вены, представляющие собой очень короткие крупные стволы, выходящие из ворот почки. Рядом с почечными венами проходят небольшие стволы надпочечниковых вен, впадающих в каудальную полую вену. От яичников идет яичниковая вена — *v. ovarica*, от семенников — семенниковая — *v. testicularis*. Венозная кровь от них отводится прямо в каудальную полую вену. Венозная

кровь от брюшной стенки и поясницы в каудальную полую вену оттекает по сегментальным парным поясничным венам — *vv. lumbales*.

Венозный отток от вымени. Особого внимания у лактирующих коров заслуживает венозный отток от вымени, который происходит в обе полые вены — каудальную и краниальную. В краниальном направлении выменные вены — *w. uberi* собираются в каудальную надчревную поверхностную (молочную) вену — *v. epigastrica caudalis superficialis*, которая идет под кожей по вентральной брюшной стенке к области мечевидного хряща в виде извилистого шнура. В этом месте она прободает стенку, образуя значительное отверстие под названием «молочный колодец» и впадает во внутреннюю грудную вену — *v. thoracica interna*, которая по внутренней поверхности реберных хрящей направляется в краниальную полую вену. Молочная вена хорошо видна и вместе с «молочным колодцем» прощупывается, что используется в ветеринарной практике.

Из хвоста кровь оттекает по хвостовым венам — *w. caudales*, которые затем продолжают как крестцовые латеральные вены — *w. sacrales laterales*. По хвосту идут парные дорсальные и вентральные хвостовые вены и одна (более крупная) непарная хвостовая вена, идущая под телами хвостовых позвонков (в ветеринарной практике используется для внутривенных инъекций).

Воротная вена собирает кровь из органов брюшной полости: кишечника, селезенки, желудка. Впадая в печень воротная вена формирует вторичную венозную капиллярную сеть «чудесную венозную сеть», обеспечивая контакт крови с печеночными клетками. Отток крови из печени осуществляется по печеночным и каудальной полым венам.

23.3. Общая морфофункциональная характеристика лимфатической системы

Лимфатическая система функционально теснейшим образом связана с кровеносной системой. Морфологическая связь осуществляется слиянием основных лимфатических стволов с краниальной полым 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.

Грудной проток, поясничная цистерна, трахеальный проток

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.

Вопросы для самоконтроля

1. Строение лимфатического узла.
2. Регионарные лимфатические узлы.
3. Грудной проток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]- М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

24.1. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения

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, мегакарициты, моноциты, предшественники лимфоцитов и кровяные пластинки.

24.2. Тимус, селезенка

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 тельца и поросенка 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.

24.3. Общая морфофункциональная характеристика желез внутренней секреции

Эндокринные железы не имеют протоков. Они выделяют гормоны в кровь — во внутреннюю среду организма, и поэтому их называют еще железами внутренней секреции. Железы внутренней секреции расположены в различных местах организма, и не связаны между собой морфологически. Однако тесная функциональная связь, соподчинение и взаимная зависимость их друг от друга заставляют говорить о железах внутренней секреции как о единой системе. К железам внутренней секреции относят: эпифиз, гипофиз, надпочечники, щитовидную и паращитовидную железы. В эндокринную систему включают эндокринные части поджелудочной железы (клетки островков Лангерганса), яичников и семенников, почек, тимуса, плаценты. Сюда же включают и одиночные эндокринные клетки неэндокринных органов. Так, в желудочно-кишечном тракте выделено 15 типов эндокринных клеток, синтезирующих до 30 гормонов, регулирующих деятельность пищеварительной системы.

Секреты эндокринных желез и клеток — гормоны имеют ряд общих свойств. 1. Все гормоны обладают высокой биологической активностью и действуют в чрезвычайно малых количествах. Например, в норме у взрослого крупного рогатого скота количество оксикортнкостероидов (гормонов коры надпочечников) в 1 л крови равно 70 мкг. 2. У многих гормонов нет видовой специфичности, но все они строго специфичны по своему действию на ткани и органы. Органы и клетки, на которые тот или иной гормон оказывает действие, называются органы-мишени и клетки-мишени. Так, половые гормоны способствуют развитию вторичных половых признаков, и никакие другие гормоны не могут их заменить и вызвать те же изменения в организме.

Для гормонов характерно дистантное действие: органы, вырабатывающие гормоны, и органы-мишени расположены на некотором расстоянии друг от друга. Иногда это расстояние минимально: инкреторный аппарат желудочно-кишечного тракта находится в стенке кишечника; клетки, вырабатывающие половые гормоны, находятся в половых железах. Иногда расстояние значительно.

Принципы строения желез внутренней секреции. Это компактные органы, состоящие из соединительнотканной стромы и железистой паренхимы. Внутриорганные прослойки соединительной ткани, как правило, тонкие и нежные, сопровождают сосуды. Паренхима образована эпителиальной или нервной тканью. Клетки паренхимы формируют тяжи, фолликулы или скопления, тесно лежащие к многочисленным капиллярам. Выводных протоков эндокринных желез нет, так как секреты — гормоны — выделяются непосредственно в кровь. В связи с этим кровоснабжение желез внутренней секреции чрезвычайно обильно. Масса крови, отекающей по сосудам железы, может в несколько раз превосходить массу железистой паренхимы. Классификация желез внутренней

секреции производится по нескольким признакам. По происхождению из определенной ткани железы делят на: эпителиальные (щитовидная и паращитовидная железы, передняя и средняя доли гипофиза, кора надпочечников, островки поджелудочной железы, тимус). Нервные мозговое вещество надпочечников, параганглии и нейроглиальные (задняя доля гипофиза, эпифиз).

В функциональном отношении в эндокринной системе различают центральные и периферические звенья. Центральной железой внутренней секреции является гипофиз. Он, в свою очередь, находится под регулирующим влиянием таких структур мозга, как эпифиз и гипоталамус.

Гипоталамус — участок промежуточного мозга. В нем различают несколько десятков ядер (скоплений нервных клеток), нейроны которых вырабатывают рилизинг-гормоны. Поступая в кровь, они достигают гипофиза, где стимулируют (либерины) или тормозят (статины) деятельность определенных клеток передней доли гипофиза. Нейроны некоторых ядер гипоталамуса вырабатывают нейросекрет, стекающий по их аксонам в заднюю часть гипофиза. Столь тесная связь гипофиза и гипоталамуса позволяет говорить о нейроэндокринном звене эндокринной системы.

В периферических звеньях различают железы, зависящие от передней доли гипофиза и независимые от нее. От передней доли гипофиза зависят: щитовидная железа, кора надпочечников, гонады (семенники и яичники). Не зависят: мозговое вещество надпочечников, паращитовидные железы, эндокринные клетки неэндокринных органов. В пределах эндокринной системы центральные и периферические звенья связаны, как правило, отрицательной обратной связью. Например, тиреотропный гормон гипофиза стимулирует активность щитовидной железы. Увеличивается синтез и секреция тиреоидных гормонов. Высокая же концентрация тиреоидных гормонов в крови тормозит секрецию гипофизом тиреотропного гормона.

Гипофиз — hypophysis — непарный орган. Расположен в ямке гипофиза (турецкого седла) на теле клиновидной кости под базальной поверхностью промежуточного мозга, прикрепляясь к его серому бугру туберальной частью с воронкой гипофиза. Гипофиз покрыт соединительнотканной капсулой, которая в области ямки гипофиза срастается с твердой мозговой оболочкой. Над гипофизом твердая мозговая оболочка образует утолщение — диафрагму, отделяющую гипофиз от мозга. Связь между гипофизом и мозгом сохраняется через отверстие диафрагмы, диаметр которого у крупного рогатого скота около 3 мм. Через это отверстие и проходит туберальная часть гипофиза. У крупного рогатого скота гипофиз в длину равен 2—2,5 см, в ширину и высоту — 1,5—2, его масса — 3—5 г. У мелкого рогатого скота и у свиней диаметр гипофиза не превышает 1 см, а масса—0,5 г. У лошади размеры гипофиза в среднем 2,5х0,7 см, масса — около 3 г.

Развивается гипофиз из двух зачатков: эпителиального и ней-роглиального. Эпителиальный зачаток — это карманообразный вырост дорсальной стенки первичной ротовой полости — гипофизарный карман (Ратке). Отшнуровываясь от стенки первичной ротовой полости на ранней стадии развития зародыша, он растет навстречу дна воронки — выступу вентральной стенки промежуточного мозга. Срастаясь, обе части формируют гипофиз, в котором эпителиальный зачаток развивается в железистую часть, или аденогипофиз, а нейроглиальный — в нервную часть, или нейрогипофиз.

Аденогипофиз состоит из передней, туберальной и промежуточной долей. Наибольшее развитие получает передняя доля гипофиза. Она составляет основную массу аденогипофиза и производит наибольшее количество гормонов.

Передняя доля гипофиза имеет структуру компактного органа с очень нежным соединительнотканном остовом паренхимой из тяжелой эпителиальных железистых клеток. Тяжи расположены плотно друг к другу, без определенного порядка, разделяясь лишь многочисленными синусоидными капиллярами.

Промежуточная доля гипофиза имеет вид узкой полосы, сросшейся с нейрогипофизом. Как и передняя, она также образована эпителием. Встречаются здесь и фолликулоподобные фигуры с полостью, заполненной коллоидом. Среди клеток промежуточной доли есть несколько разновидностей. Они называются меланотропными клетками, так как продуцируют меланоцитостимулирующий гормон (МСГ) или интермедию. Он регулирует пигментный обмен, функции пигментных клеток и, возможно, участвует в формировании реакции напряжения организма. Сосудистое русло промежуточной доли не столь обширно, как передней доли, капилляры щелевидны. Между передней и промежуточной долями у многих животных имеется щель — остаток гипофизарного кармана, заполненная желеобразной массой. У лошади щели нет. Все доли гипофиза срастаются между собой. Нейрогипофиз состоит из серого бугра, стебля воронки и задней доли. Задняя доля гипофиза образована нейроглией и пучками нервных волокон.

В перикарионах нейросекреторных нейронов вырабатывается нейросекрет, который стекает по аксонам в заднюю долю и там накапливается в конечных разветвлениях нервных волокон — накопительных тельцах (Херринга). Отсюда ясно, что задняя доля является лишь депо, а не местом синтеза гормонов. По мере необходимости гормоны, входящие в состав нейросекрета, поступают в близлежащие кровеносные капилляры. Нейросекрет содержит гормоны окситоцин и вазопрессин. Окситоцин стимулирует сокращение мышечной оболочки матки (миометрия) и миоэпителия молочной железы, увеличивая молокоотдачу. Вазопрессин (антидиуретический гормон, АДГ) повышает тонус сосудов и тем самым кровяное давление и уменьшает мочеотделение.

Связь гипофиза с гипоталамусом осуществляется как нервно-проводниковым, так и гуморальным путем. Нейроны мелко клеточных ядер гипоталамуса продуцируют нейропептиды, регулирующие деятельность гипофиза. В настоящее время известно 7 нейропептидов — либеринов, стимулирующих деятельность всех клеток передней и промежуточной долей гипофиза, и 3 нейропептида — статины, угнетающих деятельность соматотропных, лакто-тропных и меланотропных клеток гипофиза. Нейропептиды поступают в сосуды гипоталамической области, а оттуда попадают в капилляры аденогипофиза, где и осуществляют свое регулирующее действие. В заднюю долю гипофиза, как сказано выше, нейрогормоны поступают по аксонам нейросекреторных нейронов. Аналогичный путь обнаружен и для нейронов, регулирующих работу промежуточной доли, по аксонам которых релизинг-гормоны достигают меланотропных клеток.

Эпифиз — epiphysis — входит в состав промежуточного мозга, является выростом крыши третьего мозгового желудочка. Имеет вид удлинённого бугристого тела, за что был назван шишковидной железой. Из сельскохозяйственных животных бугристость заметна только у свиньи, у остальных эпифиз гладкий. Его верхушка заходит между оральными (передними) буграми четверохолмия. Длина эпифиза варьирует от 6 до 50 мм, масса равна у быков 120 мг, коров 280, у свиней 100—200, у лошадей 400—1300 мг.

В эпифизе образуется большое количество биологически активных веществ, в том числе фактор, тормозящий выработку гормонов гипоталамусом, чем регулируется деятельность Гипофиза и периферических эндокринных желез. В нем синтезируются такие гормоны, как серотонин, мелатонин, адреногломерулотропин. Эти гормоны изменяют активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, участвуют в регуляции кровяного давления, водно-солевого обмена, температуры тела, роницаемости сосудов. Мелатонин, кроме того, предотвращает режественное развитие половой системы.

Щитовидная железа — *gl. thyroidea* — закладывается как непарное выпячивание энтодермального эпителия вентральной стенки глотки в области между I и II парами Жаберных карманов.

Среди клеток пучковой зоны встречаются темные и светлые клетки. Светлые клетки имеют более крупные ядра и большое число липидных включений, из-за чего цитоплазма

приобретает пенистый вид. Темные клетки имеют более плотные ядра, базофильную цитоплазму. В них лучше развита гладкая цитоплазматическая сеть, больше митохондрий и аскорбиновой кислоты, практически отсутствуют липидные капли. Считается, что светлые клетки находятся в покое или стадии накопления предшественников гормонов, а темные — более активные — в стадии синтеза и секреции гормонов. Соотношение темных и светлых клеток меняется в зависимости от функционального состояния органа. Под действием АКТГ все клетки теряют липидные включения, становятся темными. В пучковой зоне синтезируются глю-кортикоиды — кортизол (гидрокортизон), кортизон, кортико-стерон и др. — гормоны широкого спектра действия. Они влияют на белковый, углеводный, жировой обмены, стимулируют глюко-неогенез, липолиз, обладают противовоспалительным действием, уменьшают боль, отек, повышают устойчивость организма в период стресса, подавляют аллергические реакции. В больших дозах приводят к инволюции лимфоидной ткани в тимусе, селезенке, лимфоузлах.

В разных местах организма могут встречаться небольшие тельца, состоящие из скоплений клеток либо коркового вещества — интерреналовые тельца, либо мозгового вещества — параганглии. Они дополняют работу надпочечников, но заменить их не в состоянии.

Изменение эндокринных желез с возрастом и под влиянием различных факторов. С возрастом происходит некоторое увеличение массы эндокринных желез. В гипофизе молодняка крупного рогатого скота в период интенсивного роста зона расположения ацидофильных клеток (периферия аденогипофиза) растет быстрее, чем зона расположения базофильных клеток (центральные участки аденогипофиза). В щитовидной железе увеличиваются размеры фолликулов с одновременным увеличением высоты эпителия и резорбцией коллоида. Старческие изменения желез внутренней секреции характеризуются разрастанием соединительнотканых прослоек. В гипофизе, кроме того, значительно уменьшается количество ацидофилов и менее значительно — базофилов аденогипофиза. В щитовидной железе снижается васкуляризация и индекс активности. В надпочечниках резко разрастается пучковая зона и уменьшается клубочковая и сетчатая.

Внешние воздействия. Повышение температуры окружающей среды приводит к снижению высоты эпителия и увеличению диаметра фолликулов щитовидной железы — ее активность ; снижается. Понижение температуры действует противоположным образом. Снижение двигательной активности уменьшает активность щитовидной железы. В надпочечниках при продолжительном обездвиживании животного можно видеть признаки усиления активности: увеличение размеров ядер и клеток, количества лизосом в них, уменьшение числа липосом. При неподвижности в течение 24 и более часов — явления деструкции с увеличением в 30 раз числа аутофагосом, уменьшением крист в митохондриях, Щитовидная железа— *gl. thyreoidea* — закладывается как непарное выпячивание энтодермального эпителия вентральной стенки глотки в области между I и II парами жаберных карманов.

Вопросы для самоконтроля

1. Систематика желез внутренней секреции.
2. Щитовидная железа.
3. Надпочечники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 25

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

25.1 Нервная система, строение. Подразделение.

Нервную систему принято подразделять на несколько отделов. По топографическим признакам ее делят на центральный и периферический отделы, по функциональным признакам — на соматический и вегетативный отделы. Центральный отдел, или центральная нервная система, включает головной и спинной мозг. К периферическому отделу, или периферической нервной системе, относят все нервы, то есть все периферические проводящие пути, которые состоят из чувствительных и двигательных нервных волокон. Соматический отдел, или соматическая нервная система, включает черепномозговые и спинномозговые нервы, связывающие центральную нервную систему с органами, воспринимающими внешние раздражения — с кожным покровом и аппаратом движения. Вегетативный отдел, или вегетативная нервная система, обеспечивает связь центральной нервной системы со всеми внутренними органами, железами, сосудами и органами, в составе которых есть гладкая мышечная ткань. Вегетативный отдел делится на симпатическую и парасимпатическую части, или симпатическую и парасимпатическую нервную систему.

25.2. Общая морфофункциональная характеристика нервной системы

Организм — целостная система, в которой все составные части, все процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены. В то же время организм — это открытая система, которая постоянно обменивается веществом и энергией с окружающей средой. Единство организма со средой осуществляется с помощью нервной системы, которая объединяет части организма, регулирует и координирует работу органов, систем и организма в целом, обеспечивает приспособительную (адаптивную) перестройку организма в ответ на изменения внутренней и внешней среды. Интегрирующую, регулирующую и трофическую функции нервная система выполняет нервно-проводниковым путем, по принципу рефлексов с помощью своих структурных единиц — нейронов.

В состав центральной нервной системы входят головной и спинной мозг. Между массой головного и спинного мозга имеются определенные соотношения: по мере повышения организации животного увеличивается относительная масса головного мозга по сравнению со спинным. У птиц головной мозг в 1,5— 2,5 раза больше спинного, у копытных — в 2,5—3, у хищных—в 3,5—5, у приматов — в 8—15 раз.

25.3. Онтогенез нервной системы

Онтогенез. Нервная система характеризуется большой площадью закладки, быстрыми темпами роста и ранним созреванием. Развивается она из нейроэктодермы — участка эктодермы на спинной стороне зародыша в виде нервной пластинки, расположенной впереди первичной полоски над хордой. В период гаструляции нервная пластинка утолщается и прогибается в виде желобка, ограниченного с боков нервными валиками. Желобок свертывается в трубку с отверстием — невропором на головном конце и нервно-кишечным каналом на хвостовом. Нервная трубка отшнуровывается от эктодермы и погружается под нее. У зародыша телят это происходит на 22-й день. Отверстия зарастают. Нервные валики преобразуются в ганглиозную пластинку, из которой затем развиваются спинномозговые и позвоночные ганглии.

Головной конец нервной трубки пузыревидно расширен и лежит впереди хорды — прехордальная часть нервной трубки. Остальная часть лежит над хордой и называется эпихордальной. Вскоре первичный мозговой пузырь разделяется на три пузыря: передний, средний и ромбовидный. Из нервной трубки позади мозговых пузырей развивается спинной мозг. У полуторамесячного зародыша телят формируются отделы головного мозга. Передний мозговой пузырь разделяется на конечный и промежуточный мозг, ромбовидный — на задний и продолговатый. Боковые стенки промежуточного мозга выпячиваются в виде глазных пузырей, а около продолговатого моз-

развитый отдел — средний мозг. Однако уже на 3-м месяце конечный мозг по темпам роста* обгоняет другие отделы. В процессе роста конечного мозга образуются извилины и борозды (с 4-го месяца внутриутробного развития телят), полушария мозга наползают на промежуточный и средний отделы, закрывая их. За внутриутробный период передний мозг телят увеличивается в 357 раз, задний мозг — в 272 раза, продолговатый в 99 раз, средний мозг — в 68 раз. Полости мозговых пузырей превращаются в систему желудочков» мозга, которые сообщаются со спинномозговым каналом. Просвет их уменьшается в результате разрастания мозговой ткани.

В процессе развития спинного мозга разрастаются главным образом боковые стенки нервной трубки. Разрастаясь, они наползают на крышу и дно нервной трубки, в результате чего, образуются дорсальная и вентральная продольные щели. Позвоночник в утробный период растет быстрее, чем мозг, из-за чего спинной мозг по мере роста организма становится короче позвоночного канала. Нервы, которые отходят от спинного мозга, попарно в каждом сегменте на ранних этапах развития выходят из позвоночного, канала на уровне своего сегмента., В дальнейшем, в связи с разницей в скорости роста скелета и

спинного мозга, они оказываются лежащими краниальнее своего сегмента и проходят некоторое расстояние в позвоночном канале, прежде чем выйти из него. Чем ближе к каудальному концу спинного мозга, тем смещение становится больше. В каудальном участке совсем нет спинного мозга, а есть пучок нервов, называемый «конским хвостом», которые идут в позвоночном канале до соответствующих межпозвоночных отверстий.

У взрослых животных мозг составляет 0,1—0,3% от массы тела. У старых животных может происходить его инволюция. При этом оболочки мозга утолщаются и уплотняются. Происходит атрофия коры полушарий и мозжечка. Борозды становятся шире, а извилины уже и ниже, увеличиваются размеры желудочков, уменьшается масса белого вещества. Адекватная физическая нагрузка замедляет возрастные инволюционные процессы.

Вопросы для самоконтроля

1. Отделы нервной системы.
2. Онтогенез нервной системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 26

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА.

26.1. Строение и подразделение спинного мозга

Нервную систему принято подразделять на несколько отделов. По топографическим признакам ее делят на центральный и периферический отделы, по функциональным признакам — на соматический и вегетативный отделы. Центральный отдел, или центральная нервная система, включает головной и спинной мозг. К периферическому отделу, или периферической нервной системе, относят все нервы, то есть все периферические проводящие пути, которые состоят из чувствительных и двигательных нервных волокон. Соматический отдел, или соматическая нервная система, включает черепномозговые и спинномозговые нервы, связывающие центральную нервную систему с органами, воспринимающими внешние раздражения — с кожным покровом и аппаратом движения. Вегетативный отдел, или вегетативная нервная система, обеспечивает связь центральной нервной системы со всеми внутренними органами, железами, сосудами и органами, в составе которых есть гладкая мышечная ткань. Вегетативный отдел делится на симпатическую и парасимпатическую части, или симпатическую и парасимпатическую нервную систему.

В состав центральной нервной системы входят головной и спинной мозг. Между массой головного и спинного мозга имеются определенные соотношения: по мере повышения организации животного увеличивается относительная масса головного мозга по сравнению со спинным. У птиц головной мозг в 1,5—2,5 раза больше спинного, у копытных — в 2,5—3, у хищных — в 3,5—5, у приматов — в 8—15 раз.

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».

26.2. Строение и подразделение головного мозга

Головной мозг — encephalon — помещается в черепномозговой коробке и состоит из нескольких частей. У копытных относительная масса головного мозга 0,08—0,3% от массы тела, что составляет у лошади 370—600 г, у крупного рогатого скота — 220—450, у овцы и свиньи — 96—150 г. У мелких животных относительная масса головного мозга обычно больше, чем у крупных.

Головной мозг копытных полуовальной формы. У жвачных — с широкой фронтальной плоскостью, с почти не выступающими обонятельными луковицами и заметными расширениями на уровне височных областей. У свиньи — более сужен впереди, с заметно выступающими обонятельными луковицами. Длина его составляет в среднем у крупного рогатого скота 15 см, у овцы — 10, у свиньи—11 см. Глубокой поперечной щелью головной, мозг делится на большой мозг, лежащий рострально, и ромбовидный мозг, расположенный каудальнее. Участки головного мозга филогенетически более древние, представляющие собой продолжение проекционных проводящих путей спинного мозга, называются стволом мозга. Он включает в себя продолговатый мозг, мозговой мост, средний мост, часть промежуточного мозга. Филогенетически более молодые части головного мозга образуют покровную часть мозга. В нее входят полушария головного мозга и мозжечок.

Ромбовидный мозг — rhombencephalon — делится на продолговатый и задний мозг и содержит четвертый мозговой желудочек.

Продолговатый мозг — medulla oblongata — самый задний участок головного мозга. Его масса составляет 10—11% массы мозга; длина у крупного рогатого скота — 4,5, у овцы — 3,7, у свиньи — 2 см. Имеет форму уплощенного конуса, основанием направленного вперед и примыкающего к мозговому мосту, а вершиной — к спинному мозгу, в который переходит без резких границ.

На его дорсальной стороне имеется углубление ромбовидной формы — четвертый мозговой желудочек. По вентральной стороне проходят три борозды: срединная и 2 боковых. Соединяясь каудально, они переходят в вентральную срединную щель спинного мозга. Между бороздами лежат 2 узких удлиненных валика — пирамиды, в которых проходят пучки двигательных нервных волокон. На границе продолговатого и спинного мозга пирамидные тракты перекрещиваются — образуется перекрест пирамид. В продолговатом мозге серое вещество расположено внутри, в дне четвертого мозгового желудочка в виде ядер, дающих начало черепномозговым нервам (с VI по XII пару), а также ядер, в которых происходит переключение импульсов на другие отделы головного мозга. Белое вещество лежит снаружи, преимущественно вентрально, формируя проводящие пути. Двигательные (эфферентные) проводящие пути из головного мозга в спинной формируют пирамиды. Чувствительные проводящие пути (афферентные) из спинного мозга в головной образуют/ задние ножки мозжечка, идущие из продолговатого мозга к мозжечку. В массе продолговатого мозга в виде сетчатого сплетения залегает важный координационный аппарат головного мозга — ретикулярная формация. Она объединяет структуры ствола мозга и способствует их вовлечению в сложные, многоступенчатые ответные реакции.

Продолговатый мозг — жизненно важный участок центральной нервной системы (ЦНС), его разрушение приводит к мгновенной смерти. Здесь расположены центры

дыхания, сердцебиения, жевания, глотания, сосания, рвоты, жвачки, слюно- и сокоотделения, тонуса сосудов и др.

Задний мозг — metencephalon — состоит из мозжечка и мозгового моста.

Мозговой мост — pons — массивное утолщение на вентральной поверхности мозга, лежащее поперек передней части продолговатого мозга шириной до 3,5 см у крупного рогатого скота, 2,5 см у овцы и 1,8 см у свиньи. Основную массу мозгового моста составляют проводящие пути (нисходящие и восходящие), соединяющие головной мозг со спинным и отдельные участки головного мозга между собой. Большое количество нервных волокон идет поперек моста к мозжечку и формирует средние ножки мозжечка. В мосте расположены группы ядер, в том числе ядра черепномозговых нервов (V пара). От боковой поверхности моста отходит самая крупная V пара черепномозговых нервов — тройничные.

Мозжечок — cerebellum — располагается над мостом, продолговатым мозгом и четвертым мозговым желудочком, позади четверохолмия. Спереди граничит с полушариями большого мозга. Масса его составляет 10—11% массы мозга. У овцы и свиньи длина его (4—4,5 см) больше высоты (2,2—2,7 см), у крупного рогатого скота приближается к шаровидной — 5,6×6,4 см. В мозжечке различают среднюю часть — червячок и боковые части — полушария мозжечка. Мозжечок имеет 3 пары ножек. Задними ножками (веревчатыми телами) он соединен с продолговатым мозгом, средними с мозговым мостом, передними (ростральными) — со средним мозгом. Поверхность мозжечка собрана в многочисленные складчатые доли и извилины, разделенные бороздами и щелями. Серое вещество в мозжечке расположено сверху — кора мозжечка и в глубине в виде ядер. Поверхность коры мозжечка у крупного рогатого скота составляет 130 см² (около 30% по отношению к коре больших полушарий) при толщине 450—700 мкм. Белое вещество расположено под корой и имеет вид ветки дерева, за что названо древом жизни.

Мозжечок является центром координации произвольных движений, поддержания тонуса мышц, позы, равновесия.

Ромбовидный мозг содержит четвертый мозговой желудочек. Его дном является углубление продолговатого мозга — ромбовидная ямка. Его стенки образованы ножками мозжечка, а крыша передним (ростральным) и задним мозговыми парусами, которые являются сосудистым сплетением. Желудочек сообщается рострально с мозговым водопроводом, каудально — с центральным каналом спинного мозга и через отверстия в парусе — с подпаутинным пространством.

Большой мозг — cerebrum — включает в себя конечный, промежуточный и средний мозг. Конечный и промежуточный мозг объединены в передний мозг.

Средний мозг — mesencephalon — состоит из четверохолмия, ножек большого мозга и заключенного между ними мозгового водопровода. Прикрыт большими полушариями. Его масса составляет 5—6% от массы мозга.

Четверохолмие образует крышу среднего мозга. Оно состоит из пары ростральных (передних) холмиков и пары каудальных (задних) холмиков. Четверохолмие является центром безусловно-рефлекторных двигательных актов в ответ на зрительные и слуховые раздражения. Передние холмики считаются подкорковыми центрами зрительного анализатора, задние холмики — подкорковыми центрами слухового анализатора. У жвачных передние холмики крупнее задних, у свиньи — наоборот.

Ножки большого мозга образуют дно среднего Мозга. Имеют вид двух толстых валиков, лежащих между зрительными трактами и мозговым мостом. Разделены межножковой бороздой.

Между четверохолмием и ножками большого мозга в виде узкой трубки проходит мозговой (Сильвиев) водопровод. Рострально он соединяется с третьим, каудально — с четвертым мозговыми желудочками. Мозговой водопровод окружен веществом ретикулярной формации.

В среднем мозге белое вещество расположено снаружи и представляет собой проводящие афферентные и эфферентные пути. Серое вещество расположено в глубине в виде ядер. От мозговых ножек отходит III пара черепно-мозговых нервов.

Промежуточный мозг — diencephalon — состоит из зрительных бугров — таламуса, надбугорья — эпиталамуса, подбугорья — гипоталамуса. Расположен промежуточный мозг между конечным.

У средним мозгом, прикрыт конечным мозгом. Его масса составляет 8—9% от массы мозга. Зрительные бугры — наиболее массивная, центрально расположенная часть промежуточного мозга. Срастаясь между собой, они сдавливают третий мозговой желудочек так, что он принимает форму кольца, идущего вокруг промежуточной массы зрительных бугров. Сверху желудочек прикрыт сосудистой крышкой; сообщается межжелудочковым отверстием с боковыми желудочками, аборально переходит в мозговой водопровод. Белое вещество в таламусе лежит сверху, серое — внутри в виде многочисленных ядер. Они служат переключательными звеньями с нижележащих отделов на кору и связаны почти со всеми анализаторами. На базальной поверхности промежуточного мозга расположен перекрест зрительных нервов — хиазма.

Эпиталамус состоит из нескольких структур, в том числе эпифиза и сосудистой крышки третьего мозгового желудочка (эпифиз — железа внутренней секреции). Расположен в углублении между зрительными буграми и четверохолмием.

Гипоталамус расположен на базальной поверхности промежуточного мозга между хиазмой и ножками мозга. Состоит из нескольких частей. Непосредственно позади хиазмы в виде овального бугорка — серый бугор. Его обращенная вниз верхушка вытянута за счет выпячивания стенки третьего желудочка и образует воронку, на которой подвешен гипофиз — железа внутренней секреции. Позади серого бугра небольшое округлое образование — сосцевидное тело. Белое вещество в гипоталамусе расположено снаружи, формирует проводящие афферентные и эфферентные пути. Серое вещество — в виде многочисленных ядер, так как гипоталамус является высшим подкорковым вегетативным центром. Он содержит центры дыхания, крово- и лимфообращения, температуры, половых функций и др.

Конечный мозг — telencephalon — образован двумя полушариями, разделенными глубокой продольной щелью и соединенными мозолистым телом. Его масса у (крупного рогатого скота 250—300 г, у овцы и свиньи 60—80 г, что составляет 62—66% от массы головного мозга. В каждом полушарии различают дор-солатерально расположенный плащ, вентромедиально — обонятельный мозг, в глубине — полосатое тело и боковой желудочек. Бакотые желудочки разделены прозрачной перегородкой. С третьим мозговым желудочком сообщаются межжелудочковым отверстием.

Обонятельный мозг состоит из нескольких частей, заметных на вентральной поверхности конечного мозга. Рострально, несколько выступая за пределы плаща, лежат 2 обонятельные луковицы. Они занимают ямки решетчатой кости. Через отверстие в продырявленной пластинке кости в них вступают обонятельные нити, которые в сумме образуют обонятельный нерв. Луковицы являются первичными обонятельными центрами. От них отходят обонятельные тракты — афферентные проводящие пути. Латеральный обонятельный тракт доходит до грушевидных долей, расположенных латерально от ножек мозга. Медиальные обонятельные тракты достигают медиальной поверхности плаща. Между трактами лежат обонятельные треугольники. Грушевидные доли и обонятельные треугольники — это вторичные обонятельные центры. В глубине обонятельного мозга, на дне боковых желудочков, расположены остальные части обонятельного мозга. Они связывают обонятельный мозг с другими отделами мозга. Полосатое тело расположено в глубине полушарий и представляет собой базальный комплекс ядер, являющихся подкорковыми двигательными центрами.

Плащ достигает наибольшего развития у высших млекопитающих. В нем находятся высшие центры всей жизнедеятельности животного. Поверхность плаща покрыта

извилинами и бороздами. У крупного рогатого скота его поверхность равна 600 см². Серое вещество в плаще расположено сверху — это кора больших полушарий. Белое вещество находится внутри — это проводящие пути. Функции различных участков коры неравнозначны, строение отличается мозаичностью, что дало возможность выделить в полушариях несколько долей (лобную, теменную, височную, затылочную) и несколько десятков полей. Поля отличаются друг от друга своей цитоархитектоникой — расположением, количеством и формой клеток и миелоархитектоникой — расположением, количеством и формой волокон.

Оболочки мозга —meninges. Спинной и головной мозг одевают твердая, паутинная и мягкая оболочки.

Твердая оболочка — самая поверхностная, толстая, образована плотной соединительной тканью, бедна сосудами. С костями черепа и позвонками срастается связками, складками и другими образованиями. Она опускается в продольную щель между полушариями большого мозга в виде серповидной связки (серп большого мозга) и отделяет большой мозг от ромбовидного перепончатого наметом мозжечка. Между нею и костями имеется не везде развитое эпидуральное пространство, заполненное рыхлой соединительной и жировой тканями. Здесь проходят вены. Изнутри твердая мозговая оболочка выстлана эндотелием. Между нею и паутинной оболочкой есть субдуральное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью. Паутинная оболочка — образована рыхлой соединительной тканью, нежная, бессосудистая, в борозды не заходит. С обеих сторон покрыта эндотелием и отделена субдуральным и явбаракноидальным (подпаутинным) пространствами от других оболочек. Присоединяется к оболочкам с помощью связок, а также сосудов и нервов, проходящих через нее.

Мягкая оболочка — тонкая, но плотная, с большим количеством сосудов, за что ее называют также сосудистой. Заходит во все борозды и щели головного и спинного мозга, а также в мозговые желудочки, где формирует сосудистые покрывки.

Межоболочечные пространства, мозговые желудочки и центральный спинномозговой канал заполнены спинномозговой жидкостью, которая является внутренней средой мозга и предохраняет его от вредных воздействий, регулирует внутричерепное „давление, выполняет защитную функцию. Образуется жидкость. В основном в сосудистых покрывках желудочков, оттекает в венозное русло. В норме ее количество постоянно.

Сосуды головного и спинного мозга. Спинной мозг снабжается кровью по ветвям, отходящим от позвоночных, межреберных, поясничных и крестцовых артерий. В позвоночном канале они формируют спинномозговые артерии, идущие в бороздах и центральной щели спинного мозга. К головному мозгу кровь подходит по позвоночным и внутренним сонным (у рогатого скота — по внутренним челюстным) артериям.

26.3. Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы

Вегетативная нервная система обеспечивает тонус гладких мышечных волокон внутренних органов и кровеносных сосудов, а так же функцию пищеварительных желез.

Симпатическая часть вегетативной нервной системы содержит центры в сером веществе грудного и поясничного отделов спинного мозга. Преганглионарные волокна направляются к симпатическому стволу. Большой и малый внутренностные нервы направляются в поясничное сплетение. Постганглионарные волокна направляются диффузно в области тела.

Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы содержит центры в среднем, продолговатом мозге, а так же в крестцовом отделе спинного мозга.

Блуждающий нерв — п. vagus (X пара) — смешанный. Отходит от продолговатого мозга. Из черепной полости выходит через рваное отверстие. Его чувствительные и двигательные волокна иннервируют глотку и гортань, а вегетативные — большинство органов, расположенных в области шеи, грудной и брюшной полостях.

Вопросы для самоконтроля

3. Строение спинного мозга.
4. Отделы головного мозга.
5. Черепномозговые нервы.
6. Ветвление тройничного нерва
7. Ветвление лицевого нерва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

27.1 Черепно-мозговые нервы

Периферическая нервная система состоит из парных черепно-мозговых и спинномозговых нервов, которые осуществляют чувствительную и двигательную иннервацию аппарата движения, и их ганглиев. Черепно-мозговые нервы отходят от головного мозга, спинномозговые — от спинного. К иннервируемым органам и частям тела нервы идут обычно вместе с сосудами, формируя сосудисто-нервный пучок.

Нерв — *nervus* — это комплекс нервных волокон, объединенных соединительной тканью. Каждый спинномозговой нерв смешанный, так как в его состав входят волокна, разные по структуре (миелиновые и безмиелиновые) и по функции (чувствительные, или афферентные, двигательные, или эфферентные, и вегетативные). Черепномозговые нервы бывают смешанные (V, VII, IX, X), двигательные (III, IV, VI, XI и XII) и чувствительные (I, II, VIII).

Образование и ветвление спинномозговых нервов. Смешанный спинномозговой нерв образуется в результате слияния двух корешков — дорсального и вентрального. Вентральный корешок образован аксонами моторных нейронов вентральных столбов (рогов) серого вещества спинного мозга. Через вентральный корешок в груднопоясничном отделе выходят и вегетативные (симпатические) волокна. Дорсальный корешок образован аксонами чувствительных нейронов, лежащих тут же в спинномозговом ганглии. Корешки объединяются еще в позвоночном канале и через межпозвоночные отверстия каждого сегмента выходит пара смешанных спинномозговых нервов. Дендриты чувствительных нейронов входят в состав спинномозгового нерва в качестве его афферентных вляется в мышцах запястного (локтевых сгибатели и разгибатели запястья) и пальцевых (поверхностном и глубоком пальцевых сгибателях) суставов, в плечевой и локтевой костях, в коже предплечья. Конечные ветви сливаются с пальмарными нервами.

Срединный нерв — *p. medianus* — главный чувствительный нерв конечности. Проходит по медиальной поверхности плеча и предплечья, отдавая ветви в сгибатели запястья и пальцев. В области кисти делится на медиальный и латеральный пальмарные нервы, которые отдают пальмарные пальцевые нервы, идущие до копытцев. По ходу он отдает ветви к костям, связкам, коже.

Грудные нервы — *nn. pectorales* — делятся на две группы: краниальную и каудальную, иннервирующие мышцы плечевого пояса. Краниальная группа состоит из 3—4 ветвей и иннервирует поверхностную и глубокую грудные мышцы. Каудальная группа состоит из четырех ветвей и иннервирует зубчатую вентральную и широчайшую мышцы и кожу этих областей. Поясничное сплетение образовано вентральными ветвями поясничных спинномозговых нервов. Из этого сплетения у рогатого скота и лошади отходят 6 пар нервов, у свиньи — 7. Из них в вымени разветвляются подвздошно-паховый нерв (отходит от II и III поясничных нервов) и половно-бедренный, или наружный семенной нерв (отходит от II—IV поясничных нервов). Из нервов, идущих к конечностям, наиболее крупные бедренный и запирающий нервы.

Бедренный нерв — *p. femoralis* — самый толстый из нервов поясничного сплетения. Разветвляется в подвздошной мышце, а также в четырехглавой бедра. В области бедра от него отходит ясный нерв — *p. saphenus*, или подкожный нерв бедра и голени. Проходит он по медиальной поверхности бедра и голени поверхностно, иннервируя кожу бедра, голени и плюсны, а также портняжную, гребешковую и стройную мышцы.

Запирающий нерв — *p. obturatorius* — выходит из тазовой полости через запертое отверстие и разветвляется в аддукторах тазобедренного сустава: наружной запирающей, гребешковой, стройной и приводящей мышцах.

Крестцовое сплетение образовано вентральными ветвями крестцовых нервов. Из него выходят 6 основных нервов. Срамной нерв — л. pudendus и каудальный ректальный (геморроидальный) нерв идут к половым органам и иннервируют пенис, клитор, половые губы, конец прямой кишки, стенку и мышцы ануса. Остальные нервы иннервируют мышцы, кости и кожу конечностей.

Краниальный и каудальный ягодичные нервы — nn. gluteus cranialis et caudalis — иннервируют ягодичные мышцы и отдают ветви в двуглавую мышцу бедра.

Каудальный кожный нерв бедра — л. cutaneus femoris caudalis — выходит позади двуглавой мышцы; иннервирует ее, полусухожильную мышцу и кожу этой области.

Седалищный нерв — л. ischiadicus — самый толстый и длинный нерв крестцового сплетения. Его ветви продолжают до копытца. Иннервирует глубокие мышцы тазобедренного сустава, проходит через большую седалищную вырезку и делится на большеберцовый и малоберцовый нервы.

Большеберцовый нерв — л. tibialis — идет по медиоплантарной поверхности конечности и делится на медиальный и латеральный плантарные плюсневые нервы, которые переходят в плантарные пальцевые нервы. На своем пути большеберцовый нерв и его ветви иннервируют разгибатели тазобедренного (двуглавую, полусухожильную и полуперепончатую мышцы) и заплюсневого (трехглавую мышцу голени) суставов и сгибатели пальцев, а также кости, связки и кожу.

Малоберцовый нерв — л. fibularis (peroneus) идет по дорсолатеральной поверхности конечности. Он иннервирует сгибатели заплюсневого сустава (большеберцовую переднюю и малоберцовые), разгибатели пальцев, кости, связки и кожу дорсолатеральной поверхности конечности.

Черепномозговые, или черепные, нервы в количестве 12 пар отходят от базальной стороны мозга, в том числе с III по XII нерв ответвляются от ствола мозга. Черепномозговые нервы, как правило, отходят одним корешком. Среди них есть чувствительные, которые начинаются на периферии и передают раздражение в определенные центры головного мозга (I, II, VIII пары). Есть двигательные нервы, формирующиеся эфферентные пути из головного мозга на периферию (III, IV, VI, XI и XII пары). Есть смешанные нервы (V, VII, IX и X пары). Многие черепно-мозговые нервы получают симпатические волокна от краниального шейного симпатического ганглия. Все эти нервы, кроме X и XI пары, иннервируют голову.

Обонятельный нерв — л. olfactorius (I пара) — чувствительный. Имеет вид нитей, образованных аксонами обонятельных клеток, залегающих в слизистой оболочке обонятельной области носовой полости. Через продырявленную пластинку решетчатой кости обонятельные нити входят в обонятельные луковицы.

Зрительный нерв — л. opticus (II пара чувствительный). Образован аксонами ганглионарных нейронов сетчатки глаза. В черепномозговую полость входит через зрительное отверстие. На базальной поверхности промежуточного мозга зрительные нервы перекрещиваются и входят в зрительные холмики четверохолмия.

Глазодвигательный нерв — л. oculomotorius (III пара) — двигательный. Отходит от базальной поверхности ножек мозга. Направляется в глазницу через круглоглазничное отверстие (у лошади — через глазничную щель). Входит в прямые и косую мышцы глаза, мышцы века. Обеспечивает движение верхнего века и глазного яблока вверх, вниз, внутрь, а также вращение.

Блоковый нерв - л. trochlearis (IV пара) — двигательный. Отходит от базальной поверхности мозга в области переднего мозгового паруса между ножками большого мозга и мозговым мостом. Входит в глазницу через круглоглазничное отверстие у лошади — через глазничную щель. Иннервирует косую мышцу глаза, обеспечивая ее вращение.

Тройничный нерв — л. trigeminus (V пара) — смешанный, самый мощный из черепных нервов. Отходит от мозгового моста двумя корнями: дорсальным — чувствительным и вентральным — двигательным. Корни образуют единый ствол, который вскоре делится на

3 нерва: глазничной, верхнечелюстной и нижнечелюстной, а) Глазничная нерв чувствительный. Выходит через круглоглазничное отверстие (у лошади — через глазничную щель). Иннервирует область глазницы и слизистую оболочку обонятельной области носа, кожу лба, виска, века. Содержит секреторные парасимпатические волокна для слезной железы,

б) Верхнечелюстной нерв чувствительный. Выходит из черепной коробки через круглоглазничное отверстие (у лошади — через круглое отверстие). Делится на ряд ветвей, которые иннервируют верхнюю челюсть, слизистую оболочку дыхательной области носовой полости, нёбо, верхнюю губу, нижнее веко,

в) Нижнечелюстной нерв смешанный. Выходит из черепной коробки через овальное отверстие (у лошади и свиньи — через рваное отверстие). Делится на ряд ветвей. Чувствительные ветви иннервируют нижнюю челюсть, дно ротовой полости, язык и его грибовидные сосочки, подбородок, нижнюю губу, щеки, кожу щек, теменной и височной областей. Двигательные, ветви иннервируют жевательные мышцы.

Выводящий нерв — п. abducens (VI пара) — двигательный. Отходит от продолговатого мозга позади мозгового моста. В глазницу входит через круглоглазничное отверстие (у лошади — через глазничную щель). Иннервирует мышцы глаза, обеспечивая движение глаза вбок.

Лицевой нерв — п. facialis. (VII пара) — смешанный. Отходит от боковой поверхности продолговатого мозга. Из черепной полости выходит через канал лицевого нерва, расположенный в скалистой части каменистой кости. Делится на 9 нервов (ветвей). Чувствительные нервы иннервируют сосочки языка. Секреторные волокна оканчиваются в слюнных железах. Двигательные ветви иннервируют мимическую мускулатуру.

Равновеснослуховой (преддверноулитковый) нерв — п. stato-acusticus (п. vestibulocochlearis (VIII пара) — чувствительный. Образован двумя корнями: улитковым и вестибулярным. Улитковый корень содержит спиральный ганглий и берет начало в органе слуха — в улитке внутреннего уха. Вестибулярный корень содержит вестибулярный ганглий и берет начало в органе равновесия — в полукружных каналах внутреннего уха. Корни объединяются во внутреннем слуховом проходе и в черепную полость входят одним стволом. Он вступает в ядра продолговатого мозга рядом с лицевым нервом.

Языкоглоточный нерв — п. glossopharyngeus (IX пара) — смешанный. Отходит от продолговатого мозга. Из черепной полости выходит через рваное отверстие. Чувствительные ветви иннервируют корень языка с его сосочками, мягкое нёбо и глотку. Двигательные ветви идут в мышцы глотки, а секреторные парасимпатические волокна — к околоушной и пристенным слюнным железам.

Блуждающий нерв — п. vagus (X пара) — смешанный. Отходит от продолговатого мозга. Из черепной полости выходит через рваное отверстие. Его чувствительные и двигательные волокна иннервируют глотку и гортань, а вегетативные — большинство органов, расположенных в области шеи, грудной и брюшной полостях.

Добавочный нерв — п. accessorius (XI пара) — двигательный. Отходит до первых шейных нервов и от продолговатого мозга. Объединяется в единый ствол, который выходит через рваное отверстие. Иннервирует трапециевидную, плечеголовную и грудино-головную мышцы.

Подъязычный нерв — п. hypoglossus (XII пара) — двигательный. Отходит от продолговатого мозга. Выходит через рваное отверстие. Иннервирует мышцы подъязычной кости.

Вопросы для самоконтроля

1. Черепномозговые нервы.
2. Ветвление тройничного нерва
3. Ветвление лицевого нерва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.

2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.

3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.

4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.

5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.

6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1

7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.

8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.

9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.

10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 28

АВТОНОМНАЯ (ВЕГЕТАТИВНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЖИВОТНЫХ

28.1. Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы

Вегетативная нервная система обеспечивает тонус гладких мышечных волокон внутренних органов и кровеносных сосудов, а так же функцию пищеварительных желез.

Симпатическая часть вегетативной нервной системы содержит центры в сером веществе грудного и поясничного отделов спинного мозга. Преганглионарные волокна направляются к симпатическому стволу. Большой и малый внутренностные нервы направляются в поясничное сплетение. Постганглионарные волокна направляются диффузно в области тела.

Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы содержит центры в среднем, продолговатом мозге, а так же в крестцовом отделе спинного мозга.

Блуждающий нерв — п. vagus (X пара) — смешанный. Отходит от продолговатого мозга. Из черепной полости выходит через рваное отверстие. Его чувствительные и двигательные волокна иннервируют глотку и гортань, а вегетативные — большинство органов, расположенных в области шеи, грудной и брюшной полостях.

Вопросы для самоконтроля

1. Функции вегетативной нервной системы.
2. Симпатическая и парасимпатическая нервная система.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленевский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленевский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 29

АНАЛИЗАТОРЫ

29.1. Общая морфофункциональная характеристика анализаторов

Терморецепторы объединяют рецепторы кожи и внутренних органов, а также центральные термочувствительные нейроны. У позвоночных терморецепторы подразделяются на холодовые и тепловые.

Хеморецепторы образуют периферические отделы обонятельной и вкусовой сенсорных систем. Интероцепторы (сосудистые и тканевые) участвуют в оценке химического состава внутренней среды и связаны с работой висцерального анализатора.

Фоторецепторы воспринимают световую энергию. Они представлены цилиарными рецепторами, т.е. производными клетки со жгутиком, и рабдомерными, у которых жгутик отсутствует, а собственно фоторецепторная часть клетки образована совокупностью микровилл.

Болевые (ноцицептивные) рецепторы воспринимают болевые раздражения. Однако наряду со специализированными нервными окончаниями болевые стимулы могут восприниматься также и другими типами сенсорных аппаратов.

Анализаторы обеспечивают восприятие раздражителей, проведение нервного возбуждения в центры головного мозга и формирование ощущений.

Анализатор содержит:

Рецептор, проводник, центры в головном мозге
слуховой, вестибулярный, зрительный, вкусовой, обонятельный, кожной чувствительности

Строение глаза. Три оболочки: наружная – белочная, средняя – сосудистая, внутренняя – сетчатка. Наружная оболочка покрыта прозрачной роговицей, называется склерой. Передняя часть сосудистой оболочки называется радужной, она содержит пигмент. В центре радужной оболочки имеется отверстие – зрачок. Диаметр зрачка может изменяться за счёт мышц – кольцевых и радиальных, что регулирует величину светового потока, попадающего в глаз. Между роговицей и радужной оболочкой – задняя камера глаза; обе заполнены прозрачной жидкостью, выполняющей трофическую функцию.

Позади радужной оболочки находится хрусталик. Это двояковыпуклая линза, кривизна которой может меняться с помощью цинновой связки и ресничной мышцы.

Механорецепторы приспособлены к восприятию механической энергии раздражающего стимула. У позвоночных механо-рецепторы подразделяются на рецепторы кожи, сердечно-сосудистой системы, внутренних органов, опорно-двигательного аппарата и акустико-латеральной системы. Механорецепторную функцию различных тканей и органов выполняют рецепторы ареснитчатого типа, тогда как в акустико-латеральной системе рецепторными клетками являются волосково-реснитчатые. Механорецепторы представляют периферические отделы соматической, скелетно-мышечной, слуховой и вестибулярной сенсорных систем, а также боковой линии.

Терморецепторы объединяют рецепторы кожи и внутренних органов, а также центральные термочувствительные нейроны. У позвоночных терморецепторы подразделяются на холодовые и тепловые.

Хеморецепторы образуют периферические отделы обонятельной и вкусовой сенсорных систем. Интероцепторы (сосудистые и тканевые) участвуют в оценке химического состава внутренней среды и связаны с работой висцерального анализатора.

Фоторецепторы воспринимают световую энергию. Они представлены цилиарными рецепторами, т.е. производными клетки со жгутиком, и рабдомерными, у которых жгутик

отсутствует, а собственно фоторецепторная часть клетки образована совокупностью микровилл.

Болевые (ноцицептивные) рецепторы воспринимают болевые раздражения. Однако наряду со специализированными нервными окончаниями болевые стимулы могут восприниматься также и другими типами сенсорных аппаратов.

Классификация синапсов:

-по механизму передачи возбуждения: химические, электрические;

-по функциям: возбуждающие, тормозные;

-по месту образования: аксо-соматические, аксо-дендритические, аксо-аксональные.

Свойства синапсов:

-односторонняя проводимость;

-задержка проведения возбуждения;

-низкая лабильность.

Электрический синапс – соединение между клетками, обеспечивающее передачу нервного возбуждения, когда клеточная мембрана нервного отростка примыкает к мембране другой нервной клетки или к мембране мышечного волокна. От этого участка через мембрану другой клетки пассивно распространяются петли тока, деполаризуя мембрану соседней клетки. При достижении порогового значения в ней начинается процесс повышения проводимости к ионам натрия и возникает потенциал действия.

Химический синапс вырабатывает медиатор. Деполаризация мембраны в пресинаптическом окончании вызывает активизацию натриевых, калиевых и кальциевых каналов. Повышение внутриклеточной концентрации кальция вызывает выброс медиатора в везикул.

Медиатор поступает во внеклеточное пространство, диффундирует к постсинаптической мембране и связывается со специальными (рецепторными) участками этой мембраны. В результате происходит активация хемичувствительных ионных каналов и возникает постсинаптический ток, под действием которого развивается потенциал действия мышечной клетки.

После окончания действия медиатора он разрушается специальными ферментами. В случае холинэргических синапсов медиатор гидролизуется холинэстеразой.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация анализаторов.
2. Структура анализаторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.

2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.

3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.

4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.

5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 30

СТАТОАКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР

30.1 Строение статоакустического анализатора

Статоакустический анализатор состоит из: 1) рецепторного аппарата, представленного преддверно-улитковым органом; 2) проводящих путей и 3) подкорковых и корковых центров.

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 многочисленны 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 сальные 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 затянутые 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 через чечевицеобразную косточку 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 – внутреннему уху. Слуховые косточки удерживаются в своем положении связками и имеют несколько мышц, степень напряжения которых регулирует влияние на них звука разной силы.

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 вычленишь.

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, затянутое 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 отграничивает 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 вторичночувствующих волосковых (слуховых) клеток, нескольких видов опорных клеток и покровной (кортиевой) мембраны. Базальные полюсы волосковых клеток оплетены дендритами клеток спирального ганглия.

Восприятие слуховых раздражений. Колебания воздуха заставляют колебаться барабанную перепонку и связанный с ней молоточек. По системе слуховых косточек через овальное окно преддверия колебания передаются перилимфе преддверия, а оттуда перилимфе – лестницы преддверия улитки. В области купола улитки колебания передаются перилимфе барабанной лестницы, что заставляет колебаться основную мембрану спирального органа. При этом часть волосковых клеток касается покровной мембраны и возбуждается. Возбуждение передается дендритам клеток спирального ганглия и оттуда в виде нервного импульса по слуховому нерву поступает в центральную нервную систему.

Рецепторный аппарат органа равновесия располагается в определенных участках мешочков преддверия и ампул полукружных каналов. В овальном и круглом мешочках эти участки называются пятнами, в ампулах) – гребешками. Они состоят из вторичночувствующих волосковых клеток нескольких типов и опорных клеток. Волосковые клетки, на апикальном полюсе несут несколько десятков неподвижных волосков и один подвижный. Они погружены в студенистую мембрану, в которую включены кристаллы СаСО₃ (карбоната кальция) – отолиты. Базальные концы волосковых клеток оплетены дендритами клеток вестибулярного ганглия, который расположен во

внутреннем слуховом проходе. При изменении положения головы студенистая мембрана с отолитами перемещается и раздражает волосковые клетки. Возбуждение передается через синапсы дендритам клеток вестибулярного ганглия и оттуда по статоакустическому нерву) – в центральную нервную систему.

Проводящие пути, подкорковые и корковые центры статоакустического и вестибулярного аппарата

Проводящие пути слухового анализатора образованы четырьмя нейронами. Первые нейроны представлены клетками спирального ганглия улитки, а вторые нейроны – клетками дорсального и вентрального ядер улиткового нерва. Импульсы из дорсального улиткового ядра проводятся в двигательные ядра спинного мозга. Нейриты вторых нейронов идут в составе латеральной петли противоположной стороны в ядра каудальных холмов четверохолмия (подкорковые центры). Эти ядра образованы клетками третьих нейронов, нейриты которых формируют тектоспинальный путь. Последний заканчивается на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга. Эти клетки составляют четвертые нейроны проводящих путей. Через них осуществляются рефлекторные движения головы в ответ на звуковые раздражения. Импульсы из вентрального улиткового ядра идут в кору полушарий большого мозга и в мышцы головы.

30.2 Онтогенез статоакустического анализатора

Развитие статоакустического анализатора. Чувство равновесия обусловлено действием сил тяжести. В состав органа равновесия (статического органа) входят специализированные чувствительные клетки, снабженные упругими волосками, и известковые кристаллики – статолиты, которые давят на чувствительные волоски и раздражают чувствительные клетки. Статические органы лишь иногда располагаются на поверхности тела в виде ямок, представляющих собой пузырьки – статоцисты; на их стенках размещены чувствительные клетки, а статолиты находятся в полости статоциста. При изменении положения тела статолиты раздражают различные группы клеток.

У хордовых, за исключением ланцетника, существуют парные статоцисты. У наземных животных органы равновесия соединяются с органами слуха в единый аппарат. У водных животных чувствительные клетки на боковой поверхности тела образуют бокаловидные органы боковой линии. Функция их, заключается в восприятии нормального положения тела в пространстве в состоянии покоя или движения. Часть органов боковой линии, которые у предков позвоночных располагались по бокам головного мозга в виде слуховых плакод, погрузились в глубь тела. Сначала они образовали ямки на коже, затем отверстия ямок замкнулись, сформировался подкожный пузырек – статоцист, наполненный жидкостью. Нерв этой части органа боковой линии отделился от остальных нервов с образованием нового рецептора, воспринимающего механические изменения, что привело к развитию внутреннего уха и слухового нерва.

Статоцист первоначально сообщался с внешней средой через эндо-лимфатический проток, который впоследствии стал заканчиваться слепом. Очень рано в ряду позвоночных статоцист подразделяется на два отдела – на овальный и круглый мешочки. Начиная с рыб, в стенках овального мешочка появляются три карманообразных выпячивания в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях. В результате срастания и последующего рассасывания центральных участков этих выпячиваний образуются три полукружных канала. В круглом мешочке возникает одно выпячивание, имеющее форму бутылочки, лагены. У наземных животных (крокодилы, птицы и однопроходные) она превращается в улитку – орган слуха в виде слабо изогнутой трубочки. У живородящих млекопитающих улитка сильно разрастается и образует несколько спиральных завитков (у ехидны 1/2 витка, у ежа 1,5, у кролика 2 1/2, у собаки и кошки 3, у жвачных 3 с половиной витка). На стенках овального и круглого мешочков и лагены находятся равновесные пятна из

чувствительных клеток со статокониями (статолитами), т.е. мелкими кристалликами углекислой извести. Они служат для восприятия изменений положения головы. Кроме того, в ампулах полукружных каналов имеются равновесные гребни без статоконий. Последние служат для восприятия изменений в скорости движения или вращения.

Для наземных животных характерно наличие среднего уха в качестве добавочного органа, улавливающего звуковые волны и передающего их колебания во внутреннее ухо. Среднее ухо происходит из первой висцеральной щели – брызгальца. Внутренний отдел среднего уха сохраняет сообщение с полостью глотки через слуховую трубу, а наружный отдел его закрывается барабанной перепонкой. Последняя соединяется особой слуховой косточкой (столбик) с окном преддверия внутреннего уха. Таким образом колебания барабанной перепонки передаются на перилимфу.

Окно улитки появляется, начиная с рептилий, у них оно закрывается внутренней барабанной перепонкой, усиливающей колебательные движения перилимфы. У млекопитающих столбик превращается в стремечко, а за счет челюстной (жаберной) дуги развиваются наковальня и молоточек, которые, соединяясь в цепь слуховых косточек за счет действия двух маленьких мышц – напрягателя барабанной перепонки и стремечной мышцы, осуществляют аккомодацию органа слуха.

Барабанная перепонка у земноводных располагается поверхностно, в то время как у остальных животных она лежит более глубоко и к ней снаружи ведет наружный слуховой проход – примитивное наружное ухо, защищающее барабанную перепонку. По краю наружного слухового прохода у некоторых рептилий появляется складка кожи, способствующая улавливанию звуковых волн; у млекопитающих она достигает значительного развития, получает хрящевой остов и становится ушной раковиной. Последняя служит для улавливания звуков и поэтому снабжена большим числом мышц. У диких животных, за исключением слонов, ушные раковины никогда не бывают опущенными, как это бывает у домашних животных – у некоторых пород собак, свиней и овец. Величина ушной раковины влияет на остроту слуха, особенно у ночных животных.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Равновеснослуховой анализатор.
- 2 Онтогенез органов чувств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000. - 704 с.

6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Дзержинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н., Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Лекция 31

ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ. ОРГАНИЗМ ЖИВОТНОГО КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

Тело животного состоит из клеток. Клетки, выполняющие однородную функцию, образуют ткани; в связи с особенностями функций ткани по своему строению неоднородны. Закономерно сочетаясь друг с другом, ткани формируют органы. Каждый из них выполняет определенную функцию и имеет специфическое строение. Органы, участвующие в общей сложной функции, составляют систему органов. Различают систему органов движения, пищеварения, дыхания и др.

При всей сложности строения организм животного представляет собой единое целое: все его клетки, ткани, органы, системы органов функционально связаны между собой, а все жизненные процессы взаимообусловлены. Единство и целостность организма обеспечиваются регуляцией его жизненных функций через нервную систему, гормоны, кровь и лимфу, причем основной является регуляция через нервную систему.

Организм как единое целое. Организм — это единое целое, в котором строение и функции всех клеток, тканей, органов и систем органов взаимосвязаны. Изменение обмена веществ и функций любой клетки, ткани, органа и систем органов вызывает изменения обмена веществ других клеток, тканей, органов и систем органов. Поэтому обмен веществ и функции клеток, тканей и органов, изолированных из организма, отличаются от происходящих в организме. Следовательно, непосредственный перенос закономерностей изолированных частей организма на целый организм недопустим. Целому организму свойственны функции, отсутствующие в изолированных частях, например размножение, приводящее к образованию новых организмов, поведение, мышление.

Жизнь простейших и высокоорганизованных организмов, людей и животных возможна лишь при условии поступления веществ из внешней среды. В высокоорганизованные животные организмы эти вещества поступают через органы дыхания и пищеварения, переходят из них в кровь и затем с ней доставляются всем органам и тканям, в которых и совершается обмен веществ, их использование.

Деятельность организма и органов без потребления материи невозможна.

Обмен веществ существенно зависит от условий жизни, функции органов и поведения организма. Он определяет деятельность и строение, форму организма в целом и его органов. Функции и строение организма неразрывно связаны, они взаимно обуславливают друг друга. Но в единстве функции и формы функция играет ведущую роль, так как непосредственно определяется обменом веществ. Функции и форма организма — результат его исторического и индивидуального развития. Функция изменяется сравнительно быстро, а строение организма — значительно медленнее.

Клеточный, тканевой и органный уровни организации организма. Все живые организмы в природе состоят из одинаковых уровней организации, это общая для всех живых организмов характерная биологическая закономерность. Выделяют следующие уровни организации организма - молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой и экосистемный.

1. Молекулярный уровень. Это наиболее элементарный характерный для жизни уровень. Как бы сложно или просто ни было строение любого живого организма, они все состоят из одинаковых молекулярных соединений. Примером этого являются нуклеиновые кислоты, белки, углеводы и другие сложные молекулярные комплексы органических и неорганических веществ. На молекулярном уровне происходят различные процессы жизнедеятельности живых организмов: обмен веществ, превращение энергии. На молекулярном уровне осуществляется передача наследственной информации, образуются отдельные органоиды и происходят другие процессы.

2. Клеточный уровень. Клетка является структурной и функциональной единицей всех живых организмов на Земле. Отдельные органоиды в составе клетки имеют характерное строение и выполняют определенную функцию. Функции отдельных органоидов в клетке взаимосвязаны и выполняют единые процессы жизнедеятельности. У одноклеточных организмов (одноклеточные водоросли и простейшие) все жизненные процессы проходят в одной клетке, и одна клетка существует как отдельный организм. Вспомните одноклеточные водоросли, хламидомонады, хлореллу и простейших животных — амёбу, инфузорию и др. У многоклеточных организмов одна клетка не может существовать как отдельный организм, но она является элементарной структурной единицей организма.

3. Тканевый. Ткань - совокупность структурно сходных клеток, а также связанных с ними межклеточных веществ, объединенных выполнением определенных функций.

4. Органный. Орган - часть многоклеточного организма, выполняющая определенную функцию или функции. (В настоящее время часто выделяют единый «онтогенетический» уровень, включающий клеточный, тканевый и органный уровни организации.)

Вопросы для самоконтроля

1. .Какие функции свойственны живому организму?
2. Какие существуют виды организации организма?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

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

Дополнительная

1. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.]. - М.: Колос, 1984. - 543 с.
2. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
3. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
4. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
5. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.

6. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
7. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
8. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
9. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
10. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

Библиографический список

1. **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>.
2. **Климов, А. Ф.** Анатомия домашних животных: учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. - СПб.: Лань, 2011. -1040 с. ISBN 978-5-8114-0493-3.
3. **Акаевский, А. И.** Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский [и др.].- М.: Колос, 1984. - 543 с.
4. **Вракин, В. Ф.** Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 469 с.
5. **Жеденов, В. Н.** Анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. - М.: Колос, 1965. - 345 с.
6. **Попеско, П.** Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных / П. Попеско. - Братислава: Природа, 1974. - 191 с.
7. **Хрусталева, И. В.** Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 2000.- 704 с.
8. **Осипов И. П.** Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. - М.: Аквариум-Принт, 1977. – 75 с. ISBN 978-5-9934-0232-1
9. <http://library.sgau.ru> – сайт электронной библиотеки СГАУ.
10. <http://www.twirpx.com/file/138323/> - Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студентов вузов / Ф. Я. Держинский. - М.: «Аспект Пресс», 2005. - 304.
11. <http://club-books.net/school/nauka/49773/> - klinicheskaya_anatomiya_loshadi. Зеленовский, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленовский [и др.]. - М.: ГИОРД, 2001. - 410 с.
12. http://bankknig.org/nauka_ucheba/171090-anatomiya-i-fiziologiya-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx.html - читать книгу: Писменская В. Н.,
Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. - М.: КолосС, 2006. -280 с. ISBN: 5-9532-0211-3.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 3 |
| Лекция 1 | 4 |
| ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ ЖИВОТНЫХ..... | 4 |
| 1.1.Понятие об анатомии животных..... | 4 |
| 1.2. Место анатомии среди других биологических наук | 4 |
| 1.3. История анатомии животных | 4 |
| 1.4. Методы изучения анатомии животных..... | 5 |
| 1.5. Значение анатомии в подготовке ветеринарного врача..... | 6 |
| Лекция 2 | 7 |
| ОСТЕОЛОГИЯ | 7 |
| 2.1.Строение, подразделение периферического скелета | 7 |
| 2.2.Общая морфофункциональная характеристика скелета..... | 7 |
| 2.3.Онтогенез скелета | 7 |
| 2.4.Кость как орган, классификация..... | 7 |
| 2.5.Строение, подразделение осевого скелета..... | 8 |
| 2.6.Позвоночные столб | 8 |
| 2.7.Череп. Онтогенез черепа | 8 |
| 2.8.Скелет грудной конечности | 8 |
| 2.9.Скелет тазовой конечности | 9 |
| Лекция 3 | 10 |
| СИНДЕСМОЛОГИЯ. РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ | 10 |
| 3.1.Морфофункциональная характеристика соединений костей, классификация, онтогенез..... | 10 |
| 3.2.Непрерывный тип соединения костей..... | 10 |
| 3.3.Прерывный тип соединения костей..... | 10 |
| Лекция 4 | 11 |
| АКТИВНАЯ ЧАСТЬ АППАРАТА ДВИЖЕНИЯ (МИОЛОГИЯ)..... | 11 |
| 4.1. Общая морфофункциональная характеристика мышц и расположение их на скелете..... | 12 |
| 4.2. Онтогенез | 12 |
| 4.3. Строение мышцы как органа..... | 12 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4. Типы мышц..... | 12 |
| 4.5.Строение, подразделение мышц головы..... | 12 |
| Лекция 5 | 14 |
| МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА | 14 |
| 5.1.Строение, подразделение мышц туловища | 14 |
| Лекция 6 | 15 |
| МЫШЦЫ КОНЕЧНОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ | 15 |
| 6.1.Мышцы грудной конечности | 15 |
| 6.2.Мышцы тазовой конечности..... | 15 |
| 6.3.Вспомогательные органы мышц..... | 15 |
| Лекция 7 | 16 |
| ОБЩИЙ КОЖНЫЙ ПОКРОВ | 16 |
| 7.1.Общая морфофункциональная характеристика кожи | 16 |
| Лекция 8 | 17 |
| АНАТОМИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ВОЛОСА, КОПЫТА ЖИВОТНЫХ | 17 |
| Лекция 9 | 18 |
| АНАТОМИЯ КОПЫТЕЦ, КОГТЯ, МЯКИША ЖИВОТНЫХ | 18 |
| Лекция 10 | 19 |
| ОБЗОРНА ЛЕКЦИЯ ПО СОМЕ | 19 |
| Лекция 11 | 20 |
| ВВЕДЕНИЕ В СПЛАНХНОЛОГИЮ. ОБЩАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА ПИЩЕВАРЕНИЯ. | 21 |
| 11.1.Общая морфофункциональная характеристика аппарата пищеварения..... | 21 |
| 11.2 Строение головной кишки домашних животных..... | 21 |
| 11.3.Строение передней кишки домашних животных..... | 22 |
| Лекция 12 | 23 |
| СРЕДНЯЯ КИШКА ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. СТРОЕНИЕ, РАЗВИТИЕ | 24 |
| 12.1.Общая морфофункциональная характеристика средней кишки домашних животных..... | 24 |
| 12.2.Строение средней кишки, видовые особенности. Онтогенез средней кишки | 24 |
| Лекция 13 | 26 |

| | |
|--|----|
| ОБЩАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДНЕЙ КИШКИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ | 26 |
| Лекция 14 | 28 |
| ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ..... | 28 |
| 14.1.Общая морфофункциональная характеристика застенных пищеварительных желез..... | 28 |
| 14.2. Поджелудочная железа. | 28 |
| Лекция 15 | 29 |
| МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ. ОНТОГЕНЕЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ..... | 29 |
| Лекция 16 | 30 |
| ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ ЖИВОТНЫХ | 30 |
| 16.1 Особенности органов пищеварения лошади | 30 |
| 16.2 Особенности органов пищеварения крупного рогатого скота..... | 30 |
| Лекция 17 | 32 |
| ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ, ГОРТАНЬ .. | 33 |
| 17.2. Строение носовой полости домашних животных. Строение гортани домашних животных | 33 |
| Лекция 18 | 35 |
| ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. ЛЁГКИЕ | 36 |
| 18.1.Серозные полости грудной клетки домашних животных. Трахея | 36 |
| 18.2.Строение легких домашних животных | 36 |
| 18.3.Онтогенез органов дыхания животных..... | 37 |
| Лекция 19 | 37 |
| ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМЦОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ | 38 |
| 19.1.Общая морфофункциональная характеристика половых органов самцов | 38 |
| 19.2.Строение семенников и мошонки..... | 38 |
| 19.3.Строение добавочных половых желез, семенного канатника, полового члена | 39 |
| 19.4.Онтогенез половых органов самцов домашних животных | 41 |
| Лекция 20 | 42 |
| ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМОК ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ | 42 |
| 20.1.Общая морфофункциональная характеристика половых органов самок | 42 |

| | |
|--|----|
| 20.2.Анатомическое строение органов самок..... | 42 |
| 20.3.Онтогенез половых органов самок домашних животных | 43 |
| Лекция 21 | 44 |
| ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ ПО ВНУТРЕННИМ ОРГАНАМ | 44 |
| 21.1. Общая морфофункциональная характеристика внутренних органов..... | 44 |
| 21.2.Трубнообразные и паренхиматозные органы..... | 44 |
| 21.3.Полости тела их строение и развитие | 45 |
| Лекция 22 | 46 |
| МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, АНАТОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ | 46 |
| 22.1.Общая морфофункциональная характеристика сердечнососудистой системы | 46 |
| 22.2.Онтогенез сердечнососудистой системы..... | 46 |
| 22.3.Общая морфофункциональная характеристика сердца..... | 47 |
| 22.4.Строение сердца животных..... | 47 |
| Лекция 23 | 51 |
| ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА | 51 |
| 23.1. Артерии большого круга кровообращения..... | 51 |
| 23.2. Венозная система животных. | 55 |
| 23.3. Общая морфофункциональная характеристика лимфатической системы | 59 |
| Лекция 24 | 62 |
| ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ | 62 |
| 24.1. Общая морфофункциональная характеристика органов кроветворения..... | 62 |
| 24.2. Тимус, селезенка | 62 |
| 24.3. Общая морфофункциональная характеристика желез внутренней секреции | 63 |
| Лекция 25 | 67 |
| НЕРВНАЯ СИСТЕМА | 67 |
| 25.1 Нервная система, строение. Подразделение..... | 67 |
| 25.2. Общая морфофункциональная характеристика нервной системы..... | 68 |
| 25.3. Онтогенез нервной системы..... | 68 |

| | |
|--|----|
| Лекция 26 | 70 |
| ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА..... | 70 |
| 26.1. Строение и подразделение спинного мозга | 70 |
| 26.2. Строение и подразделение головного мозга..... | 71 |
| 26.3. Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы..... | 74 |
| Лекция 27 | 76 |
| ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА..... | 76 |
| 27.1 Черепно-мозговые нервы..... | 76 |
| Лекция 28 | 79 |
| АВТОНОМНАЯ (ВЕГЕТАТИВНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЖИВОТНЫХ | 79 |
| 28.1. Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы..... | 79 |
| Лекция 29 | 81 |
| АНАЛИЗАТОРЫ..... | 81 |
| 29.1. Общая морфофункциональная характеристика анализаторов..... | 81 |
| Лекция 30 | 84 |
| СТАТОАКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР | 84 |
| 30.1 Строение статоакустического анализатора | 84 |
| 30.2 Онтогенез статоакустического анализатора..... | 86 |
| Лекция 31 | 88 |
| ОБЗОРНАЯ ЛЕКЦИЯ. ОРГАНИЗМ ЖИВОТНОГО КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ | 88 |
| Библиографический список..... | 90 |
| СОДЕРЖАНИЕ | 91 |