

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»  
Факультет аграрных технологий

Кафедра технологии производства  
сельскохозяйственной продукции

# ***МОРФОЛОГИЯ***

# ***ЖИВОТНЫХ***

## ***УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ***



*Майкоп, 2017*

УДК 59(07)  
ББК 28.6  
М-80

Печатается по решению научно-методической комиссии факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета.

**Рецензенты:** заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции  
**Мамсиров Н.И.**, д-р с.-х. наук, доцент;  
профессор кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции  
**Ярмоц А.В.**, д-р с.-х. наук, профессор.

Составители: доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции, канд. с.-х. наук  
**Галичева М.С.**,  
доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции, канд. биол. наук  
**Ляшенко Н.В.**

**Морфология животных. Учебное пособие.** – Майкоп: изд-во МГТУ, 2017. – 88 с.

Учебное пособие по зоологии для студентов 2 курса направлений подготовки бакалавров «Зоотехния», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Майкоп,  
МГТУ, 2017

## Содержание

Лекция №1 Тема: Введение в курс анатомии.	4
Лекция №2 Тема: Общая характеристика скелета, принципы его построения и деления на отделы. Кость как орган. Типы костей по форме, строению и функции.	7
Лекция №3 Тема: Соединения костей скелета.	10
Лекция №4 Тема: Учение о мышцах (миология).	15
Лекция №5 Тема: Кожный покров и его производные.	25
Лекция №6 Тема: Понятие о внутренних органах.	28
Лекция № 7. Тема: Морфофункциональная характеристика аппарата пищеварения. Головная кишка. Передняя кишка.	34
Лекция №8Тема: Средняя кишка. Толстый отдел кишечника.	34
Лекция №9 Тема: Аппарат дыхания.	39
Лекция №10 Тема: Система органов мочевыделения (organa urogenetica).	43
Лекция №11 Тема: Общая характеристика и функциональное значение органов размножения самок домашних животных.	46
Лекция №12. Тема: Органы размножения самцов. Organa genitalia masculina.	50
Лекция №13. Тема: Анатомический состав и морфофункциональная характеристика аппарата крово- и лимфообращения.	54
Лекция №14. Тема: Морфофункциональная характеристика нервной системы.	62
Лекция №15. Тема: Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы. Общая характеристика органов чувств.	70
Лекция №16. Тема: Анатомические особенности строения птиц.	80

## Лекция №1

### Тема: Введение в курс анатомии.

План лекции:

1. Значение и роль анатомии как науки.
2. Связь анатомии с другими биологическими науками.
3. Виды анатомии.
4. Объекты изучения и методы исследования в анатомии.
5. Анатомическая терминология

Науки, которые изучают общую форму, и строение организма обобщаются под названием **морфологии**.

Морфология животных имеет три основных направления:

1. Анатомия - изучает строение животного в развитом состоянии, т.е. с момента созревания всех его частей;
2. Эмбриология – изучает животное в период его зародышевого развития, т.е. эмбриогенеза;
3. Эволюционная морфология – не только в онтогенезе, т.е. в период индивидуального развития от зачатия до смерти, но и в филогенезе, т.е. в процессе исторического развития формы.

На всех биологических факультетах, анатомия животных или растений является основной наукой.

**Анатомия** (лат) – ana – поровну, tomio – режу, рассекаю, следовательно, анатомировать означает – резать, рассекать.

Анатомия – наука о закономерностях строения тела. Она изучает форму, цвет, массу и топографию органов.

Анатомия является древнейшей из биологических наук. Ещё Гиппократ (V-IV вв д.н.э) говорил: «Изучение строения тела – первооснова медицины».

Значение анатомии:

1. **Общеобразовательное** – каждый образованный человек должен иметь первичные, элементарные знания о строение тела человека и животных.

2. **Прикладное** – анатомические знания нужны опосредованно при кормлении, разведении, содержании и лечении животных.

Анатомия имеет большое прикладное значение для следующих биологических дисциплин и тесно с ними взаимосвязана:

- **Акушерство** – что бы знать норму и патологию беременности, проводить родовспоможение, производить искусственное осеменение, нужно изучать строение органов половой системы самцов и самок животных.

- **Разведение** – для селекции мясных, мясомолочных, яйценоских пород, необходимо знание систем органов, групп мышц, их топографию.

- **Терапия** – диагностика заболеваний связана со знанием строения внутренних органов (гастрит – знание строения желудка, бронхопневмония – знание строения лёгких).

- **Физиология** – изучает функции органов, систем органов и жизненные процессы, происходящие в организме.

В зависимости от направленности изучения анатомии, её подразделяют на виды:

1. **Нормальная** – изучает строение органов и систем органов в норме.

2. **Патологическая** – отклонение от нормы.

3. **Возрастная** – изучение органов в различные возрастные периоды.

4. **Сравнительная** – изучение органов и систем органов у различных видов домашних животных.

5. **Породная** – сравнение органов и систем органов у разных пород одного вида.

6. **Топографическая** – изучение расположения органов

7. **Теоретическая** – изучение анатомии органов в онтогенезе и филогенезе (онтос – особь, генез - развитие).

8. Функциональная – изучает функции органов.
9. Спортивная, пластическая, художественная

Объектом изучения анатомии являются следующие виды домашних животных: крупный и мелкий рогатый скот, лошадь, свинья, собака и домашняя птица.

Методы изучения:

1. Мацерация (размягчение) мягких тканей и их удаление при изготовлении костей.
2. Препарирование – рассекать с целью изучения органов, мышц, сосудов, нервов.
3. Коррозия – заливка систем затвердевающей массой и разъедание тканей с обозначением каркаса (изготовление бронхиального дерева лёгких).
4. Метод распилов замороженных трупов, примененный впервые Н.И. Пироговым для изучения топографии органов.
5. Рентгеновский.
6. Прижизненная эндоскопия.
7. Работа на живом объекте – пальпация – исследование пальцами, перкуссия – постукивание молоточком, аускультация – прослушивание

Анатомия имеет свой язык, включающий до 6 тыс. специальных терминов. В 1977 году была принята международная анатомическая терминология относительно ветеринарного профиля.

Для более точного и единообразного описания строения и расположения органов и их частей, тело животного принято делить плоскостями и применять различные анатомические термины.

**Средняя сагиттальная** – плоскость, проведённая вертикально вдоль тела животного и делящая тело на две симметричные половины – правую и левую.

Направления от средней сагиттальной:

1. Медиальное – обращённое к середине
2. Латеральное – обращённое наружу.

**Сегментальная** – плоскость, проведённая вертикально поперек тела животного и разделяющая на ряд сегментов.

Направление от сегментальной плоскости:

1. Краниальное – к голове
2. Каудальное – к хвосту

**Фронтальная** – плоскость, проведённая вдоль тела животного горизонтально и делящая его на верхнюю и нижнюю части.

Направления от фронтальной плоскости:

1. дорсальное – к спине
2. вентральное – к животу.

## Лекция №2

Тема: **Общая характеристика скелета, принципы его построения и деления на отделы. Кость как орган. Типы костей по форме, строению и функции.**

План лекции:

1. Понятие о скелете.
2. Функции скелета.
3. Количество и вес костей.
4. Химический состав и физические свойства костей.
5. Типы костей.
6. Строение кости как органа.

### 1

В животном мире встречаются три вида движения: амёбовидное, мерцательное и мышечное. Если для первых двух видов движения необходимости в сложных структурах нет, то для третьего должна быть целая система органов, с помощью которых наземные животные передвигаются по суше.

Органы произвольного движения включают:

1. кости
2. связки или суставы

### 3. мышцы.

Скелет, связки и мышцы создают форму тела, его экстерьер.

Экстерьер – (лат. Exterior – внешний) - внешние формы телосложения животного.

Экстерьер домашних животных – важный показатель определения породных особенностей, продуктивности, жизнестойкости.

Скелет домашних животных делится на:

Осевой, включающий скелет головы, шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой отделы,

Периферический, включающий скелет поясов и скелет свободных грудных и тазовых конечностей.

Скелет (skeleton) высушенный; os – кость, учение о костях – остеология.

Скелет – комплекс отдельных костей, соединенных между собой связками.

## 2

Функции скелета

### 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ:

- а) опорная - к костям прикрепляются связки и мышцы,
- б) защитная – кости образуют полости для органов, каналы и щели для сосудов и нервов,
- в) рычаги движения – кости соединены подвижно и передвигают животных в пространстве,
- г) являясь антигравитационной конструкцией, преодолевают силу земного притяжения.

### 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ

- а) кроветворные – красный костный мозг, располагающийся в губчатой костной ткани, вырабатывает эритроциты,
- б) скелет – депо минеральных солей, т.к. 98% минеральных солей располагаются в костях,



в) выработка пьезоэлектричества.

### 3

У домашних животных количество костей составляет: около 210 – корова и лошадь, около 290 свинья и собака. Вес свежих костей составляет к массе тела от 5 до 15% в среднем, так у свиньи 5-10%, у КРС и лошади до 15%, у собаки до 18%. У новорождённых телят скелет имеет самую большую массу по отношению к массе всего тела (19,5%), далее к концу молочного периода снижается и стабилизируется у половозрелых животных (11%).

### 4

Химический состав костей – 40% вода, 25% – минеральные вещества, 35% – органические вещества.

- У старых животных происходит минерализация костей, а кости молодых животных более гибкие.
- Кости обладают большой прочностью и твёрдостью как чугун и гранит, упругостью как дуб.
- Упругость и рессорные свойства скелета обеспечивают плавность движения животных.

### 5

Кости скелета по форме разделяют на следующие типы:

- 1) Длинные трубчатые (плечо, бедро).
- 2) Длинные плоские (рёбра).
- 3) Плоские кости (кости черепа, лопатки, таза).
- 4) Короткие кости:
  - а) трубчатые (плюсна, пясть, фаланги пальцев),
  - б) губчатые (кости запястья, заплюсны).
- 5) Смешанные кости (позвонки).

По внутреннему строению кости делятся на:

- компактные (остеоны плотно расположены)
- губчатые (между остеоны пространство заполнено красным костным мозгом)

- смешанные (имеют и компактную и губчатую костную ткань).

По развитию бывают:

- первичные (когда кости проходят две стадии развития – соединительнотканную и костную (кости черепа).

- вторичные – 3 стадии:

- соединительнотканная, хрящевая, костная (кости конечностей).

## **6.**

Трубчатая кость состоит из трех анатомических частей:

1) верхний конец - проксимальный эпифиз

2) тело или средняя часть – диафиз

3) нижний конец – дистальный эпифиз.

Кости взрослых животных состоят из следующих компонентов:

1) Надкостница (периост) – бледно-розовая соединительнотканная оболочка (наружный фиброзный слой и внутренний камбиальный слой), покрывающая кость с периферии и плотно срастающаяся с ней при помощи соединительно-тканых выступов, которые идут вглубь кости. За счёт надкостницы идёт рост кости в толщину.

2) Наружные общие окружные пластинки.

3) Остеоны (от 4 до 20) – костные трубочки, вставленные одна в другую в круг. Они располагаются продольно по оси кости. Внутри проходят сосуды и нервы. В каждой трубочке направление остеонных волокон различное.

4) Вставочные пластинки – это разрушающиеся или разрушенные остеоны, так как параллельно идёт процесс разрушения и обновления.

5) Внутренние общие окружные костные пластинки.

6) Эндоост – внутренняя соединительно-тканная оболочка, активизирующая гемопоэз (кровообразование).

7) Мозговая полость, которая внутри выстлана эндоостом.

## **Лекция №3**

## Тема: Соединения костей скелета.

План лекции:

1. Морфофункциональная характеристика соединений костей.
2. Непрерывные соединения костей.
3. Прерывные соединения костей.

### 1

**Учение о соединении костей или артрология** (arthro – сочленение + logos – учение) самостоятельный раздел анатомии, отражающий сведения о соединениях костей скелета и их видовых особенностях у домашних животных. Соединение костей обеспечивает объединение костей скелета в единую, сложную систему рычагов движения, опоры и защиты тела животного. У представителей низших позвоночных, обитающих в водной среде, между хрящевыми и костными элементами скелета превалирует непрерывный тип соединения (соединительно-тканый или хрящевой). У наземных форм, в связи с их выходом на сушу и образованием костных рычагов движения, преобладающее значение приобретает прерывный тип или сустав.

Суставы – это такие сочленения, когда кости, сохраняя самостоятельность и подвижность оказываются объединенными в единую структуру – сустав, обеспечивающую движения в том или ином участке скелета. Помимо основной функции – крепкого соединения костей при одновременном обеспечении большей или меньшей подвижности в различных участках скелета, суставы обеспечивают буферность соединения, участвуют в выведении венозной крови из кости, в сумме представляют обширное рефлексогенное поле, от которого идет импульсация к мозгу. Линейные и угловые показатели суставов, свойственные каждому виду животных, в зооинженерной практике служат критериями оценки экстерьерных показателей и рабочих качеств животных. Всякие изменения условий содержания животных, связанные с изменением привычной

статодинамической нагрузки на скелет, неминуемо отражается не только на скелете, но и на участках соединения костей друг с другом.

Среди заболеваний органов опорно-двигательного аппарата чаще всего встречается патологические процессы в местах соединения костей. Патология суставов сопровождается потерей способности нормального передвижения и болевыми симптомами, снижающими продуктивность животного, поэтому знание строения суставов необходимо специалистам как при диагностике заболеваний, так и при проведении лечебных мероприятий.

## 2

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

1). **Синсаркоз (мышечное соединение)** – присоединение лопатки к осевому скелету с помощью мышц, практически не ограничивающее движений.

2). **Синхондроз (хрящевое соединение)** – сращение с помощью хрящевой ткани. Это соединение тел позвонков межпозвоночными дисками, состоящими из периферической части – волокнистого хряща и центральной части – пульпозного ядра. Гиалиновым хрящом соединяются диафиз с эпифизом, тела клиновидной и затылочной костей.

Разновидность хрящевого соединения – симфиз, соединение тазовых костей, где в хрящевой основе у самок есть полость, обеспечивающая некоторое расхождение таза при родах.

3) **Синостоз (костное соединение)** – полное неподвижное сращение костей с помощью костной ткани. У взрослого животного синостозами замещены многие фиброзные и хрящевые соединения: швы между костями черепа, эпифизарные хрящи в трубчатой кости, соединения костей таза в безымянную кость.

4) **Фиброзное соединение** – сращение с помощью соединительной ткани делящееся на несколько разновидностей:

а) **синдесмоз** – фиброзная ткань объединена в связки (выйная, надостистая, межостистые, широкие связки таза и мембраны - затылочно-атлантная).

Выйная связка располагается в области шеи и состоит из двух частей – канатиковой и пластинчатой. Канатик начинается от чешуи затылочной кости и прикрепляется к остистым отросткам области холки. Пластинчатая часть отходит от остистых отростков 2-7 шейных позвонков и вплетается в канатик.

б) швы – соединение пластинчатых костей черепа. Различают швы: зубчатые, чешуйчатые, плоские или гладкие.

в) вколачивание – соединение зубов в луночках резцовой и нижнечелюстной костей.

### 3

#### **Прерывные, или синовиальные соединения - диартрозы.**

Для образования сустава необходимы основные элементы:

1) Две или более взаимно-соответствующие (конгруэнтные) поверхности не соответствия или не совпадения устраняется за счет внутрисуставных включений (суставных губ, дисков, менисков).

2) Суставной или гиалиновый хрящ, покрывающий суставные поверхности костей.

3) Суставная полость, расположенная между костями.

4) Синовиальная жидкость.

5) Суставная капсула, герметически отграничивающая сустав от окружающих структур.

**Суставной хрящ** – высотой до 5 мм, имеет гладкую поверхность и обладает значительной упругостью для обеспечения скольжения и смягчения ударов при движении.

**Синовия** – жидкость вязкой консистенции, светло-соломенного цвета, уменьшает трение, выполняет буферную функцию и служит питательной средой для суставных хрящей (трофика).

**Суставная капсула** – состоит из двух слоев – фиброзного и синовиального. Наружный фиброзный слой образован плотной соединительной тканью и является продолжением надкостницы, которая переходит с одной сочленяющейся кости на другую. Синовиальный слой построен из плотной соединительной ткани, где проходит большое количество нервов, кровеносных и лимфатических сосудов. Синовиальный слой имеет синовиальные ворсинки, вырабатывающие суставную жидкость или синовию. Суставная полость представляет собой щелевидное пространство между суставными поверхностями и концами сочленяющихся костей, окруженных капсулой сустава. В смежных суставах суставная полость подразделяется на отдельные камеры, изолированные, или сообщающиеся между собой.

К дополнительным элементам суставов относятся:

- а) суставные диски, которые выравнивают суставные поверхности (височно-нижнечелюстной сустав);
- б) хрящевые мениски (коленный сустав);
- в) суставные хрящевые губы (тазобедренный сустав);
- г) сезамовидные кости (коленная чашка, добавочная кость запястья, сезамовидные кости проксимальной и дистальной фаланг пальцев грудных и тазовых конечностей);
- д) связки (внутрисуставные и внесуставные). Все они построены из плотной соединительной ткани.

### **Классификация суставов:**

1. По форме суставных поверхностей суставы весьма разнообразны, что определяется их неравнозначной функцией. Форму суставных поверхностей сравнивают с определенной геометрической фигурой, от которой и происходит название суставов.
2. По осям движения суставы подразделяют на: одноосные, двуосные, многоосные.
3. По строению суставы бывают: простые, сложные

### Виды движения в суставах:

1. Разгибание – экстензия – движение, при котором угол, образуемый костями сустава, увеличивается, противоположные концы костей расходятся.
2. Сгибание – флексия – движение, при котором суставной угол уменьшается, противоположные концы костей сближаются.
3. Отведение – абдукция – движение в латеральную сторону (от средней сагиттальной плоскости).
4. Приведение – аддукция – движение в медиальную сторону (к средней сагиттальной плоскости).
5. Вращение – ротация: а) супинация – вращение наружу, б) пронация – вращение внутрь.

### **Лекция №4**

#### **Тема: Учение о мышцах (миология)**

##### План лекции:

1. Общая функциональная характеристика мышечной системы;
2. Анатомическое строение мышцы как органа;
3. Типы мышц:
  - а) по строению
  - б) по форме
  - в) по топографии
  - г) по количеству головок
  - д) по функции
4. Вспомогательные органы мышц.

1

##### Значение мышечной системы:

- а) активная часть аппарата движения.
- б) самостоятельная часть продукта, который употребляется в пищу (мясо), как источник полноценной белковой пищи для человека.
- в) один из существенных показателей экстерьера животного.

г) мышечная система со своим вспомогательным аппаратом и своими рецепторами обуславливают проявление мышечно-суставного чувства.

д) источник тепла: химическая энергия превращается в тепловую до 70% и в механическую – 30 %.

## 2) Функции мышечной системы:

Основная функция внутреннее и внешнее движение, осуществляемое двумя видами мускулатуры:

а) внешнее движение (локомоция) – осуществляемое поперечно-полосатой (скелетной) мускулатурой, является условием существования организма;

б) внутреннее движение всех внутренних органов, не поддающихся нашему контролю, осуществляет гладкая мускулатура (висцеральная);

в) статическая работа;

г) жировое и водяное депо.

Масса скелетных мышц зависит от вида, породы, возраста и составляет у лошади и КРС – 40-45%, свиньи - 30-35%, собаки – 27-30%.

3) Физические и химические свойства мышц. Мышцы – грубые имеют розовый цвет. Степень окраски зависит от функции, строения и кровенаполнения. Темные мышцы богаты миоглобином (миогематином) и саркоплазмой, они более выносливые. Светлые бедны этими элементами, но менее выносливые. Самые темные мышцы у лошади, гораздо светлее у свиней, у молодняка светлее, чем у взрослых, на конечностях темнее, чем на теле, у диких животных темнее, чем у домашних; у кур грудные мышцы белые, у диких птиц темнее. Химический состав: 75-80% – вода, 1% – неорганические вещества, 19-24 – органические.

2

Мышца как орган имеет 2 части:

1) мышечное брюшко

2) сухожилие



Мышечное брюшко состоит из:

- 1) паренхимы
- 2) стромы.

Паренхима – это рабочий специфический тканевой элемент – мышечное волокно – мион. Количество их до 300 млн. во всей скелетной мускулатуре. Отдельно в каждой мышце от 10 до 100 волокон. Мионы чаще расположены вдоль мышечного брюшка. Длина их от нескольких мм до 12-14 см.

Строма – система соединительнотканых оболочек мышцы.

- а) эндомизий – одевает отдельное мышечное волокно
- б) внутренний перемизий – одевает отдельные пучки мышечных волокон
- в) наружный перемизий (эпимизий) – все пучки мышцы одевает в соединительнотканый каркас.

Сухожилие – в виде тяжа или пластинчатое – апоневроз.

3

Типы мышц:

а) по внутреннему строению мышцы делят на **одноперистые** (нет сухожильных прослоек), **двуперистые** (одна прослойка), **многоперистые** (две и больше). **Анатомический поперечник** – это площадь поперечного сечения мышечного брюшка. **Физиологический поперечник** – площадь поперечного сечения, проведенная перпендикулярно ко всем пучкам мышечных волокон.

б) По форме: пластинчатые, круговые, веретенообразные

в) По топографии:

- 1) мышцы головы
- 2) мышцы плечевого пояса
- 3) мышцы туловища (дорсальные, вентральные)
- 4) мышцы грудных стенок (инспираторы, экспираторы)
- 5) мышцы брюшных стенок

б) мышцы грудной конечности

7) мышцы тазовой конечности.

В мышцах конечностей они делятся по действию на суставы.

г) По количеству головок – одно-, двух-, трех- и четырехглавые.

д) По индивидуальной функции мышцы делят в зависимости от вида движения, осуществляемого с их помощью.

4

К вспомогательным образованиям мышц относятся: фасции, сухожильные влагалища, бursы, блоки, сесамовидные кости

### **Проблемы гиподинамии:**

В индивидуальном развитии каждого животного количество мышечной и соединительной ткани может значительно изменяться в зависимости от характера нагрузки (динамической или статической). В мышце может увеличиваться количество мышечной ткани (при интенсивной динамической нагрузке – тренировках (культуристы), прогонах животных). Или увеличивается количество соединительной ткани (при интенсивной статической нагрузке) – при стойловом содержании. Практический вывод – для того чтобы получить большое количество высококачественной мышечной ткани – мяса, при откорме скота нельзя животных целиком переводить на стойловое содержание без ежедневных дозированных тренировок – прогонов. Это приводит к увеличению массы тела за счет мышечной, а не соединительной ткани или жира.

## **Лекция №5**

### **Тема: Кожный покров и его производные**

#### **План лекции:**

1. Общая морфофункциональная характеристика кожного покрова.
2. Строение кожного покрова.
3. Производные кожного покрова:
  - 1) строение волоса
  - 2) кожные железы

### 3) роговые образования кожи

1

У млекопитающих в систему органов кожного покрова входят кожа – cutis (греч. derma) и производные: волосы, потовые, сальные, пахучие и молочные железы, рога, копыта (копытца, когти), мякиши (каштаны, шпоры у лошади), кожные ушные складки.

Из желез кожи особую роль играют молочные железы, а также специфические железы, секрет которых обеспечивает животным химическую сигнализацию (мечение территории, отдельных предметов, выделение привлекающих или наоборот, отталкивающих запахов).

Находясь на границе между внешней и внутренней средой и подвергаясь раньше других органов воздействию внешней среды, кожный покров приобрел ряд свойств позволяющих противостоять этим воздействиям, способствуя сохранению постоянства внутренней среды организма. Кожный покров обладает плотностью, прочностью, упругостью, непроницаемостью для большинства веществ.

#### Функции кожного покрова:

- 1) Защитная
- 2) Терморегуляционная
- 3) Выделительная и водно-солевой обмен.
- 4) Функция дыхания
- 5) Витаминный обмен
- 6) Является депо крови.
- 7) Депо жира.
- 8) Депо воды.
- 9) Рецепторная.
- 10) Прикладное (использование кожи и ее производных в пищевой, галантерейной и фармакологической областях промышленности).

#### Химический состав кожи:

Важным компонентом кожи служит коллаген. Из общего количества липидов организма 2% содержится в коже. Нейтральные жиры и жирные кислоты кожи составляют 5%, а холестерин около 1/6. Вода составляет 70-72% всего химического состава кожи. В коже присутствует значительное количество щелочных металлов, таких как калий, натрий, магний, кальций, из металлоидов – бром, фтор, йод, фосфор. Кожа содержит 1/3 хлористого натрия из общего его объема в организме. Поверхность кожи имеет кислую реакцию (рН 3,2-5,2).

Кожа – прочная, упругая оболочка, покрывающая тело животного, в области естественных отверстий, переходящая в слизистую оболочку. Масса ее 5-7% от веса тела (КРС – 20-40 кг, свиньи – 7-10 кг, лошади – 8-20 кг). Толщина у КРС – 3-6 мм, у свиней с подкожной клетчаткой 5-7см, у лошадей – 1-7 мм, у овец - тонкая (0,7-2 мм). Наиболее толстая кожа у животных на дорсальной поверхности шеи, средней толщины по бокам, и тонкая на брюхе и медиальной поверхности конечностей.

## 2

### **Кожа состоит из трех слоев:**

- 1) эпидермиса (наружного)
- 2) дермы (среднего)
- 3) подкожной клетчатки (глубокого)

1) Эпидермис – epidermis – поверхностный слой кожи, толщиной 10-60 мкм образован многослойным плоским ороговевающим эпителием. Он представлен ростковым слоем (или камбиальным) и роговым слоем.

2) Дерма – derma – представлена сосочковым и сетчатым слоями.

3) Подкожная основа – клетчатка – образована рыхлой соединительной тканью. Связывает кожу с поверхностной фасцией и подкожной мускулатурой. Она обеспечивает коже подвижность, является жировым депо.

## 3

1) Железы кожи у млекопитающих отличаются в своем строении большим разнообразием, хотя и принадлежат к двум главным типам –

трубчатым (потовые железы) и альвеолярным (сальные железы). Они неравномерно расположены по всей поверхности тела. Кроме потовых и сальных желез, впервые у млекопитающих примерно 150 млн. лет назад появились трубчато-альвеолярные – молочные железы.

Потовые железы *glandulae sudoriferae* – простые, трубчатые. Встречаются по всей поверхности тела. По типу секреции мерокриновые и апокриновые. Концевые отделы желез залегают в глубоких слоях дермы на уровне волосяных луковиц, проникая в подкожную клетчатку. Выводные протоки открываются в воронку волосяного фолликула или парами на поверхности кожи.

Сальные железы – *glandula sebacea* – это простые альвеолярные железы секретирующие по голокриновому типу. Они рассеяны почти по всей поверхности кожи и своими протоками открываются в канал фолликула на уровне его воронки. Реже сальные железы открываются непосредственно на поверхности кожи. Сальных желез нет на мякишах, сосках (у коров) в коже носового и носогубного зеркала.

Молочная железа – *glandula mammaria* – сложная трубчато - альвеолярная железа с апокриновым типом секреции. Своего полного развития она достигает к моменту полового созревания животного.

Молочная железа сельскохозяйственных животных называется вымя – *uber*.

На вымени коровы различают основание, поверхность вымени прилежащая к животу, тело – основная масса железы, дно (или соски) – вентральная часть.

Каудальная поверхность вымени называется молочным зеркалом. Тело вымени покрыто нежной кожей, обладающей большой эластичностью, что позволяет в значительных размерах изменять объем органа в зависимости от степени накопления в ней молочного секрета. Под кожей вымени располагается поверхностная фасция, которая окружая каждую долю формирует латеральные и медиальные пластинки. Медиальные пластинки с

листочками глубокой фасции образуют перегородки вымени или подвешивающую связку. Спускаясь от белой линии живота подвешивающая связка разделяет вымя на правую и левую половины. Каждая половина состоит из двух долей: передней и задней. Глубокая фасция с соединительной капсулой и жировой тканью, отдает в толщу вымени соединительнотканые пластинки и тяжи, образующие ее остов – строму. В междольковой соединительной ткани проходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервы. Соединительная ткань делит железу на дольки железистой ткани – паренхимы молочной железы. Она состоит из многочисленных альвеолотрубок (железистых альвеол) и выводных протоков. Они объединяясь между собой, образуют молочные ходы, открывающиеся в просвет молочной цистерны (или синуса). У животных с множественным выменем от молочного синуса берут начало несколько сосковых каналов. У коровы и кобылы молочная цистерна подразделяется на железистую часть, находящуюся в теле молочной железы и сосковую. От синуса начинается сосковый канал, открывающийся на верхушке соска, сосковым отверстием.

#### Видовые особенности молочной железы:

Вымя коровы сильно развито. Оно образуется за счет слияния 2, иногда 3-х пар молочных долей (холмов) с соответствующим количеством сосков. В каждом соске имеется один сосковый канал. Правая и левая половины вымени отделены друг от друга срединным желобом.

У кобылы на каждой половине по 2 холма, но по одному соску с 2 каналами открывающимися самостоятельными на вершине соска.

У свиньи вымя множественное, число парных долей и сосков 5-8, в соске 2-3 канала. Располагается от груди до паха.

Вымя собаки состоит из 5(4) пар холмов и сосков с 6-12(20) сосковыми каналами.

2) Волосистой покров придает покрову млекопитающих характерный для этого класса волосатый вид. Он образован производными эпидермиса –

волосами и защищает кожу от влаги, механических и электрических воздействий.

По особенностям строения и функции различают осязательные, длинные и кроющие волосы.

Осязательные (синуозные, вибриссы) волосы – толстые, чувствительные, корень их окружен сосудами и нервными окончаниями. Они располагаются на морде около рта и глаз, щеках, подбородке, а у кошки в области запястья. Выполняют рецепторную функцию.

Волос – pilus – твердая, ороговевшая эластическая нить конической, цилиндрической, веретенообразной формы, различной степени извитости и окраски, образованная эпителиальными клетками. В нем различают стержень и корень.

Стержень – это свободно выступающий над поверхностью участок волоса. Самый наружный его слой – кутикула – представлена однослойным плоским эпителием, имеющим вид чешуек, как черепицы. Под кутикулой расположено корковое вещество волоса, состоящее из нескольких рядов концентрически наложенных клеток, которые в процессе дифференцировки захватывают пигментные зерна меланина и быстро ороговевают. Корковое вещество волоса определяет его цвет, прочность и эластичность. В центре волоса находится мозговое вещество, образованное крупными, медленно ороговевшими клетками. Пуховые и полупуховые волосы не имеют мозгового вещества. Клетки кутикулы у животных каждого вида имеют характерную форму, так что можно определить кому принадлежит волос.

Корень – часть волоса погруженная в специальное углубление эпидермиса, и окружен волосяным фолликулом

3) Роговые образования кожи располагаются на дистальной фаланге пальцев (когти, ногти, копытца, копыто) и на голове в виде рогов (жвачные, олени). Они выполняют функцию защиты, опоры и нападения. Копытце крупного рогатого скота, свиньи и копыто лошади – видоизмененный участок кожи, для которого характерен чрезвычайно развитый роговой слой.

В их образовании участвуют все три слоя кожи: эпидермис, основа кожи и подкожный слой. Состоят из копытцевой (у лошади – копытной) каймы, венчика, стенки и подошвы. Копытная кайма – узкая полоска (0,5-0,7 см шириной), безволосой кожи вдоль верхнего края копыта. Она состоит из эпидермиса, дермы и подкожной основы. Роговой слой эпидермиса продуцирует наружный слой копыта – глазурь, которая предохраняет роговую стенку от высыхания, или наоборот от набухания при повышенной влажности. Копытный венчик – шириной до 1,0-1,5 см, нависает в виде венечного валика над стенкой копыта. Эпидермис венчика формирует очень толстый, прочный пигментированный трубчатый рог, который сползает по стенке до подошвы копыта, образуя основную массу рога копыта. Основа кожи венчика очень богата сосудами, нервами и чувствительными нервными окончаниями, поэтому служит органом осязания. Копытная стенка – часть копыта покрывающая дорсальную и боковые части третьей фаланги пальца. В стенке различают дорсальную (зацепную), латеральную и медиальную боковые и заворотные части, заворотные углы, венечный и подошвенный края. Производящий слой эпидермиса продуцирует листочковый рог, дистальный край которого проецируется на подошве копыта в виде белой линии – место вбивания гвоздей при подковывании лошадей.

Таким образом, роговая стенка копыта состоит из трех различных по происхождению роговых слоев – глубокого (листочковый рог), среднего (трубчатый рог) и поверхностного (глазурь). Основа кожи стенки срастается с периостом копытной фаланги.

Копытная подошва состоит из тела и двух ножек, между которыми вклинивается пальцевый мякиш – стрелка, состоящая из двух ножек и верхушки. Производящий слой эпидермиса копытной подошвы продуцирует крепкий трубчатый рог, формирующий роговую подошву копыта.

Рог – ороговевший кожный чехол рогового отростка лобной кости. На нем различают корень, тело и верхушку. Построен из эпидермиса и дермы. Эпидермис продуцирует прочный трубчатый рог. Основа кожи впоследствии



срастается с надкостницей рогового отростка. На наружной поверхности рога заметны поперечные кольца, которые указывают на неравномерность роста рога, что связано с различиями в условиях питания в зависимости от периодов года, а у коров и в связи с беременностью (по наличию колец на роге можно определить количество беременностей и возраст животного). Изогнутость рогов также находится в зависимости от неравномерного роста роговой массы.

## **Лекция №6**

Тема: **Понятие о внутренних органах.**

План лекции:

1. Морфофункциональная характеристика внутренних органов.
2. Серозные полости тела. Брюшина и ее производные
3. Общий принцип строения внутренних органов
4. Деление брюшной полости на области

### 1

Раздел анатомии, изучающий строение внутренних органов носит название спланхнологии. Внутренние органы (splanchna s. visceris – внутренности) представляют собой сложный комплекс органов, заполняющих естественные полости тела (грудную, брюшную, тазовую), а также располагающихся в области головы и шеи. К внутренним органам относятся органы, обслуживающие обмен веществ, – пищеварения, дыхания и мочевыделения. К органам, обеспечивающим продолжения вида, относятся органы размножения самцов и самок.

### 2

В стволовой части тела животного имеются три полости для расположения внутренних органов: грудная, брюшная и тазовая.

Брюшная и грудная полости выстланы серозной оболочкой, поэтому носят название серозных полостей. Тазовая полость в большей своей части не выстлана серозной оболочкой.

Серозные оболочки – это тонкие, блестящие, мезотелиальные образования, выстилающие серозные оболочки.

Серозная оболочка имеет два листка:

- париетальный – пристенный,
- висцеральный – покрывающий органы, лежащие в данной полости.

В грудной полости тела располагаются две плевральные и одна перикардальная серозные полости.

Серозная оболочка грудной полости называется плевра. Серозная оболочка брюшной полости называется брюшина – peritoneum. Её производные: связки, брыжейка и сальник.

Свойства брюшины:

1. уменьшение трения за счет выделения серозной жидкости;
2. большая способность к регенерации;
3. обладает бактерицидными свойствами (при нарушении определенного предела наступает перитонит);
4. большая всасывательная способность – используется при внутрибрюшинном введении лекарственных препаратов.

3

В состав внутренностей входит большое количество органов, однако, несмотря на специфические особенности в функции и строении каждого из них, они имеют много общего.

По строению внутренние органы делятся на два типа:

- трубкообразные,
- паренхиматозные или компактные.

Трубкообразные органы состоят из 3 оболочек:

1. **слизистой** (внутренней), выстланной соответствующим эпителием,
2. **мышечной** (средней), состоящей из продольных и циркулярных слоев гладкой мышечной ткани.
3. **серозной** (наружной) – плеврой, брюшиной или адвентицией.

Адвентиция – рыхлая соединительная ткань, одевающая трубкообразные органы вне серозных полостей. Трубкообразные органы – пищевод, кишечник, матка и т.д.

Паренхиматозные или компактные (печень, поджелудочная железа, легкие, яичники, семенники, почки) органы, независимо от выполняемой функции, построены по одному принципу и состоят из:

1. ***стромы*** – соединительно-тканного каркаса, выполняющего опорную и трофическую функцию,

2. ***паренхимы*** – представляющей структурную и функциональную единицу органа, в которую входят специализированные клеточные элементы (в легких – ацинус, в яичнике – фолликулы, в почке – нефрон).

#### 4

Для описания топографии внутренних органов брюшная полость делится на отделы и области. Двумя поперечными – сегментальными плоскостями брюшная полость разделяется на передний, средний и задний отделы.

Передний отдел – эпигастрий, от диафрагмы до последнего ребра, включает области:

- а) левое подреберье
- б) правое подреберье
- в) область мечевидного хряща

Средний отдел – мезогастрий, от последнего ребра до маклока, включает:

- а) левую подвздошную
- б) правую подвздошную
- в) поясничную
- г) пупочную области

Задний отдел – гипогастрий, от маклока до входа в таз, включает области:

- а) левую паховую

б) правую паховую

в) лонную

## **Лекция № 7.**

**Тема: Морфофункциональная характеристика аппарата пищеварения. Головная кишка. Передняя кишка.**

### План лекции:

1. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика органов пищеварения;
2. Строение и функции органов головной кишки.
3. Строение и функции пищевода.
4. Строение и функции однокамерного желудка.
5. Строение и функции многокамерного желудка

#### 1.

В основе жизненных процессов лежит обмен веществ, который совершается только при постоянном поступлении в организм питательных веществ с помощью аппарата пищеварения. Пищеварением называется физиологический процесс механической и химической переработки пищи до состояния пригодности к всасыванию во внутреннюю среду. Пищеварительную систему млекопитающих делят на четыре отдела: головную, переднюю, среднюю и заднюю кишки. Она осуществляет захват пищи из внешней среды, продвижение её по пищеварительному тракту с одномоментной механической и химической обработкой, всасывание переваренных пищевых веществ эвакуацию и выбрасывание непереваренных остатков пищи во внешнюю среду. Она осуществляет захват пищи из внешней среды, продвижение её по пищеварительному тракту с одноименной механической и химической обработкой, всасывание переваренных пищевых веществ эвакуацию и выбрасывание непереваренных остатков пищи во внешнюю среду.

#### 2.

Функции: 1) захват пищи;

2) частичное измельчение;

3) ослизнение и ослюнение;

4) дегустация корма;

5) участие в звуковоспроизведении;

6) формирование и проглатывание пищевого кома.

Ротовая полость делится на два отдела – преддверие и собственно ротовую. Преддверие – пространство заключенное между губами, щеками и зубами и деснами с другой стороны. Собственно ротовая полость – ограничена зубами, мягким небом, твердым небом и дном ротовой полости. Вход в ротовую полость – ротовая щель – находится между верхней и нижней губами, а выход – зев располагается между краем мягкого неба и корнем языка.

Зубы – размещаются в зубных луночках – альвеолах челюстей. На зубах различают следующие анатомические части – коронка, шейка и корень. На продольном распиле видно, что в центре зуба находится полость, заполненная пульпой (рыхлая соединительная ткань с сосудами и нервами).

Основным веществом зуба является дентин, состоящий на 70-80 % из минеральных веществ и 10-30% коллагена. В области коронки дентин снаружи покрыт эмалью. Это самое твердое вещество зуба, на 95-98% состоящее из неорганических веществ.

Общее число зубов выражают зубной формулой в виде дроби, где в числителе указывают число резцов, клыков, премоляров и моляров на одной стороне нижней и верхней челюсти.

$$\text{Зубная формула } DP = \frac{JCPM}{JCPM} * 2 = X$$

$$KPC - DP = \frac{0033}{4033} * 2 = 32$$

Классификация зубов:

- 1) По строению: а) короткокоронковые (есть все анатомические части),  
б) длиннокоронковые – нет шейки и весь зуб покрыт цементом.
- 2) По функции – резцы, клыки, коренные.
- 3) По сменяемости а) молочные, б) постоянные.
- 4) По форме трущейся поверхности: у коровы – лунчатые, лошади – складчатые, свиньи – бугорчатые, собаки – конические.

Язык – подвижный мышечный орган, расположенный на дне ротовой полости.

Слюнные железы вырабатывают секрет – слюну, основное назначение которой – увлажнение корма. У крупного рогатого скота за сутки выделяется до 60 л слюны, у лошади 40 л, у свиньи – 15 л. По составу секрет может быть серозным, слизистым и смешанным.

Слюнные железы располагаются как в стенках органов ротовой полости – пристенные (губные, щечные, язычные) залегающие в слизистой оболочке этих органов, так и за ее пределами – застенные (околоушные, нижнечелюстные, подъязычные).

Строение глотки и акт глотания:

Глотка – трубкообразный орган конической формы, расположенный на перекрестке пищеварительного и дыхательного путей. Спереди глотка граничит с ротовой и носовой полостями, сзади – с гортанью и пищеводом. В глотке имеются семь отверстий.

**Входные:** хоаны – отверстия ведущие из носовой полости в глотку, зев – отверстие ведущее из ротовой полости в глотку.

**Выходные:** отверстие в пищевод – пищеводное, отверстие в гортань – гортанное, глоточно-барабанные ведущие по евстахиевым трубам к среднему уху. При сокращении мышц языка и подъязычного аппарата пищевой ком, подготовленный к проглатыванию, давит на мягкое небо, которое поднимается вверх и закрывает хоаны. Далее пищевой ком давит на надгортанник, закрывающий вход в гортань и пищевой ком попадает в

пищевод. После акта глотания все эти структуры возвращаются в исходное состояние, и происходит акт вдоха.

### 3

**Пищевод – oesophagus** – сравнительно длинная трубка, которая тянется от глотки до желудка. Функция его заключается только в том, чтобы продвигать подготовленную пищу в желудок для дальнейшей обработки. Его длина находится в прямой зависимости от протяженности шейного и грудного отделов туловища. На нем различают шейную, грудную и брюшную части.

**Слизистая оболочка** пищевода выстлана плоским многослойным эпителием, белого цвета и собрана в продольные, легко расправляющиеся складки, что обеспечивает расширение пищевода при прохождении пищевого кома.

**Мышечный слой** пищевода состоит из циркулярных и продольных мышечных пучков. Особенностью пищевода собаки и жвачных является наличие в стенке пищевода поперечно-полосатой мускулатуры, что обеспечивает возвращение пищевого кома в ротовую полость (отрыжку).

#### **Серозные оболочки:**

Шейная часть – адвентиция.

Грудная часть – плевра.

Брюшная часть – брюшина.

### 4.

**Желудок – ventriculus (gaster)** – расширение пищеварительной трубки непосредственно позади диафрагмы, которое служит резервуаром, где корм задерживается и подвергается химической обработке (перевариванию), под воздействием желудочного сока, выделяемого железами желудка (до 30 л у лошади). Под воздействием желудочного сока пища превращается в кашицеобразную массу – химус, которая периодически поступает через выходное отверстие пилорус – в кишечный канал. По мере перехода кашицы

в кишечник желудок постепенно опорожняется, уменьшается в объеме и принимает суженную кишкообразную форму.

#### Типы желудков:

1. По количеству камер – одно- и многокамерные;
2. На основании строения слизистой оболочки подразделяют на:
  - пищевого типа,
  - кишечного типа,
  - пищево-кишечного типа.

Вход в желудок называется кардия, т.к. через диафрагму прилежит к сердцу – слева, а выход из желудка называется пилорус и расположен справа.

Расстояние от кардия до пилоруса по вентральной стенке – большая кривизна, где располагается большой сальник, а по дорсальной – малая кривизна с малым сальником. Желудок прилежит к диафрагме – диафрагмальной поверхностью, висцеральной к внутренностям.

#### Видовые особенности однокамерного желудка:

Собаки – кишечный тип, грушевидной формы, лежит в левом подреберье на уровне 9-12 межреберье.

Свины – смешанного типа, имеет слепое выпячивание в области кардия – дивертикул. Топография – левое подреберье 11-12 ребро, частично правое.

Лошади – смешанного типа, наличие слепого мешка в кардиальной области. Топография – левое подреберье, слепой мешок до 14-15 межреберья. Объем от 6-16 л.

## 5

Многокамерный желудок включает:

- верблюд 3 камеры (нет книжки);
- жвачные – рубец – rumen
  - сетка – reticulum
  - книжка – omasum
  - сычуг – abomasum



Рубец – делится бороздами на два полумешка. Его объем 150 – 200 л. Слизистая выстлана ороговевающим плоским многослойным эпителием, имеет ороговевшие сосочки высотой до 10 мм. В рубце происходит мацерация, механическое перемешивание и переработка клетчатки панцерными инфузориями, которые впоследствии являются белковым кормом. Такое полезное сожительство называется симбиозом.

Топография – левая половина брюшной полости.

Сетка – слизистая имеет складки, образующие ячейки. Есть желоб сетки, который начинается от отверстия пищевода и заканчивается в сетково-книжковом отверстии, где переходит в дно книжки.

Пищеводный желоб – сильно развит у молодых, питающихся молоком животных: во время приема жидкости губы желоба смыкаются почти в трубку и жидкость из пищевода свободно проводится в книжку, минуя рубец и сетку.

Большие порции молока, особенно холодного, нарушают механизм смыкания валиков желоба. Это необходимо учитывать при выпойке телят, т.к. попадание молока в рубец вызывает диспепсию, потому что в нем нет пищеварительных желез.

Топография – область мечевидного хряща.

Книжка – это камера шаровидной формы. Складки слизистой в виде листочков разных размеров. За счет сокращения мускулатуры листочков в книжке происходит перетирание и отжатие пищи в сычуг.

Топография – правое подреберье на уровне 8-10 ребра.

Сычуг – в виде груши, имеется большая и малая кривизна. Слизистая с продольными спиралевидными складками высотой до пяти см выстлана цилиндрическим железистым эпителием. На пилорусе имеется складка не дающая возвращаться химусу в желудок.

Особенности желудка телят: у двухнедельных телят сычуг в 2 раза меньше рубца, а у взрослых в 10 раз, а в 5 месяцев рубец и сетка в 5 раз больше сычуга.

## Лекция №8

Тема: **Средняя кишка. Толстый отдел кишечника.**

План лекции:

1. Строение и функции тонкого отдела кишечника
2. Застенные железы: печень и поджелудочная железа
3. Морфофункциональная характеристика толстого кишечника
4. Строение, функции, топография и видовые особенности толстой кишки у домашних животных

### 1

Тонкая кишка простирается от пилоруса до слепой кишки. Стенка ее обильно снабжена кровеносными и лимфатическими сосудами, а также нервными сплетениями.

Как и все трубчатые орган стенка тонкой кишки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Слизистая оболочка выстлана однослойным цилиндрическим каемчатым эпителием. Поверхность слизистой бархатистая вследствие наличия кишечных ворсинок, увеличивающих поверхность кишечника в 20 раз. Между ворсинками открываются многочисленные пристенные общекишечные и дуоденальные кишечные железы, выделяющие кишечный сок.

Здесь же располагается лимфоидный аппарат кишечника представленный одиночными фолликулами и пейеровыми бляшками.

Мышечная оболочка кишечника содержит наружный продольный слой и внутренний круговой слой. Двигательная активность тонкого кишечника обеспечивается координированной деятельностью продольных и кольцевых волокон мышечной стенки.

Серозная оболочка (брюшина) – переходит на кишку с брыжейки, на которой подвешена вся тонкая кишка.

### **Функции тонкой кишки:**

1) Дальнейшее переваривание пищи поступившей из желудка; в результате чего происходит превращение сахаров в крахмал, расщепление жиров на глицерин и жирные кислоты.

а) полостное пищеварение – под действием секрета печени – желчи и секрета поджелудочной железы – панкреатического сока.

б) пристенное пищеварение – за счет секрета пристенных пищеварительных желез.

2) Активное всасывание за счет микроворсинок.

3) Биологическое обеззараживание за счет лимфоидного аппарата.

4) Продвижение пищи по кишечнику при сокращении мышечного слоя – перистальтики.

**Тонкая кишка** подразделяется на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную.

**Двенадцатиперстная кишка** – выходит из желудка, висит на короткой брыжейке, между листками которой заключена поджелудочная железа.

В просвет двенадцатиперстной кишки выделяют пищеварительные соки:

-пристенные железы общекишечные и дуоденальные,

-застенные – печень и поджелудочная.

**Тощая кишка** – самая длинная и узкая кишка, висит на длинной брыжейке, образуя множество петель и завитков. Занимает все свободные места в брюшной полости. У крупного рогатого скота она составляет 35-40 м, лошади – 30 м, свиньи – 14.

**Подвздошная кишка** – начинается от последнего завитка тощей кишки в правом подвздохе и впадает в толстый отдел кишечника на границе слепой и ободочной кишок. Ее особенность – в каудальном отделе имеется большое количество лимфатических фолликулов. Вокруг отверстия подвздошной кишки при входе в толстую находится сфинктер.

## 2.

**Печень** – застенная пищеварительная железа, выполняющая следующие функции:

- 1) Застенная пищеварительная железа, выделяющая желчь, которая отводится в двенадцатиперстную кишку.
- 2) Участвует в обмене веществ.
- 3) Барьерная функция – фильтрация крови оттекающей от желудочно-кишечного тракта и селезенки.
- 4) Кроветворение в эмбриональный период.

Удаление или разрушение печени приводит к гибели животных.

**Поджелудочная железа** – состоит из округлых или овальных долек желтовато-бурого цвета с розовым оттенком, мягкой консистенции. Различают на ней тело, правую и левую доли. Лежит в S-образном изгибе двенадцатиперстной кишки, проток ее открывается туда же.

Функция – железа смешанной секреции. Внешняя, или экзокринная функция – выделяет за сутки несколько литров панкреатического сока, содержащего ферменты, расщепляющие белки, углеводы и жиры. Внутренняя, или эндокринная функция – выделяет в кровь гормон инсулин и глюкагон, регулирующие содержание сахара в крови и его расходование. При поражении поджелудочной железы идет накопление сахара в крови – развивается сахарный диабет.

### 3.

Задняя кишка или толстый кишечник состоит из: слепой, ободочной, прямой кишок.

Заканчивается толстый кишечник задним проходом – анусом. Толстый кишечник у домашних животных в среднем в 4 раза короче тонкого и составляет у крупного рогатого скота 11 м, у лошади 9 м, у свиньи – 4 м. Характеризуется большим просветом и наличием на границе с тонким кишечником особого выроста слепой кишки.

Емкость толстого кишечника обычно велика, особенно у травоядных. У лошади в нем содержится до 30-40 кг, в то время как в тонком отделе кишечника только 5-10 кг. В толстой кишке происходит завершение

пищеварительных процессов, всасывание воды и растворенных в ней солей, формирование и выведение каловых масс. У некоторых травоядных с объемистым кишечником (лошадь) идут и процессы расщепления корма с участием обитающей здесь микрофлоры. Ее слизистая оболочка у млекопитающих лишена ворсинок и увеличение всасывающей поверхности достигается ее удлинением и наличием множества складок. Мышечная оболочка более развита. Продольные пучки мышечных волокон концентрируются в тяжи или тении. Между тениями кишечная стенка собрана в складки или карманы. В конечном участке прямой кишки мышечная оболочка образует ряд мышц и сфинктер ануса.

#### 4.

**Слепая кишка** – представляет собой слепо оканчивающийся вырост начальной части толстой кишки. Границей слепой и ободочной кишок служит подвздошно-слепокишечное отверстие.

У крупного рогатого скота слепая кишка цилиндрическая толстостенная. Ее слепой конец называется верхушкой, остальная часть телом. Ее верхушка направлена каудально в паховую область, а тело лежит в правой поясничной и подвздошной областях. У лошади кишка в виде гигантской запятой. У свиньи слепая кишка короткая и широкая, с 3 рядами тений и 3 рядами карманов, на которой различают верхушку, тело, головку. На теле имеется 4 тении и 4 ряда карманов. У собаки слепая кишка в виде слепой трубки, образует 2-3 изгиба, подвешена на короткой брыжейке на уровне 2-4 поясничных позвонков.

**Ободочная кишка** – составляет средний отдел толстой кишки, который по длине, толщине и общему объему представляет его основную часть. В ряду млекопитающих форма кишки имеет большое многообразие.

Однако у домашних животных можно выделить четыре сравнительно-анатомические формы.

У крупного рогатого скота кишка образует спираль, лежащую в одной плоскости в виде диска, в котором различают начальную петлю, спиральный лабиринт и конечную петлю. В лабиринте насчитывается  $1\frac{1}{2}$ -2 центростремительных оборота по часовой стрелке. В центре диска кишка образует центральный изгиб, а от него делает соответствующее количество центробежных оборотов (против часовой стрелки). У лошади ободочная кишка самая крупная по своим размерам. Различают большую и малую ободочную кишки. Большая ободочная кишка лежит в виде подковы и имеет шесть положений. Начиная от малой кривизны слепой кишки, она образует правое вентральное положение, затем в области мечевидного хряща переходит в диафрагмальное вентральное положение, прилежащее к диафрагме. Перейдя на левую половину брюшной полости, образует левое вентральное положение. У входа в таз кишка сужается, образуя тазовый изгиб, и ложится на вентральное положение, повторяя ход в обратном направлении: левое дорсальное положение, диафрагмальное дорсальное положение и правое дорсальное положение с образованием желудкообразного расширения. В поясничной области, значительно сужаясь, кишка, переходит в малую ободочную. Ободочная кишка имеет от 2 до 4 тений и рядов карманов. У свиньи ободочная кишка имеет вид конуса, который широким основанием подвешен под поясницей, а верхушка лежит на брюшной стенке в пупочной области. Конус состоит из двух петель – наружной центростремительной (центрипетальной), которая на вершине конуса (центральном изгибе) переходит в центробежные (центрифугальные) петли. Наружная петля широкая, имеет тении и карманы, внутренняя петля узкая и гладкая. Наиболее примитивная ободочная кишка у собаки в виде неполного обода, обращенного вершиной к голове. На ней различают правое или восходящее колено, поперечное, и нисходящее или левое колено, переходящее в прямую кишку.

**Прямая кишка** – короткий концевой отдел толстой кишки, расположенный в тазовой полости. Краниальная часть кишки подвешена на короткой брыжейке, а каудальная одета адвентицей, соединяющей ее с окружающими органами. В конце прямой кишки у свиньи и лошади есть ампулообразное расширение. Заканчивается прямая кишка анусом – заднепроходным отверстием. Прямая кишка и анус с костями таза соединяются мышцами, которые помогают при дефекации изгнанию кала и возвращению кишки в исходное положение. Слизистая оболочка собрана во множество легкорасправляемых складок, содержит лимфатические фолликулы и слизистые железы, выделяющие большое количество слизи. У некоторых животных формируются специальные ректальные (параанальные) железы для смазывания экскрементов (собака). В подслизистом слое прямой кишки содержится много мельчайших венозных сплетений, благодаря чему вода и водные растворы из прямой кишки довольно хорошо всасываются (на этом основано применение ректального наркоза, а также искусственного питания посредством питательных клизм). Через заднепроходное отверстие измеряют термометром температуру животных и производятся различные диагностические исследования.

## **Лекция №9**

Тема: **Аппарат дыхания.**

План:

1. Общая морфофункциональная характеристика органов дыхания.
2. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика органов дыхания.
  - а) Воздухопроводящие пути.
  - б) Органы газообмена

### **1.**

В организме постоянно протекают окислительные процессы, в результате которых освобождается энергия, образуется углекислый газ, вода, пластические вещества и другие продукты. При этом используется

определенное количество кислорода, который животные получают из внешней среды. Получение кислорода из внешней среды, доставка к органам и тканям и проведение углекислого газа в обратном направлении – обеспечивается органами дыхания. Совокупность процессов, обеспечивающих потребление кислорода и выделение углекислого газа из организма, называется дыханием.

#### Функции органов дыхания:

1. Газообмен (поглощение кислорода из воздуха, транспорт к легким и выведение углекислоты).
2. Терморегуляция.
3. Увлажнение воздуха.
4. Защитная (очищение от механических примесей и микроорганизмов).
5. Обонятельная (рецепция газовых, температурных и механических содержаний воздуха).
6. Голосообразование.
7. Депонирование крови.
8. Участие в водно-солевом обмене.
9. Поддержание свертываемости крови, благодаря выработке тромбопластина и гепарина.
10. Синтез некоторых гормонов.
11. Иммунобиологическая защита организма.

## **2.**

Аппарат дыхания представлен верхними и нижними воздухопроводящими путями и органами газообмена – легкими. К воздухопроводящим путям относятся: нос, носоглотка, гортань, трахея с бронхами.

Нос – *nasus*, является начальным участком дыхательных путей. На нем различают верхушку, спинку, боковые стенки и корень носа, в основе которых лежат кости черепа. Границей между носом и черепно-мозговой



полостью служит продырявленная пластинка решетчатой кости.

Носовая полость имеет два входных отверстия – ноздри и два выходных – хоаны. По средней линии нос разделен на две части носовой перегородкой. В каждой части располагаются костные образования – дорсальная и вентральная раковины, и лабиринт решетчатой кости.

Пространство носовой полости раковинами и перегородками подразделяется на четыре носовых хода: дорсальный, средний, вентральный и общий. Носовая полость анатомически связана с околоносовыми пазухами верхнечелюстной, лобной, клиновидной и небной, служащими для обогрева воздуха

Гортань (larynx) – хрящевое образование с щелевидной полостью, расположенное между глоткой и трахеей.

Функции гортани:

- 1) воздухопроводящая – проводит воздух из глотки в трахею и обратно;
- 2) изолирует дыхательный тракт от пищеварительного при проглатывании;
- 3) является голосовым аппаратом.

Остов гортани состоит из пяти хрящей, соединенных подвижно суставами и связками. Основным хрящом гортани служит кольцевидный хрящ, впереди него располагается щитовидный и два черпаловидных, а впереди щитовидного – надгортанный.

Трахея (trachea) – служит для проведения воздуха в легкие и обратно. Она имеет вид трубки, основу стенки которой составляют незамкнутые кольца из гиалинового хряща. Их незамкнутые концы обращены дорсально и соединены трахейными мышцами. Трахея простирается от гортани по вентральной поверхности шеи и, вступив в грудную полость над основанием сердца, делится на два основных бронха. Место деления называется бифуркацией. Длина трахеи зависит от длины шеи, а отсюда и различно число ее колец – от 32 (у свиньи) до 60 (у лошади). Слизистая оболочка трахеи покрыта многорядным мерцательным эпителием, клетки которого обеспечивают выделение слизи, увлажняющую поверхность эпителия, ее

продвижение в сторону глотки, вырабатывают гормоны норадреналин и серотонин, регулирующие тонус мышечных элементов трахеи. Легкие – *pulmones* (гр. *pneumones*) – крупный парный орган дыхания, в котором осуществляется газообмен между вдыхаемым воздухом и кровью.

Легкие имеют форму конуса – вершина обращена краниально, а основание лежит на диафрагме. Они заполняют собой практически всю грудную клетку, повторяя ее форму, за исключением средостения, в котором находятся сердце, трахея и крупные сосуды. На каждом легком различают поверхности, края и наиболее характерные вдавления. Латеральная выпуклая поверхность легких, прилегающая к ребрам называется реберной; вогнутая, обращенная к диафрагме – диафрагмальной, обращенная друг к другу медиальной или средостенной. На медиальной поверхности каждого легкого имеется сердечное вдавление и углубление – ворота легкого, где в орган вступают главный бронх, легочные артерии и нервы, а выходят венозные и лимфатические сосуды. Все вместе они образуют корень легкого. Край, прилежащий к телам позвонков называется дорсальным или тупым, а противоположный, обращенный к груди называется острым.

Каждое легкое поперечными щелями и вырезками подразделяются на доли и части. Левое легкое подразделяется на краниальную (верхушечную) и каудальную доли. Каудальная доля сердечной вырезкой делится на краниальную часть (сердечную долю) и каудальную часть (диафрагмальную долю). На правом легком с медиальной стороны имеется еще одна небольшая доля – добавочная.

Все альвеолы, относящиеся к респираторной бронхиоле представляют структурную единицу легкого – ацинус. Альвеола – тонкостенный пузырек, выстланный внутри сурфактантом. Сурфактант – гликопротеидный комплекс, выполняющий три функции:

- 1) препятствует слипанию альвеол;

2) препятствует попаданию микробов из полости альвеолы в кровеносное русло (наличие макрофагов на базальной мембране слизистой оболочки альвеол);

3) препятствует переходу (транссудации) плазмы крови из полости капилляр в полость альвеол.

## Лекция №10

Тема: **Система органов мочевого выделения (organa uropoetica).**

План лекции:

1. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика органов мочевого выделения.
2. Строение и видовые особенности почек.
3. Строение нефрона и процесс мочеобразования.
4. Строение мочевыводящих путей (мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала).

### 1.

К органам мочевого выделения относятся:

1. Почки – главные органы, вырабатывающие мочу;
2. Мочеточники – органы, отводящие мочу от почек в мочевой пузырь
3. Мочевой пузырь – орган для временного хранения мочи
4. Мочеиспускательный канал – орган для выведения мочи наружу.

Органы мочевого выделения:

1. осуществляют выработку, временное хранение и выделение из организма жидких конечных продуктов обмена – мочи (urina).
2. Выполняют экскреторную функцию, извлекая из крови и удаляя из организма вредные продукты азотистого обмена (мочевину, мочевую кислоту, аммиак) инородные вещества (краски, лекарства и др.), некоторые гормоны.
3. Удаляя избыток воды, минеральные вещества и кислые продукты, почки регулируют водно-солевой обмен.

4. Поддерживают относительное постоянство осмотического давления и активной реакции крови.

5. В почках синтезируются гормоны (ренин, ангиотензин), участвующие в регулировании кровяного давления и диуреза (мочеотделения).

Клинический анализ мочи имеет исключительно важное значение для уяснения функционального состояния всего организма.

Почки – парные органы, образующие мочу. Они в большинстве случаев бобовидной формы, имеют буро-красный цвет и плотную консистенцию. На почке различают дорсальную и вентральную поверхности, латеральный и медиальные края, краниальный и каудальные концы.

На медиальном крае имеется углубление – ворота почки, куда впадают почечная артерия и нервы, а выходят почечная вена, мочеточники и лимфатические сосуды. За воротами располагается расширенная часть – синус, а в нём почечная лоханка, выстланная многослойным переходным эпителием. Оболочки почки:

Сверху почка одета фиброзной капсулой, поверх которой располагается жировая капсула, а вентральная поверхность покрыта серозной оболочкой – брюшиной.

На продольном разрезе видно, что вещество почки неоднородно и состоит из 3 зон: корковой, мозговой и пограничной

Типы почек.

В зависимости от внутреннего и внешнего строения бывают различные типы почек:

1. Множественные – состоят из не слившихся почечек, с общим мочеточником (белый медведь, дельфин).

2. Бороздчатые многососочковые – борозды делят вещество почки на множество сосочков со всеми зонами (крупный рогатый скот).

3. Гладкие многососочковые – слилась корковая зона, а мозговая и сосудистая остались разделёнными (свинья).

4. Гладкие однососочковые – все зоны слились в один сосочек (собака, лошадь, мелкие жвачные, кролик)

### 3.

Строение нефрона

Функциональной единицей почек является нефрон (их число доходит у коров до 4 миллионов, овец – 1 млн. у человека 2 млн.)

Нефрон состоит из:

1. Почечного тельца
2. Системы канальцев.

Почечное тельце включает:

1. Капсулу Боумена-Шумлянского
2. Приносящие сосуды
3. Сосудистый клубочек (гломерулу)

Система канальцев включает:

5. Проксимальный извитой каналец
6. Нисходящую и восходящую части петли Генле (петли нефрона)
7. Дистальный извитой каналец
8. Собирательные почечные трубочки.

Процесс мочеобразования состоит из двух этапов:

1. Образование первичной мочи.

Так как диаметр приносящей артерии больше чем выносящей артерии, в сосудистом клубочке создается давление, в результате чего в полость капсулы фильтруется первичная моча. В неё входят все составные части крови, кроме крупных белковых молекул и форменных элементов крови. Первичной мочи образуется на 80% больше чем вторичной.

2. Реабсорбция – процесс обратного всасывания воды и питательных веществ в системе канальцев, в результате чего образуется вторичная моча, причём в проксимальном отделе проходит обратное всасывание воды и глюкозы, а в дистальном – воды и солей.

### 4.

Мочеточники – парные органы, узкие длинные трубочки, начинаются из почечной лоханки и заканчиваются в мочевом пузыре. Функция – выведение мочи из почки в мочевой пузырь. Как и у всех трубкообразных органов, стенка мочеточника состоит из трёх оболочек:

1. Слизистой - выстланной переходным эпителием, образует продольные складки.
2. Мышечной – состоящей из двух продольных и одного циркулярного слоя гладкой мышечной ткани
3. Серозной – брюшиной и адвентицией.

Мочевой пузырь – полый, перепончатомышечный орган грушевидной формы. Служит временным резервуаром для собирания мочи и принимает участие в периодическом её удалении из организма. На нём различают верхушку, тело и шейку. При раздражении механорецепторов мочевого пузыря, под влиянием скопившейся там мочи, происходит рефлекторное расслабление, открытие сфинктера пузыря, что приводит к выделению мочи. Некоторое участие в акте опорожнения мочевого пузыря, принимают мышцы брюшного пресса, сокращение которых, увеличивая давление в брюшной полости, способствует выделению мочи из мочевого пузыря.

Мочеиспускательный канал - короткая трубка, отходящая от мочевого пузыря и впадающая в каналы половых путей. У самок – короткая трубка, отходящая от мочевого пузыря и впадающая в каналы половых путей.

## **Лекция №11**

**Тема: Общая характеристика и функциональное значение органов размножения самок домашних животных.**

План лекции:

1. Анатомический состав и функциональная характеристика органов женской половой системы.
2. Строение, функции и видовые особенности яичника и яйцевода.
3. Строение, функция и видовые особенности матки.
4. Влагалище, мочеполовое преддверие, наружные половые органы.

## 1.

Женская половая система включает:

- Яичники – основные органы, в которых образуются женские половые клетки – яйцеклетки.
- Яйцеводы – это органы, воспринимающие яйцеклетку и проводящие её в матку.
- Матка – это орган для вынашивания плода и родовый путь.
- Влагалище, мочеполовое преддверие и наружные половые органы – это органы совокупления и родовые пути.

## 2.

Яичник – женская половая железа смешанной секреции:

1. **Экзокринная функция** – развитие и созревание женских половых клеток;
2. **Эндокринная** – выделение женских половых гормонов – эстрогенов, а при наличии жёлтого тела – прогестиннов.

На яичнике различают: трубный конец, обращённый к воронке яйцевода, и маточный, соединённый собственной связкой яичника с рогом матки. К дорсальному краю прикрепляется брыжейка яичника, в составе которой к яичнику проходят сосуды и нервы. Свободный край обращён вентрально. Имеются две поверхности: латеральная и медиальная. Яичник кроме области ворот покрыт поверхностным эпителием, под которым располагается соединительнотканная основа – белочная оболочка. От неё отходят волокна в центр органа, делящие яичник на доли. Однако белочная оболочка тонкая и выраженных долек как в семеннике нет.

Масса яичника делится на две зоны:

1. Сосудистую или мозговую
2. Фолликулярную или корковую

В корковую зону входят первичные, вторичные, третичные фолликулы, желтое тело, интерстициальные клетки.

- Фолликулярные клетки играют трофическую роль в отношении ооцита 1 порядка и вырабатывают эстроген – половой гормон, вызывающий течку.

- Развитие фолликулов регулируется фолликулостимулирующим, а выработка эстрогена – мотенизирующим гормоном гипофиза.

В зрелом пузырьчатом фолликуле под влиянием нервных импульсов происходит расширение кровеносных сосудов теки, что приводит к повышению давления внутри пузырька и стенка его разрывается. Этот момент называется овуляцией. Овуляция- процесс разрыва фолликула и выход из него яйцеклетки, вместе с фолликулярной жидкостью в полость тела или половые пути самки. Овуляция сопровождается особыми явлениями в наружных половых органах (расширение кровеносных сосудов и прилив крови, набухание слизистой оболочки, обильная секреция) половым возбуждением животного и течкой. После овуляции, на месте лопнувшего фолликула развивается временная железа смешанной секреции – жёлтое тело (*corpus luteum*), в цитоплазме содержится жёлтый пигмент – лютеин. Гормон жёлтого тела подавляет фолликулогенез во время беременности, а если беременность не наступает, то жёлтое тело редуцируется.

Яйцевод – или маточная труба – парный трубкообразный орган. Его стенка состоит из трёх оболочек:

1. **Слизистой** – выстланной однослойным мерцательным эпителием;

2. **Мышечной**, образованной продольным и циркулярным слоями гладкой мышечной ткани, обеспечивающим перистальтическое сокращение стенки яйцевода;

3. **Серозной** – брюшиной.

Передний конец яйцевода образует воронкообразное расширение – **воронку**. Изрезанные края воронки называются **бахромкой яйцевода**. На дне воронки находится брюшное отверстие, ведущее в расширенную часть



яйцевода – **ампулу**. Узкая каудальная часть яйцевода – **перешеек**, открывается **маточным отверстием** в рог матки.

Матка – это непарный перепончато-мышечный полый орган.

Функции:

1. Орган, где происходит развитие плода;
2. происходит выталкивание плода через родовые пути во время акта родов.

У домашних животных матка относится к типу двурогих. На ней различают следующие анатомические части:

1. парные рога;
2. непарное тело
3. непарную шейку.

Рога и тело матки формируют полость матки, которая переходит в канал шейки матки. Тело матки у домашних животных очень короткое – условная его граница – от слияния рогов, до шейки матки. Шейка матки толстостенная, так как основу её составляет кольцевой слой мускулатуры. Внутри шейки имеется длинный канал с двумя отверстиями: влагалищным, открывающимся во влагалище и маточным, открывающимся в полость матки. Форма шейки матки у разных животных различна. Стенка матки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Слизистая оболочка матки – эндометрий у большинства млекопитающих выстлана однослойным цилиндрическим эпителием. Часть его клеток несёт мерцательные реснички, движение которых направлено в сторону влагалища. Мышечная оболочка матки – миометрий – состоит из внутреннего слоя кольцевых и наружного продольного мышечных пучков, разделённых между собой сосудистым слоем. Особенно сильно мышечная оболочка развивается во время беременности, а при родах она осуществляет изгнание плода из матки (родовые схватки). Серозная оболочка матки – периметрий – покрывает матку снаружи и образует по бокам широкие

маточные связки, которые свободно подвешивают матку к пояснице и к тазу и не препятствуют её подвижности во время беременности.

#### 4.

Влагалище – непарный трубкообразный орган, расположенный между шейкой матки и мочеполовым преддверием. Границей с ним служит наружное отверстие мочеиспускательного канала, где у молодых животных имеется поперечная преддверно-влагалищная складка слизистой оболочки (девственная плева). Слизистая оболочка влагалища выстлана многослойным плоским эпителием, не имеет желёз и образует продольные складки. Мышечная оболочка состоит из наружного продольного и внутреннего циркулярного слоёв гладкой мышечной ткани. Снаружи влагалище покрыто адвентицией.

### Лекция №12.

**Тема: Органы размножения самцов. *Organa genitalia masculina*.**

План лекции:

1. Морфофункциональная характеристика органов размножения.  
Анатомический состав мужской половой системы.
2. Строение семенника и придатка.
3. Строение и топография семяпровода и семенникового канатика.
4. Строение и функции семенникового мешка.
5. Мочеполовой канал, добавочные половые железы.
6. Наружные половые органы

#### 1.

Жизнь как уникальная форма движения материи на нашей планете Земля сохраняется и развивается благодаря способностям животных и растительных организмов к воспроизводству себе подобных, т.е. размножаться. Размножение, или репродукция – важный биологический процесс, обеспечивающий продолжение вида. Смена поколений может осуществляться бесполом или половым путем. При бесполом размножении

участвует только одна родительская особь. При половом размножении участвуют две особи.

Половое размножение осуществляется при взаимодействии мужской и женской половых клеток, или гамет (греч. – gametes – супруг), вырабатываемых половыми железами. При оплодотворении образуется зигота, дающая начало развитию нового организма. Оплодотворение обеспечивается половыми органами.

В состав половых органов у самцов и самок входят: половые железы (семенники, яичники), проводящие половые пути (семяпровод, яйцевод), придаточные половые железы, наружные половые органы, а у самок еще и органы плодоношения – матка. Таким образом, у млекопитающих в основе полового размножения лежит половой процесс, при котором необходимо формирование половых клеток, их слияние, оплодотворение, вынашивание плода и выведение зрелого плода из организма матери.

Наряду с этой главной функцией половым органам свойственно образование гормонов, влияющих на развитие и жизнедеятельность организма.

#### **Анатомический состав половой системы самцов (быка)**

1. Семенник
2. Придаток семенника
3. Семяпровод
4. Семенниковый мешок
5. Семенниковый канатик
6. Мочеполовой канал
7. Добавочные половые железы: - пузырьковидные  
- предстательная  
- луковичные
8. Половой член
9. Препуций

## 2.

Семенник (лат. testis, греч. didymis) – парная половая железа смешанной секреции. Экзокринная функция – в нем происходит развитие и созревание мужских половых клеток – спермиев. Эндокринная функция – в нем вырабатываются мужские половые гормоны – андрогены (андрос - мужчина).

Семенники имеют яйцевидную форму (лошадь, свинья), удлинённую эллипсоидную форму (крупный рогатый скот) и округло-эллипсоидную (собака). На семеннике различают: свободный и придатковый края, головчатый конец с которым связана головка придатка; хвостатый конец к которому прилегает хвост придатка; латеральную и медиальную поверхности. Семенник – это компактный паренхиматозный орган. Снаружи он одет специальной влагалищной оболочкой, под которой располагается белочная. Белочная оболочка средостения и перегородки образует строму(остов) семенника. Соединительнотканые перегородки семенника разделяют его на дольки, внутри которых находится 2-3 извитых канальца, где вырабатываются, мужские половые клетки- спермии. Между извитыми семенными канальцами находятся специальные клетки – интерстициальные эндокриноциты (клетки Лейдига), вырабатывающие мужские половые гормоны. Канальцы семенника и клетки Лейдига составляют паренхиму семенника. Спермии, проходя по половым путям и смешиваясь с секретами придаточных половых желез, образуют сперму. Сперма, попавшая в мочеполовой канал, выбрасывается из него ритмическими волнообразными сокращениями мускулатуры во внешнюю среду или в половые пути самки. Этот процесс называется – эякуляцией, а выделение – эякулятом.

Придаток семенника epididymis – имеет вид уплощенного тяжа, расположенного вдоль придаткового края семенника. В придатке происходит накопление и дозревание спермиев, их питание, а при спаривании животных перистальтическими сокращениями мышц придатка они выбрасываются в семяпровод.

На придатке различают головку, тело и хвост. Головка образована 15-20 семявыносящими канальцами, которые соединяясь друг с другом, образуют один канал – проток придатка, формирующий тело придатка. Проток придатка, направляясь к хвостовому концу семенника, образует хвост придатка и переходит в семяпровод.

### 3.

Семяпровод – *ductus deferens*, парный трубкообразный орган, являющийся продолжением протока придатка. Стенка его состоит из слизистой, мышечной и серозной (адвентициальной) оболочек. Семяпровод в составе семенного канатика направляется через паховый канал в брюшную полость, далее в тазовой полости он лежит в мочеполовой складке, дорсально от мочевого пузыря. Соединяясь с выводным протоком пузырьковидной железы семяпровод образует семяизвергательный канал, который открывается на семенном холмике в начале мочеполового канала.

Семенниковый канатик – *funiculus spermaticus* – это складка брыжейки семенника в виде сплющенного конуса, куда заключены сосуды, нервы, мышца – внутренний подниматель семенника и семяпровод. Вершина конуса семенникового канатика направлена в паховый канал, а основание укреплено на головчатом конце семенника. Пройдя паховый канал, семенной канатик распадается на две складки – сосудистую и семяпроводную. В сосудистой складке сосуды и нервы поднимаются по боковой брюшной стенке под поясницу, а семяпровод идет вверх и назад в тазовую полость.

### 4.

Семенниковый мешок – *saccus testicularis*, выпячивание брюшной стенки, служащееместищем семенника и его придатка. Он состоит из трех структур: 1) мошонки; 2) общей влагалищной оболочки; 3) наружного поднимателя семенника.

Мошонка состоит из кожи и мышечно-эластической оболочки. Общая влагалищная оболочка состоит из наружного фиброзного листка (производного поперечной брюшной фасции) и серозного листка. Между

общей и специальной влагалищными оболочками имеется серозная (влагалищная) полость, сообщающаяся с перитонеальной брюшинной полостью через паховый канал. Наружный подниматель семенника располагается на латеральной поверхности общей влагалищной оболочки. Его сокращение обеспечивает подтягивание семенника к паховому каналу при низкой внешней температуре. Температура в полости мошонки ниже, чем в брюшной полости на 3-4 °С, что благоприятствует развитию спермиев. Таким образом, семенной мешок выполняет две функции – механической защиты и терморегуляции.

## 5.

Мочеполовой канал (или мужская уретра) – *canalis urogenitalis* – служит для выведения наружу мочи и спермы. Начинается от впадения семяпровода в мочеиспускательный канал и заканчивается на головке полового члена. Топографически он делится на тазовую часть и половочленную.

В тазовую часть мочеполового канала открываются выводные протоки трех придаточных половых желез – пузырьковидные, предстательная и луковичные. Секреты этих желез, смешиваясь со спермиями, образуют сперму. Они разбавляют выбрасываемое семя, увеличивая объем эякулята, и благодаря своей слабощелочной реакции активизируют спермии, являясь необходимой средой для длительного сохранения их подвижности и оплодотворяющей способности. Секрет каждой из придаточных половых желез выделяется в определенной последовательности (порциями) имеет свое специальное назначение и не одинаков у разных животных.

## Лекция №13.

**Тема: Анатомический состав и морфофункциональная характеристика аппарата крово- и лимфообращения.**

План лекции:

1. Общая морфофункциональная характеристика.

2. Анатомический состав кровеносной системы: а) строение сердца; б) сосудов

3. Кровообращение взрослого животного.

4. Кровообращение плода.

5. Закономерности хода и ветвления сосудов.

6. Функции лимфатической системы.

7. Анатомический состав лимфатической системы.

## 1.

### Функция.

1. Транспортная – приносит кровь ко всем органам и частям тела;  
2. Трофическая – кровоснабжение тканей, обеспечивающее их питание;

3. Терморегуляция – распределяя циркулирующую кровь по различным областям тела и регулируя кровоток, осуществляет терморегуляцию;

4. Защитная: иммунитет (наличие фагоцитов и антител), свертывание;

5. Депо крови (до 54% крови в сосудах);

6. Гуморальная (haima- жидкость) регуляция внутренних процессов (гормоны);

7. Красный цвет крови способствует поглощению ультрафиолетовых лучей, обеспечивая усвоение солнечной энергии.

## 2.

Сердце имеет конусовидную форму, на котором различают основание и верхушку. Коронарная борозда делит сердце на предсердия и желудочки, а левая и правая продольные борозды на левую и правую половины: левое предсердие и левый желудочек, правое предсердие и правый желудочек. Полость предсердий увеличивается за счет сердечных ушек, в которых заложены сосочковые мышцы. Стенка сердца состоит из трех слоев: эпикарда, миокарда, эндокарда. Клапанный аппарат сердца представлен

створчатými и полулунными клапанами, обеспечивающими однонаправленный ток крови.

Сердечная сорочка или окологердечная сумка состоит из трех структур: париетального листка перикарда, фиброзного листка внутригрудной фасции, перикардной плевро. Сердечная сорочка изолирует сердце от окружающих органов, укрепляет в определенном положении, клетки перикарда выделяют серозную жидкость, снижающую трение при движении сердца. Топография сердца – в грудной полости, между легкими, на уровне 3-6 межреберья. Ритмичная работа сердца обеспечивается проводящей системой (синотриальный узел, атриовентрикулярный узел, пучок Гисса, правая и левая ножки)

Сосуды – артерии, вены и капилляры. Артерии – arteria, aer – воздух, tereo – несущий. Стенка состоит из трех оболочек: интима – выстланная эндотелием, медиа – мышечная, адвентиция. в средней оболочке вен отсутствуют эластические волокна. Капилляры располагаются между артериями и венами, стенка очень тонкая и проницаемая. Нет капилляров в хряще, эмали зубов, волосах, перьях, роговице глаза, эпителиальной ткани.

### 3.

Кровообращение у взрослого животного:

У взрослых животных устанавливается два круга кровообращения: 1) большой, или системный; 2) малый, или легочный.

Большой круг кровообращения начинается из левого желудочка сердца. От дуги аорты в краниальном направлении отходит плечеголовной ствол для кровоснабжения шеи, головы, грудных конечностей и вентральной стенки грудной клетки. Основной магистральный сосуд туловища аорта. От дуги до диафрагмы – грудная аорта – кровоснабжает органы и стенки грудной полости. Брюшная аорта – от диафрагмы до входа в тазовую полость кровоснабжает стенки и органы брюшной полости. После отхождения подвздошных артерий (для кровоснабжения тазовых конечностей) продолжается, как средняя крестцовая и хвостовая артерии. Таким образом,



происходят разветвления аорты по капиллярам всего тела, где она теряет кислород, питательные вещества и обогащается углекислым газом и продуктами жизнедеятельности клеток.

Из капилляров тела венозная кровь собирается двумя крупными полыми венами – краниальной и каудальной – снова в сердце – в правое предсердие. Путь крови от левого желудочка до правого предсердия – большой круг кровообращения.

Из правого желудочка венозная кровь по легочной артерии выносится в капилляры легких, где она подвергается окислению, затем возвращается по легочным венам в левое предсердие. Путь от правого желудочка сердца до левого предсердия – малый круг кровообращения.

В большом круге кровообращения выделяют систему воротной вены, которая начинается из капилляров желудка, кишечника и селезенки. Все питательные вещества (кроме жиров) и вода поступают по воротной вене в печень, где они подвергаются обработке, затем по печеночным венам отводятся в каудальную полую вену, в большой круг кровообращения.

#### 4.

##### Кровообращение у плода.

У млекопитающих зародыш развивается в матке самки. Плацентарное кровообращение возникает у зародыша путем образования пупочных сосудов (артерий и вен), которые идут в пуповине к стенкам матки, где они вступают в своеобразный контакт путем диффузии с сосудами матки, за счет чего образуется плацента. Плацента обеспечивает поступление в кровь плода через стенки сосудов не только кислорода из крови матери, но и всех питательных веществ, нужных для развития зародыша. Через плаценту осуществляется также выделение продуктов обмена веществ из растущего организма.

От плаценты к плоду транспортируется обогащенная кислородом и питательными веществами кровь по пупочной вене, попадает в капиллярную сеть печени. Отсюда кровь поступает в каудальную полую вену, где и

смешивается (первый раз) с венозной кровью плода. У некоторых животных (из домашних млекопитающих собак и рогатого скота) часть крови, минуя печень попадает сразу в каудальную полую вену через особый проток – аранциев. Смешанная кровь из каудальной полой вены вливается в правое предсердие плода. Сердце в это время уже разделено на 4 камеры, но в перегородке предсердий имеется значительной величины особое овальное отверстие. Легочная артерия, перед ее раздвоением на две ветви, идущие к легким, соединяется широким артериальным или ботталловым протоком с аортой

Большая часть крови из правого предсердия через овальное окно направляется в левое предсердие (где смешивается 2 раз), затем в левый желудочек и аорту. Другая часть крови в правом предсердии смешивается с кровью краниальной полой вены и направляется в правый желудочек и далее в легочную артерию. Но легкие плода еще не функционируют, и основная масса крови, минуя легкие, по ботталлову протоку идет в аорту, где смешивается с кровью, оттекающей от левого желудочка (третье, главное смешение крови).

За счет такого перераспределения крови к передней части тела поступает кровь, более обогащенная кислородом, чем к задней. Этим можно объяснить неравномерный рост обеих половин тела плода: усиленный рост его передней половины (особенно головы с головным мозгом) и, наоборот, более слабый рост задней половины. Из организма плода выносятся кровь по пупочным артериям, который берут начало от подвздошных артерий

## 5.

Ход кровеносных сосудов подчинен ряду закономерностей.

1. Магистралы, как и все сосуды обычно следуют вместе с нервами, образуя сосудисто – нервные пучки, которые состоят из нерва, артерии, вены и крупных лимфатических сосудов и заключены в фасциальные влагалища, от которого отходят перегородки:

2. Крупные сосуды в области туловища, головы и конечностей – располагаются магистрально.

3. Метамерность – эта закономерность в расположении сосудов лучше всего проявлена в области туловища, где имеются париетальные сегментные сосуды (межреберные, поясничные и крестцовые артерии и вены).

Двухсторонняя симметрия – выражается там, где имеются правая и левая артерии к органам – почечные, семенные, яичниковые.

4. Все выступающие части тела получают питание не менее чем от двух соответствующих источников

5. Магистраль часто имеет боковые ветви, идущие параллельно.

Коллатерали имеют большое значение при нарушении кровообращения в основной магистрали, они могут сильно увеличиваться. Коллатерали могут возникать и вновь за счет уже имеющихся или вновь формирующихся капиллярных сосудов, например, после закупорки, перевязке или перерезке сосудов (установлено экспериментально). Обходные сети в области суставов.

6. Типы ветвления артерий: магистральный, дихотомический, рассыпной, концевой.

Закономерности хода и ветвления вен:

1) Вен гораздо больше, чем артерий и они шире соответствующих артерий.

2) Вены расположены преимущественно поверхностно на теле.

3) Поверхностно располагаются и крупные венозные стволы (яремная вена головы, подкожная вена живота). Для взятия крови и введения лекарственных препаратов пользуются этим в ветеринарной практике.

4) Одну артериальную магистраль часто сопровождают две и более венозных.

5) Вены часто образуют анастомозы и сплетения (прямой кишки, матки, спинного мозга и др.).

## 6.

Функции

1) дренажная – отводит лишнюю жидкость в лимфатические сосуды и межтканевое пространство (отечность);

2) защитная – фильтрация лимфы через лимфоузлы;

3) кроветворная – в лимфоузлах образуются лимфоциты;

4) обмен веществ.

## 7.

Анатомический состав:

Лимфатические щели, пространства, синусы, полости, лимфатические капилляры, сосуды, протоки, лимфатические узлы, селезенка, и различные лимфоидные образования (солитарные фолликулы в кишечнике, пейеровы бляшки, миндалины).

Лимфа по капиллярам и сосудам от периферии собирается в два крупных лимфатических протока – 1) правый лимфатический ствол;

2) грудной проток.

Правый собирает лимфу с головы, шеи и правой грудной конечности, расположен при входе в грудную клетку и открывается в краниальную полую вену.

Грудной проток несет лимфу со всей остальной части тела животного. Выделяют поясничную цистерну, правую посткардиальную и левую прекардиальную части. Грудной проток вливается в краниальную полую вену.

Лимфатические узлы – кроветворная и защитная функции.

Форма – бобовидная, консистенция – плотная, цвет – серый или желто-серый, количество у собак – 60, КРС – 300, лошадь – 8000

Величина от 0,2 до 20 см.

Лимфатический узел одет капсулой, от которой отходят перегородки (трабекулы). Через капсулу в лимфоузел входят приносящие сосуды, а в области ворот располагаются выносящие сосуды, артерии, вены и нервы.

Паренхима лимфоузла делится на корковую и мозговую зоны. В корковом веществе располагаются фолликулы – это округлые структуры, в которых происходит размножение и дифференцировка лимфоцитов.

Основу мозговой зоны составляют мозговые тяжи.

В узел входят приносящие сосуды, а через ворота выходят выносящие сосуды. Лимфоузел имеет свой корень – область, откуда поступает лимфа. Лимфатические узлы топографически подразделяются на узлы головы, шеи, туловища и конечностей. Различают поверхностные и глубокие, узлы внутренностей и полостей.

Поверхностные – подчелюстные, околоушные, поверхностные шейные, надколенные, поверхностные паховые, подколенные. Они хорошо прощупываются под кожей, когда сильно изменяются при заболеваниях. Так поверхностные паховые лимфатические узлы значительно изменяются при поражении вымени коровы туберкулезом.

Глубокие лимфоузлы собирают лимфу с мускулатуры, костей, их больше чем поверхностных. Лимфоузлы внутренностей именуется по органам – легочные, печеночные, а стенок грудной, брюшной и тазовой расположены около тел позвонков, грудной кости, аорты.

Кроветворные органы – красный костный мозг, селезенка и лимфатические узлы.

Красный костный мозг – располагается в эпифизах трубчатых костей, и в губчатой части смешанных костей. Ретикулярная часть костного мозга дает разнообразные клетки крови – преимущественно эритроциты и зернистые формы лейкоцитов, а также жировые клетки.

Селезенка – паренхиматозный орган серого цвета, лежит в левом подреберьи на большой кривизне желудка.

Паренхима – красная и белая пульпа. Белая пульпа – фолликулы селезенки у КРС 20% объема селезенки, свиньи 11%, лошади 5%. В них происходит размножение и дифференцировка лимфоцитов в Т и В лимфоциты. Также в фолликулах содержатся макрофаги, моноциты, которые

переходят в красную пульпу. В красной пульпе происходит очистка от старых эритроцитов, токсинов и чужеродных веществ.

### **Лекция №14.**

#### **Тема: Морфофункциональная характеристика нервной системы.**

1. Строение спинного мозга.
2. Формирование и строение периферического нерва.
3. Строение головного мозга.
4. Морфофункциональная характеристика черепно-мозговых нервов.

Нервная система обеспечивает функциональную целостность организма и связь его с внешней средой, регулирует и координирует работу органов, систем и всего организма. Интегрирующая, регулирующая и трофическая функции нервной системы выполняются нервно-проводниковым путем, по принципу рефлексов с помощью своих структурных единиц – нейронов. Рефлекс или рефлекторная реакция – сложная биологическая реакция организма в ответ на действие внешних и внутренних раздражителей. Нейроны, участвующие в рефлекторной реакции, образуют рефлекторную дугу.

По топографическим признакам нервную систему делят на центральную и периферическую. Центральный отдел включает головной и спинной мозг, периферический – ганглии, нервы, нервные сплетения и нервные окончания. Функционально нервную систему делят на соматическую и вегетативную. Соматическая нервная система – это черепно-мозговые и спинномозговые нервы, связывающие центральную нервную систему с кожным покровом и аппаратом движения. Вегетативная нервная система обеспечивает связь центральной нервной системы с внутренними органами и сосудами. Вегетативный отдел делится на симпатическую и парасимпатическую нервную систему.

#### **1.**

**СПИННОЙ МОЗГ**- medulla spinalis – лежит в позвоночном канале в виде тяжа, несколько сплюснутого в дорсовентральном направлении на

протяжении от 1-го шейного до 4-го поясничного позвонка у рогатого скота, 6-го у свиньи, 1-го крестцового у лошади, оканчивается *мозговым конусом*, от которого отходит *концевая нить*, продолжающаяся до 6-го хвостового позвонка. У крупного рогатого скота и лошади его длина равна 1,8-2,3 м, масса 250-300 г, у свиньи – 50-70 г.

Делят спинной мозг на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Каждый отдел состоит из *нейросегментов*, число которых соответствует костным сегментам, за исключением хвостового отдела, где их насчитывают 5-6. От спинного мозга метамерно отходят спинномозговые нервы и выходят из позвоночного канала через межпозвоночные отверстия. Нейросегментом называется участок спинного мозга между двумя спинномозговыми нервами. Поскольку нейросегменты по размерам несколько меньше костных сегментов, спинномозговые нервы выходят под углом. В каудальном направлении расстояние от места отхождения нерва от спинного мозга до его межпозвоночного отверстия увеличивается и из нервов, идущих внутри позвоночного канала, позади мозгового конуса образуется «*конский хвост*».

В шейном и пояснично-крестцовом отделах спинного мозга имеются утолщения из-за мощных нервов, отходящих для иннервации конечностей.

Спинной мозг неоднороден. В середине мозга находится серое вещество, расположенное в форме буквы Н или летящей бабочки, периферия спинного мозга занята белым веществом.

## 2.

Спинномозговые нервы относятся к смешанным нервам. В их составе содержатся чувствительные, двигательные и симпатические волокна. Отходят метамерно от спинного мозга. Их разделяют на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые нервы. Число пар спинномозговых нервов соответствует количеству позвонков в данном отделе, исключая шейный, где насчитывается 8 пар нервов.

Каждый спинномозговой нерв имеет два корня: дорсальный (чувствительный) и вентральный (двигательный), которые у выхода из позвоночного канала соединяются в один общий нервный ствол. Пройдя межпозвоночное отверстие, каждый грудной и поясничный (I-IV) спинномозговой нерв отдаёт белую соединительную ветвь в симпатический ствол, ветвь в оболочки спинного мозга, получает серую соединительную ветвь от симпатического ствола и делится на дорсальную и вентральную ветви. Каждая из упомянутых ветвей, в свою очередь, разделяется на латеральную и медиальную ветви, направляющиеся в кожу и мускулатуру.

Закономерности хода и ветвления нервов. Ход и ветвление нервов подчинены общим закономерностям: билатеральности и сегментации. По своему ходу нервы обычно последовательно отдают боковые ответвления, конечные же разветвления нервов в органах носят преимущественно рассыпной характер. Смежные нервные стволы часто обмениваются волокнами, или *анастомозируют* при помощи крупных соединительных ветвей. Конечные ветвления нервов часто образуют обширные *нервные сплетения* (plexus nervosus), распространяющиеся в органе. В организме имеются места, особо богатые конечными нервными ветвлениями и потому весьма чувствительные к постороннему вмешательству. Такие участки носят наименование *рефлексогенных зон*. Они расположены в корнях легких, основании сердца и дуге аорты, средостении, воротах почек брыжейки и других местах.

Крупные нервные стволы идут вместе с сосудами, образуя *сосудисто-нервный пучок*, окруженный общим соединительнотканым влагалищем. Однако нередко нервные стволы особенно меньших размеров идут и самостоятельно. В ветвлении и расположении нервов особенно мелких, также как и сосудов, часто наблюдаются различные вариации и аномалии.

### 3.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ – encephalon – находится в черепно-мозговой коробке. У копытных относительная масса головного мозга 0,08-0,3 % массы



тела, причем у мелких животных относительно крупнее. Масса мозга у лошади 370-600 г, у крупного рогатого скота 220-450 г, у овцы и свиньи 96-150 г.

У копытных животных головной мозг полуовальной формы, у жвачных – широкий, особенно на уровне височных областей с почти не выступающими обонятельными луковицами, у свиньи – более сужен спереди, с заметно выступающими обонятельными луковицами. Головной мозг поперечной щелью делится на большой и ромбовидный мозг.

**БОЛЬШОЙ МОЗГ** состоит из конечного, промежуточного и среднего мозга, а ромбовидный – из заднего и продолговатого мозга.

**Конечный мозг** – telencephalon – глубокой продольной щелью делится на два полушария, которые соединяются друг с другом *мозолистым телом*. В каждом полушарии различают плащ, расположенный дорсально, и обонятельный мозг, расположенный вентрально. Между плащом и обонятельным мозгом имеются *полосатые тела* и два *боковых мозговых желудочка*. Последние разделены *прозрачной перегородкой* и заполнены спинномозговой жидкостью.

**Обонятельный мозг** – rhienencephalon – лежит на базальной поверхности мозга, отделен от плаща базальной бороздой и состоит из нескольких частей. Рострально, немного выступая за пределы плаща, в передней мозговой ямке лежат две *обонятельные луковицы* – первичные обонятельные центры. Через отверстия в продырявленной пластинке решетчатой кости в них вступают нити обонятельного нерва. От луковиц отходят *обонятельные тракты* – *медиальный* и *латеральный* – афферентные проводящие пути, идущие ко вторичным обонятельным центрам – *треугольникам*, лежащим между трактами, и *грушевидным долям*, лежащим каудолатеральнее. В глубине над грушевидными долями, образуя дно боковых мозговых желудочков, лежат *аммоновы рога* (гиппокамп) – высшие обонятельные центры.

**Промежуточный мозг** – diencephalons – состоит из таламуса, эпиталамуса, гипоталамуса, третьего мозгового желудочка и зрительных трактов. Основную массу промежуточного мозга составляет *таламус* – два *зрительных бугра*, сросшиеся между собой *промежуточной массой*.

В *таламусе* находятся ядра серого вещества, представляющие собой чувствительные центры головного мозга. Через них проходят основные афферентные проводящие пути в кору головного мозга. Вокруг промежуточной массы расположен кольцевидный *третий мозговой желудочек*. Орально он сообщается через *межжелудочковое (монроево) отверстие* с боковыми желудочками мозга, а аборально – с *мозговым (сильвиевым) водопроводом*. *Эпиталамус (надбугорье)* – область, лежащая над зрительными буграми. В его состав входят *сосудистая покрывка третьего мозгового желудочка*, *эпифиз* и парный узел уздечки.

*Гипоталамус (подбугорье)* – область, лежащая под зрительными буграми. В его состав входят *сосцевидное тело*, *серый бугор с воронкой гипофиза*, к которой присоединяется цент-

ральная эндокринная железа – придаток мозга – *гипофиз*. В области гипоталамуса находится несколько десяткой ядер, являющихся высшими вегетативными центрами, в том числе он содержит центры дыхания, крово- и лимфообращения, температуры, половых функций. Впереди серого бугра лежит *перекрест зрительных нервов*, образованный зрительными нервами II. Выходящие из перекреста *зрительные тракты* идут латеральнее зрительных бугров к оральным холмам четверохолмия (средний мозг). Белое вещество в гипоталамусе расположено снаружи.

**Средний мозг** – mesencephalon – состоит из четверохолмия, ножек большого мозга, лежащих вентрально, и расположенного между ними мозгового (сильвиевого) водопровода.

В *ножках большого мозга* лежат ядра серого вещества – двигательные центры и проходят проекционные проводящие пути. *Четверохолмие* состоит из пары *ростральных (передних) холмов* и пары

*каудальных (задних) холмов.* Оно является центром безусловно-рефлекторных двигательных актов в ответ на зрительные и слуховые раздражения и подкорковыми центрами соответствующих анализаторов. У жвачных передние холмы крупнее задних, у свиньи – наоборот.

Мозговой (силвиев) водопровод рострально соединяется с третьим, каудально – с четвертым мозговыми желудочками. Он окружен веществом ретикулярной формации. В среднем мозге белое вещество расположено снаружи и представляет собой проводящие пути. Серое вещество расположено в глубине в виде ядер.

**РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ** – rhombencephalon – включает в себя задний и продолговатый мозг.

**Задний мозг** – metencephalon – состоит из мозжечка и мозгового моста.

Мозговой (варолиев) мост в виде поперечнолежащего валика прикрывает аборально к ножкам большого мозга. Он образован проводящими путями большого мозга и мозжечка. Боковые концы моста образуют боковые (средние) ножки мозжечка.

Мозжечок, или малый мозг, – cerebellum – центр равновесия и координации движений, почти шаровидной формы, разделен продольными бороздами на среднюю часть – *червячок* и боковые доли – *полушария мозжечка*. Мозжечок с остальным мозгом связан тремя парами ножек: *передние* идут к ножкам большого мозга; *средние* связывают мозжечок с мозговым мостом; *задние* (веревчатые тела) присоединяются к дорсальной поверхности продолговатого мозга. Серое вещество располагается наружно, образуя кору мозжечка, а также встречается в виде ядер – подкорковых центров равновесия. Поверхность мозжечка собрана в многочисленные извилины, разделенные бороздами и щелями. Белое вещество расположено под корой и имеет ветвистый вид, за что названо деревом жизни.

**Продолговатый мозг** – medulla oblongata – лежит в вентральной части ромбовидного мозга, под мозговым мостом и мозжечком. Каудально он без резких границ переходит в спинной мозг. Белое вещество в продолговатом

мозге расположено, как и в спинном, снаружи. Серое вещество образует ядра, от которых отходят черепно-мозговые нервы. По вентральной стороне продолговатого мозга проходит *вентральная срединная борозда*, по бокам от нее – косо идущие *боковые борозды*, которые, объединяясь, вливаются в вентральную щель спинного мозга. Между срединной и боковыми бороздами на продолговатом мозге видны утолщения – *пирамиды*, представляющие собой проводящие двигательные пути из головного мозга в спинной.

В желобе (*в ромбовидной ямке*) с дорсальной стороны продолговатого мозга проходит *четвертый мозговой желудочек*. Каудально четвертый мозговой желудочек сообщается со спинномозговым каналом.

В продолговатом мозге расположены центры дыхания, сердцебиения, жевания, глотания, сосания, рвоты, жвачки и многие другие. Его разрушение приводит к мгновенной смерти.

#### 4.

**Черепно-мозговые нервы.** От базальной стороны мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов, которые иннервируют (кроме X и XII пар) органы головы. Среди них выделяют:

а) **Чувствительные нервы** (три пары):

I пара – **обонятельный нерв** сформирован нейритами обонятельных клеток, расположенных в слизистой оболочке обонятельной области носовой полости и в сошниково-носовом органе. Проникает в черепную полость через продырявленные пластинки решетчатой кости;

II пара – **зрительный нерв** образован нейритами мультиполярных клеток сетчатки глаза. Входит в черепную полость через зрительное отверстие;

VIII пара – **слуховой нерв**, образован нейритами улиткового и вестибулярного ганглиев внутреннего уха.

б) **Двигательные нервы** (пять пар):

III пара – **глазодвигательный нерв** иннервирует прямые мышцы глаза (дорсальную, вентральную, медиальную) и вентральную косую мышцу глаза;

IV пара - **блоковый нерв** иннервирует дорсальную косую мышцу глаза;

VI пара - **отводящий нерв** иннервирует латеральную прямую мышцу глаза и мышцы, оттягивающие глазное яблоко;

XI пара – **добавочный нерв** иннервирует трапецевидную, плечеголовную и грудинночелюстную мышцы;

XII пара – **подъязычный нерв** – иннервирует мышцы языка и подъязычной кости.

**в) Смешанные нервы (четыре пары):**

V пара – **тройничный нерв** выходит из боковой поверхности мозгового моста. Делится на три нерва:

1) **глазничный нерв** – нерв общей чувствительности, содержит секреторные парасимпатические волокна и выходит из черепномозговой полости через глазничную щель. Разветвляется на четыре нерва: слёзный, лобный, носоресничный, подблоковый. Иннервирует слёзные железы, кожу височной, лобной и теменной областей, дорсальную часть слизистой оболочки носовой полости;

2) **верхнечелюстной нерв** – нерв общей чувствительности для области верхней челюсти. Выходит из черепномозговой полости в глазницу через круглое отверстие. Делится на три нерва: скуловой, подглазничный и клинонёбный. Иннервирует нижнее веко, зубы верхней челюсти, слизистую оболочку носовой раковины, вентральную и переднюю части слизистой оболочки носовой полости, слизистую оболочку мягкого и твердого нёба, кожу спинки носа, верхнюю губу;

3) **нижнечелюстной нерв** – нерв общей чувствительности для области нижней челюсти, височной области и двигательный нерв для жевательных мышц. Выходит из черепной полости через овальное или соответственно рваное отверстие. Делится на восемь нервов: жевательный, глубокие, височные, крыловой, щёчный, поверхностный височный, язычный, межчелюстной, альвеолярный нерв нижней челюсти. Иннервирует большую жевательную, височную, крыловые и щёчную мышцы, напрягатель и подниматель нёбной занавески, кожу и слизистую оболочку щёк и нижней губы, грибовидные вкусовые сосочки языка, зубы нижней челюсти, кожу подбородка.

VII пара – **лицевой нерв** содержит двигательные волокна (для мимической мускулатуры и мышц ушной раковины), чувствительные вкусовые волокна (для грибовидных сосочков языка) и парасимпатические секреторные (для слёзной железы, подчелюстной и подъязычной слюнных желёз). Начинается в области трапециоидного тела и покидает черепную полость через наружное отверстие лицевого канала. Делится на десять ветвей. Среди них барабанная струна, каудальный и внутренний ушной нерв, щёчные нервы, нерв двубрюшной мышцы.

IX пара – **языкоглоточный нерв** обеспечивает общую чувствительность корня языка, нёбной занавески и глотки, является вкусовым нервом для корня языка и двигательным нервом для мышц – расширителя глотки. Кроме того, он содержит секреторные парасимпатические волокна для околоушной и щёчных слюнных желёз. Начинается в продолговатом мозге. Выходит из черепной полости через рваное отверстие. К наиболее крупным его ветвям относятся синусная, глоточная и язычная ветви.

X пара – **блуждающий нерв**, отходит от продолговатого мозга, из черепной полости выходит через рваное отверстие.

XI пара – добавочный нерв начинается в области первых 6-7 шейных сегментов спинного мозга. Общий его ствол присоединяется к вагусу, вместе с которым и выходит из черепной полости через рваное отверстие. Делится на дорсальную и вентральную ветви. Дорсальная ветвь идёт в плечеголовную и трапециевидную мышцу, а вентральная ветвь – в грудинночелюстную.

XII пара – **подъязычный нерв** – начинается от продолговатого мозга, выходит через подъязычное отверстие и разветвляется в мышцах языка и подъязычной кости.

### **Лекция №15.**

**Тема: Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы. Общая характеристика органов чувств.**

1. Общая характеристика вегетативной нервной системы.
2. Симпатический отдел вегетативной нервной системы.
3. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.

#### 4. Органы чувств: органы зрения и слуха.

##### 1.

Вегетативная (автономная) нервная система регулирует функцию органов пищеварения, дыхания, выделения, размножения, желез внутренней секреции и сердечно-сосудистой системы с органами кроветворения. Вегетативный отдел нервной системы отличается рядом особенностей от соматического отдела. В соматическом отделе нервной системы все нервные клетки лежат в головном и спинном мозге, в спинномозговых ганглиях. В вегетативном отделе нервные клетки находятся как в центре (в головном и спинном мозге), так и за его пределами, образуя многочисленные узлы возле стенок – *застенные (экстрамуральные)* и в стенках органов – *пристенные (интрамуральные) ганглии*. Вегетативная нервная система делится на *симпатическую* и *парасимпатическую*.

Они различаются между собой как по структуре, так и функционально. Считается, что симпатическая нервная система иннервирует преимущественно сердечно-сосудистую систему, парасимпатическая – внутренние органы. На один и тот же орган они действуют (не всегда) антагонистически. Так, симпатический нерв ускоряет работу сердца, парасимпатический – замедляет; симпатический нерв расширяет зрачок, парасимпатический – сужает; симпатические нервы замедляют перистальтику, парасимпатические – усиливают ее.

##### 2.

Симпатическая часть вегетативной системы складывается: 1) из центров, представляющих собой тела нервных клеток, расположенных в спинном мозге (в пределах от Th I до L II-IV); 2) преганглионарных волокон, являющихся отростками клеток центра симпатической нервной системы, которые доходят до 3) околопозвоночных узлов (ганглиев), лежащих в правом и левом симпатических стволах; 4) предпозвоночных ганглиев, лежащих на некоторых артериях, брюшных и тазовых органов; 5) постганглионарных волокон,

начинающихся от тел нервных клеток симпатических ганглиев и направляющихся в кровеносные сосуды разных органов и тканей.

Как известно симпатический ствол парный, расположен на латеральной поверхности тел грудных и поясничных позвонков и вентральной поверхности крестца. В области шеи ствол идет вместе с вагусом по трахее, рядом с общей сонной артерией, образуя вагосимпатический ствол. В шейноголовном участке симпатический ствол у рогатого скота и свиньи содержит три шейных ганглия (краниальный, средний, каудальный), у лошадей – два (краниальный и каудальный), В грудном участке число ганглиев в большинстве случаев соответствует числу позвонков, причём первый грудной ганглий часто сливается с последним шейным, образуя звёздчатый ганглий, В остальных отделах симпатического ствола также имеются парные ганглии и один непарный – хвостовой.

К предпозвоночным ганглиям относятся непарный полулунный ганглий, в свою очередь состоящий из одного краниального брыжеечного и двух чревных узлов, слитых воедино, и каудальный брыжеечный ганглий. Оба ганглия расположены в брюшной полости. Полулунный ганглий лежит на аорте, охватывая основание чревной и краниальной брыжеечной артерий. Каудальный брыжеечный ганглий расположен у основания каудальной брыжеечной артерии.

От узлов шейноголовной части симпатического ствола отходят серые соединительные ветви к IX, X и XII черепно-мозговым нервам, к первому шейному нерву, а также ветви к сосудам глаза, носовой и ротовой полости, глотки, пищевода, гортани и трахеи, а также на аорту и к сердцу (от среднего шейного узла).

От звёздчатого узла отходят серые соединительные ветви, среди них специальный позвоночный нерв к II-VIII шейным нервам, к добавочному и возвратному гортанному нервам и сердечные ветви.

От узлов грудной части симпатического ствола отходят серые соединительные ветви к грудным спинномозговым нервам, а также висцеральные ветви к органам грудной клетки. Формирующиеся здесь из преганглионарных волокон



большой и малый внутренностные (чревные) нервы проникают в брюшную полость и вступают в полулунный узел солнечного сплетения. Последнее расположено на чревной и краниальной брыжеечных артериях; через

сплетение проходят ветви вагуса. Постганглионарные волокна полулунного узла солнечного сплетения формируют на расположенных здесь кровеносных сосудах вторичные нервные сплетения – печёночное, желудочное, селезёночное, краниальное брыжеечное, почечное и надпочечное.

Постганглионарные волокна каудального брыжеечного ганглия формируют каудальное брыжеечное и семенниковое (у самцов) или яичниковое (у самок) сплетения.

Преганглионарные симпатические волокна от IX грудного по I (II) поясничные сегменты образуют подчревный нерв, направляющийся к узлам подчревного сплетения. Ветви подчревного сплетения состоят уже из постганглионарных нервных волокон и формируют пещеристое половочленное, пузырьное, прямокишечное, маточновлагиальное и другие сплетения органов таза и сплетение бедренной артерии.

### 3.

Парасимпатическая часть вегетативного отдела нервной системы также состоит из центральной части, преганглионарных волокон, ганглиев и постганглионарных волокон. Центры её расположены в среднем и продолговатом мозге, а также в крестцовом отделе спинного мозга.

Среднемозговой центр парасимпатической нервной системы находится в области четверохолмия, откуда преганглионарные парасимпатические волокна выходят в составе глазодвигательного нерва и достигают с ним ресничного узла. От этого узла постганглионарные парасимпатические и присоединяющиеся к ним симпатические волокна по другим нервам переходят на глазное яблоко к разветвляющимся в сфинктере зрачка и в ресничной мышце. Парасимпатические волокна обеспечивают сужение зрачка, симпатические, наоборот, – его расширение.

**Продолговатомозговой центр** парасимпатической нервной системы имеет несколько ядер. В соответствие с этим в нём отмечают четыре пути.

1. Слезоотделительный путь имеет ядро на дне четвёртого мозгового желудочка, откуда преганглионарные парасимпатические волокна выходят в составе лицевого нерва и доходят до клинонёбного узла. От узла эти волокна по другим черепно-мозговым нервам направляются к слёзным железам и частично слизистой оболочки нёба и носовой полости.

2. Краниальный слюноотделительный путь начинается на дне четвёртого мозгового желудочка. Преганглионарные парасимпатические волокна этого пути идут вместе с лицевым нервом, затем, покидая его, в составе барабанной струны вступают в язычный нерв (ветвь V пары), с которым и достигают челюстного, или подъязычного узла. Постганглионарные нервные волокна направляются из подъязычного узла в подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

3. Ядро каудального слюноотделительного пути лежит аборальнее первого. Преганглионарные волокна этого пути в составе языкоглоточного нерва доходят до **ушного узла** (лежит в рваном отверстии), а от последнего постганглионарные волокна идут к околоушной железе.

4. Висцеральный путь обеспечивает двигательную и секреторную деятельность внутренних органов грудной и брюшной полостей. Центром этого пути являются **ядра блуждающего нерва**, расположенные на дне ромбовидной ямки продолговатого мозга.

Блуждающий нерв (вагус) содержит три группы нервных волокон: соматические, симпатические (происходит из краниального шейного симпатического узла) и парасимпатические (последние составляют основную массу нерва). Среди нервных волокон есть чувствительные (происходят из клеток ярёмного и узловатого ганглиев), двигательные и секреторные. Блуждающий нерв выходит из черепной полости через рваное отверстие (или соответственно щель) и направляется по трахее в грудную полость, образуя с шейной частью симпатического ствола общий вагосимпатический ствол (вагосимпатикус). При входе

ствола в грудную полость блуждающий нерв отделяется от симпатического ствола и следует по пищеводу в брюшную полость.

В области головы от вагуса отделяются глоточная ветвь, краниальный гортанный нерв, а в области шеи мелкие ветви в трахеальное и пищеводное сплетение. В грудной полости вагус отдает возвратный гортанный нерв, ветви к сердцу, в каудальное трахеальное сплетение и к пищеводу. Позади сердца каждый вагус делится на дорсальную и вентральную ветви, из которых формируется дорсальный и вентральный пищеводные стволы. Дорсальный пищеводный ствол в брюшной полости образует каудальное, а вентральный ствол – краниальные желудочные сплетения. От последнего отделяются ветви в печень, поджелудочную железу и в двенадцатиперстную кишку, в почки и надпочечники.

От дорсального пищеводного ствола в брюшной полости отходят ветви в солнечное сплетение, через которое волокна вагуса достигают внутристенных нервных сплетений тонкой и толстой кишок.

У рогатого скота дорсальный пищеводный ствол идёт на правую поверхность рубца, отдаёт ветви к сычугу, печени и солнечному сплетению. Вентральный пищеводный ствол идёт на левую поверхность рубца, на сетку, книжку, сычуг и в солнечное сплетение.

Чувствительные волокна вагуса идут из слизистой оболочки пищеварительного тракта (начиная с глотки) и из слизистой оболочки дыхательного тракта (начиная с гортани). Двигательные соматические волокна вагуса направляются в поперечнополосатую мускулатуру мягкого нёба, глотки и гортани, а двигательные и секреторные парасимпатические – в гладкую мускулатуру и железы пищевода, желудка и кишечника (до нисходящего колена ободочной кишки), в мускульную ткань и бронхов, а также в узлы сердца, щитовидную, околощитовидную, вилочковую железы, к почкам и надпочечникам.

**Крестцовый центр** парасимпатической части вегетативной нервной системы имеет ядра, расположенные в боковых рогах серого вещества крестцового отдела спинного мозга. Преганглионарные парасимпатические волокна этих

центров выходят с первыми тремя или второй – четвёртой парами крестцовых нервов. По выходе из позвоночного канала парасимпатические волокна отделяются от спинномозговых нервов и образуют один – два тазовых нерва, вступающих в подчревное сплетение. От последнего парасимпатические волокна идут в конец ободочной кишки, прямую кишку, мочевой пузырь, уретру, предстательную железу, оттягиватель полового члена, в матку, влагалище.

#### 4.

Органы чувств, входят в состав нервной системы и являются воспринимающим отделом анализатора. Анализатор – это афферентная (чувствительная) часть рефлекторной дуги, которая осуществляет связь центральной нервной системы с внешней или внутренней средой. Каждый анализатор состоит из трех отделов: 1)рецепторного, воспринимающего раздражение, – им является орган чувств; 2) проводникового, или проводящих путей, – периферических нервов; 3) мозгового – головного мозга, где происходят анализ полученных раздражений и формирование ощущений.

Рецепторы в зависимости от источника раздражения делят на интерорецепторы, проприорецепторы и экстерорецепторы. *Интерорецепторы* заложены во внутренних органах и сосудах. Они реагируют на раздражения, идущие от органов. Их сигналы большей частью не доходят до сознания, так как центры этих анализаторов расположены в подкорковых структурах мозга. *Проприорецепторы* воспринимают раздражение, идущее от локомоторного аппарата (костей, мышц, суставов) и формирующее «мышечное чувство» – ощущение равновесия, тяжести, позы. *Экстерорецепторы* воспринимают раздражения из внешней среды. Это органы осязания, обоняния, вкуса, зрения и слуха. На основании особенностей развития, строения и функции экстерорецепторы делят на несколько групп. В органах зрения и обоняния раздражение воспринимают первичночувствующие (нейросенсорные) клетки – специализированные нейроны. В органах вкуса, слуха и равновесия раздражение воспринимают

вторичночувствующие (сенсоэпителиальные) клетки – видоизмененные эпителиальные клетки.

ОРГАН ЗРЕНИЯ – глаз – *oculus* – состоит из глазного яблока и его защитных и вспомогательных образований (веки, слезный аппарат, периорбита, мышцы и фасции).

Глаз расположен в орбите (глазнице) – глазной впадине, образованной лобной, слезной и скуловой костями. Изнутри орбита выстлана *периорбитой* – слоем плотной соединительной ткани конусообразной формы, частично прирастающей к краю орбиты. Вокруг периорбиты и под ней имеются *жировые тела*, выполняющие буферную и теплоизоляционную функции. Внутри периорбиты лежат мышцы глаза, образованные поперечнополосатой мышечной тканью. Одним концом они вплетаются в наружную оболочку глазного яблока (склеру), другим – присоединяются к костям черепа. Четыре *прямые мышцы* осуществляют движения вбок, вверх и вниз, две *косые* – вращение и одна *оттягивающая* глазное яблоко – внутрь орбиты.

Снаружи глазное яблоко прикрыто веками: верхним, нижним, третьим. По краю век расположены *ресницы*. Верхние и нижние веки – это складки, основу которых составляют мышцы, снаружи покрытые *кожей*, а изнутри – *конъюнктивой века*.

В месте перехода кожи век в конъюнктиву по краю века открываются многочисленные протоки *сальных желез*, жировой секрет которых не дает слезам стекать через край века и смазывает поверхность глазного яблока, предохраняя ее от мацерации слезами.

Конъюнктива века, переходя на глазное яблоко, становится *конъюнктивой глаза*, которая по краю глазного яблока переходит на роговицу. В результате образуется герметичный *конъюнктивальный мешок*, изолирующий глаз от окружающей среды.

*Третье веко* – это складка конъюнктивы, расположенная в медиальном углу глаза, содержащая хрящ (эластический или гиалиновый). Веки предохраняют глаз от пыли и чрезмерных световых раздражений. В верхнем

и третьем веках имеются *слезные железы*. Множественные протоки этих сложных трубчато-альвеолярных желез открываются в конъюнктиве век.

Слезная железа верхнего века лежит в слезной ямке лобной кости. Ее секрет – *слезы*, омывая роговицу, стекают к медиальному углу глаза в *слезное озеро* (углубление в конъюнктивальном мешке), отсюда через слезный мешок, расположенный в углублении слезной кости, а затем по носослезному протоку – в носовую полость.

Глазное яблоко имеет форму шара, сплющенного спереди назад. Стенка его состоит из трех оболочек; наружной – волокнистой, средней – сосудистой и внутренней – сетчатой. Внутри глазного яблока находятся светопреломляющие среды, внутриглазная жидкость, хрусталик, стекловидное тело.

*Наружная, волокнистая, оболочка* делится на склеру и роговицу. На анатомическом препарате глаза видно, что *склера* – это непрозрачная, толстая, плотная оболочка белого цвета. Она составляет около  $\frac{4}{5}$  площади фиброзной оболочки, построена из плотной соединительной ткани. В задней части склеры есть отверстие, через которое выходит *зрительный нерв*. К склере присоединяются глазные мышцы. *Роговица* – прочная, прозрачная оболочка, располагающаяся в передней части глаза. Сверху она покрыта *конъюнктивой глаза*, переходящей на нее с *конъюнктивы века*.

*Средняя (сосудистая) оболочка* делится на собственно сосудистую, ресничное тело и радужную оболочку. *Собственно сосудистая оболочка* лежит под склерой, рыхло с ней соединяясь. Образована соединительной тканью, имеет розовый цвет из-за большого количества сосудов, образующих сплетения. *Ресничное тело* имеет вид валика, опоясывающего изнутри передний край склеры. В нем залегает *ресничная мышца*, соединенная с *круговой связкой*, подвешивающей хрусталик. Ее сокращение приводит к ослаблению связки и округлению хрусталика. При расслабленной мышце связка натянута и хрусталик уплощен. Ресничное тело переходит в *радужную оболочку*, отходящую в глубь глаза. В середине радужной оболочки имеется

отверстие – *зрачок*. Особенность данной оболочки – наличие пигментных клеток, определяющих цвет глаз – защитное приспособление от избытка света.

*Внутренняя сетчатая оболочка* делится на *зрительную* и *слепую части*. В обеих частях имеется *пигментный слой* в виде тонкой черной пленки, плотно прирастающей к сосудистой оболочке. В зрительной части сетчатой оболочки, кроме пигментного слоя, есть *собственно сетчатка*. Она нежная, прозрачная (после смерти мутнеет), розового цвета. Выстилает изнутри стенку глазного яблока, начиная от зрительного нерва до ресничного тела.

**ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ** – сложный комплекс структур, позволяющих воспринимать звуковые, вибрационные и гравитационные сигналы. Орган слуха – ухо – *auris* – состоит из наружного, среднего и внутреннего уха. Остальные части являются вспомогательными приспособлениями органа слуха. Во внутреннем ухе размещается орган равновесия.

**Н а р у ж н о е** ухо состоит из ушной раковины, мышц, действующих на нее, и наружного слухового прохода. *Ушная раковина* имеет форму рупора. Основу ее составляет эластический хрящ. На внутренней поверхности ушной раковины открываются протоки *желез*, вырабатывающих ушную серу – сложный секрет (содержащий жир, слизь, пигмент) для предохранения наружного слухового прохода от пыли. Ушная раковина расположена на жировой подушке, что обеспечивает ее подвижность. Движения ушной раковины, наиболее разнообразные у лошади, осуществляются с помощью мышц, прикрепляющихся одним концом к ушной раковине, другим – к костям черепа.

*Наружный слуховой проход* имеет вид трубки, вначале хрящевой, затем костной. У крупного рогатого скота он направлен вбок, у свиньи – длинный и узкий, идет вверх, у лошади – короткий, воронкообразный. Наружный слуховой проход ограничен *барабанной перепонкой* от среднего уха.

Среднее ухо состоит из *барабанной перепонки* и *слуховых косточек* со связками и мышцами, заключенных в *барабанную полость*, расположенную в барабанной части каменистой кости. Она обширная у рогатого скота, меньшая у свиньи. В этой полости четыре отверстия, соединяющие ее с другими частями уха и с глоткой. Латерально расположено отверстие слухового прохода, затянутое барабанной перепонкой – тонкой соединительнотканной пластинкой. На медиальной стенке барабанной полости находятся два отверстия: *окно преддверия* (овальное) и *окно улитки* (круглое). Они направлены в сторону внутреннего уха и закрыты мембранами.

В переднем крае барабанной полости имеется отверстие *слуховой – глоточно-барабанной трубы*, выходящее в костную узкую трубку, направленную к глотке. Продолжением ее является длинная хрящевая пластинка (до 10-12 см). Благодаря хрящевому добавку слуховая трубка достигает глотки и открывается в ее дорсо-латеральной стенке. С помощью слуховой трубы происходит выравнивание давления в барабанной полости.

В барабанной полости находятся четыре слуховые косточки: *молоточек*, *наковальня*, *чечевицеобразная косточка* и *стремечко*. Все они соединены друг с другом суставами, имеющими капсулы и связки. Молоточек рукояткой прирастает к центру барабанной перепонки, а стремечко закрывает окно преддверия. К слуховым косточкам подходят две мышцы, которые при напряжении меняют диапазон колебаний косточек, а значит, и силу звука.

Внутреннее ухо находится в скалистой части каменистой кости, состоит из *костного* и заключенного внутри него *перепончатого лабиринта*. Лабиринт включает в себя *преддверие*, *улитку* и три *полукружных канала*. Преддверие в виде костного полого шара соединено и с улиткой, и с полукружными каналами. Слуховой рецептор расположен в улитке.

#### **Лекция №16.**



## **Тема: Анатомические особенности строения птиц.**

1. Особенности строения опорно-двигательного аппарата и кожного покрова.

2. Особенности строения внутренних органов, связанные со средой обитания и образом жизни.

### **1.**

Общее количество шейных позвонков: у кур 13-14, у уток 14-15, у гусей 17-18 (а у лебедя 23-25). Остистые отростки слабо развиты или отсутствуют; на поперечных отростках имеются рудименты ребер, концы их направлены каудально. Атлант кольцевидный, маленький, с ямкой для мыщелка затылочной кости. Эпистрофей имеет хорошо выраженный зубовидный отросток.

Грудных позвонков у кур и индеек 7, у уток и гусей 9. Первый грудной позвонок соединяется со вторым так же, как и шейные, а 2-5-й позвонки сращены друг с другом.

Хвостовых позвонков у кур 5, у уток и гусей 4-6. Кроме того, имеется копчик – *pygostyl*, состоящий из 4-5 сросшихся последних хвостовых позвонков.

Ребра. Первые два (три) ребра астернальные, остальные – стернальные. Каждое ребро соединяется с соответствующим позвонком головкой и бугорком и друг с другом особыми крючковидными отростками – *processus uncinatus*.

Грудная клетка в целом имеет конусовидную форму – основание конуса направлено каудально.

Грудная кость – *sternum* – сильно развита, на вентральной поверхности несет гребень грудины (киль) – *crista sterni*. Задний край грудины у кур имеет парную глубокую вырезку – *incisurae sterni*, вследствие чего образуются средний, боковой и еще реберный отростки грудины.

*Скелет головы.* Отдельные кости очень рано срастаются, и швы между ними исчезают. В мозговом черепе имеются следующие кости: 1) затылочная

кость, 2) клиновидная кость; 3) парная височная кость, имеет суставную поверхность для соединения с квадратной костью; 4) парная теменная кость; 5) парная лобная кость. 6) решетчатая кость без лабиринта; 7) парная слезная кость слабо развита; 8) межтеменная кость отсутствует.

Лицевой череп образован надклювьем и подклювьем. Надклювье состоит: 1) из сильно развитых резцовых костей; 2) носовых костей; 3) слабо развитых верхнечелюстных костей вследствие отсутствия зубов; небные их отростки имеются, но у кур развиты слабо; 4) имеется сошник. Подклювье образовано парной нижней челюстью, сформированной в основном из зубной кости – *os dentale* – и сочленовной кости – *os articulare*.

Подъязычная кость состоит из тела и одной пары рогов.

*Скелет конечностей* Плечевой пояс представлен тремя костями: лопатка – в виде узкой костной пластинки. Коракоидная кость – *os coracoideum* – самая мощная, она соединяется с грудной костью тугим суставом. Ключица – *clavicula* – дистальным своим концом соединяется с одноименной другой стороны, образуя дужку или вилку – *furcula*.

Плечевая кость сильно развита. Локтевая кость развита сильнее лучевой, локтевой отросток слабо развит. Межкостное пространство очень обширное. В запястном суставе только две кости: запястная лучевая кость срастается с промежуточной, а запястная локтевая – с добавочной. Дистальные кости запястья срослись с пястными костями.

Кости пальцев редуцированы: более сильно развит III с двумя фалангами; II и IV пальцы состоят только из одной фаланги.

Тазовый пояс состоит из подвздошной, седалищной и лонной костей. Бедренная кость короче костей голени. Большая берцовая кость – *os tibiotarsi* – большая и длинная, дистально сращена с проксимальными костями заплюсны. Малоберцовая кость – *os peroneotarsi* – редуцирована у кур и сращена с большеберцовой. Кости заплюсны как таковые отсутствуют: кости проксимального ряда срастаются с большой берцовой костью, а кости дистального ряда – с костями плюсны. Заплюсно-плюсневая кость – цевка –

os tarsometatarai – длинная, образована сросшимися II, III и IV плюсневыми костями и дистальным рядом костей заплюсны.

**Мышечная система.** У хорошо летающих птиц скелетные мышцы темно-красные, у плохо или совсем нелетающих – мышцы более бледные. Кожные мышцы хорошо развиты; они оказывают влияние на перья, особенно на маховые и рулевые. Кроме того, они напрягают также летательную перепонку крыла. Лицевые мышцы отсутствуют. Жевательные мышцы сильно развиты и более разнообразные. На туловище особенно хорошо развиты мышцы, действующие на хвостовой отдел. Брюшные мышцы развиты слабо. На грудной клетке мышцы обеспечивают опускание грудной кости и увеличение грудной клетки в глубину. Диафрагма слабо развита. Мышцы крыла многочисленны, особенно сильно развиты грудные мышцы. Мышцы тазовой конечности так же многочисленны, особенно в области бедра. Интересен механизм сгибания пальцев при сгибании коленного сустава, что обеспечивает возможность, без затраты мышечной силы, сидеть и даже спать на сучках. Механизм обусловлен наличием сухожилия, ответвляющегося от стройной мышцы – *m. gracilis*.

**Кожный покров** птиц. Эпидермис кожного покрова в местах, не покрытых перьями, сильно развит и на клюве, когтях, мякишах пальцев, чешуях ног и шпорах петуха. В основе кожи отсутствуют потовые и сальные железы и мало сосудов, за исключением гребня и бородки, где имеется подобие кавернозных тел. Подкожный слой тонкий, но всюду выражен. Над последними крестцовыми позвонками находится копчиковая железа – *glandula uropygii*.

Для птиц характерно наличие перьев – *pennae*, которые облегчают полет птиц и сохраняют постоянство температуры тела. На развитом перье отмечают: стержень – *scapus*, опахало – *vexillum* (или бородку – *barba*). Различают контурные, или покровные, перья, пуховые перья – с опахалом без крючков, покровные перья развиваются в определенных участках кожного покрова, маховые перья – на крыльях и рулевые перья – на хвосте.

## 2.

*Ротоглотка.* Так как нёбная занавеска отсутствует, то рот и глотка представляют собой одно целое. Отсутствуют зубы, десны, губы и щеки. Челюсти покрыты роговым чехлом – клювом, который подразделяется на надклювье и подклювье. У уток и гусей клюв удлинённый, уплощённый, относительно мягкий, покрыт восковицей – *serota*, по краям входа в ротоглотку имеются поперечные пластинки, содержащие осязательные тельца. Язык по форме соответствует клюву, в его корне располагается внутриязычная кость. Сосочки языка у кур расположены поперек основания языка, а у уток и гусей – по боковым краям языка. Вкусовые сосочки у птиц отсутствуют.

*Пищевод.* Граница между ротоглоткой и пищеводом образована глоточными сосочками.

На пищеводе имеется зоб – *ingluvies*, наиболее сильно развитый у зерноядных птиц. В каудальной части пищевода у кур и уток находится пищеводная миндалина – *tonsilla oesophagea*.

*Желудок* у птиц состоит из двух частей – железистой и мышечной. Железистая часть – *pars glandularis ventriculi* – имеет веретенообразную форму, стенки ее утолщены, более сильно развит циркулярный мышечный слой. Мышечная часть желудка – *pars muscularis ventriculi* – особенно сильно развита у зерноядных птиц, имеет округлую сдавленную форму. В краниальный конец мышечного желудка входит железистый желудок и выходит двенадцатиперстная кишка. Сальник у птиц отсутствует.

*Тонкая кишка и застенные железы.* Тонкая кишка разделяется на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную. Двенадцатиперстная кишка – *intestinum duodenum* – образует петлю, в которой залегает поджелудочная железа. Тощая кишка – *intestinum jejunum* – лежит между воздухоносными мешками, а подвздошная – *intestinum ileum* – между двумя слепыми кишками. На тонкой кишке у гусей встречается остаток желточного мешка в виде дивертикула – *diverticulum caecum vitelli* (Meckeli).

Печень у птиц крупная, состоит из двух долей, на правой доле имеется желчный пузырь. Левый печеночный проток идет непосредственно в конец двенадцатиперстной кишки, а правый идет в желчный пузырь, из которого уже выходит пузырьный проток.

Поджелудочная железа – pancreas – имеет у кур три, а у уток и гусей два протока, которые открываются самостоятельно, также в конец двенадцатиперстной кишки.

Толстая кишка состоит из двух слепых кишок и прямой кишки, слизистая оболочка ее образует ворсинки. Ободочная кишка отсутствует. Прямая кишка – rectum – представляет короткую трубку, которая кзади заканчивается клоакой.

Клоака – cloaca – двумя поперечными кольцеобразными складками подразделяется на три отдела: краниальный – coprodeum, средний – urodeum – и конечный – proctodeum. В средний отдел открываются мочеточники и выводящие пути половых органов.

#### *Аппарат дыхания.*

##### *Носовая полость.*

Ноздри округлые или овальные, у кур при входе в них имеется носовой клапан, а вокруг ноздрей – венчик коротких щетинкообразных перьев. Края ноздрей покрыты восковицей. Лабиринт решетчатой кости отсутствует. Вблизи медиального угла глаза в лобной кости лежат носовые железы – gl. nasales, выводные протоки которых открываются в носовую полость.

*Гортань* – larynx – расположена на дне ротоглотки. Остов гортани образован кольцевидным хрящом сложного строения и черпаловидными хрящами. Надгортанник отсутствует, вместо него имеется лишь поперечная складка слизистой оболочки впереди входа в гортань. Голосовые губы отсутствуют. Звукообразование обеспечивается певчей гортанью. Остов гортани подвижен и управляется четырьмя парными мышцами кольцевидно-черпало-видными латеральными и медиальными (расширяют или суживают

гортань). Гортанно-подъязычные и грудино-гортанные мышцы выдвигают гортань вперед или обратно.

*Трахея* – trachea – длинная, на поперечном сечении округлая или поперечно-овальная.

У места ветвления трахеи на бронхи находится нижняя, или певчая, гортань. Она состоит из барабана, мостика с полулунной мембраной и барабанных перепонки.

*Легкие и воздухоносные мешки.*

Легкие – расположены под позвоночником и заходят в углубления между позвоночными отделами ребер. Каудально легкие прилежат к рудиментарной диафрагме. Они простираются от первого ребра до почек. В каждое легкое вступает главный бронх, который за пределами заднего края легкого расширяется в обширный брюшной воздухоносный мешок – saccus abdominalis. От главного бронха отходят, дорсально и вентрально, вторичные бронхи – внутренние – энтобронхи и наружные – эктобронхи. От воздухоносных мешков происходят ответвления, проникающие в кости (исключая череп); последние становятся пневматизированными. Воздухоносных мешков девять, и лишь один из них непарный – межключичный, образовавшийся путем слияния.

Воздухоносные мешки являются запасными резервуарами вдыхаемого воздуха, обеспечивающими поступление свежего воздуха даже при выдохе (через мешковые бронхи).

*Аппарат мочеотделения.*

Почки – лежат вентрально от пояснично-крестцового отдела позвоночника и подвздошной кости. Они простираются от конца легких до прямой кишки. Проходящими по ним сосудами они подразделяются на переднюю, среднюю и заднюю доли. Внутреннее строение почек примитивное: мочеотделительные каналы, соединяясь, переходят прямо в мочеточник.

*Мочеточники* – ureter – проходят по медиальному краю почек и открываются в средний отдел клоаки, у самцов медиально от семяпроводов, а у самок – справа от яйцепровода.

#### *Аппарат размножения.*

Половые органы самцов. Семенники – testes – имеют бобовидную или яйцевидную форму, лежат краниоventрально от почек, на короткой брыжейке. На медиальном крае семенника выходят семявыносящие каналы и впадают в небольшой канал придатка семенника. Канал придатка переходит в семяпровод – ductus deferrens, который сильно извивается и открывается в сосочке средней части клоаки. У селезней и гусакон имеется половой член – из фиброзной ткани, образующей кавернозное тело. На поверхности полового члена проходит спирально семенной желоб, который при эрекции превращается в канал. Никаких добавочных половых желез нет.

Половые органы самок. У птиц функционирует только левый яичник. Яичник – подвешен на брыжейке под передней долей левой почки. Глубокий слой яичника образует сосудистую зону. Поверхностный слой представлен разнообразной величины фолликулами, которые подвешены на выростах серозной оболочки, богатой сосудами. Фолликулы содержат яйцевые клетки, окруженные желтком. Вместе с фолликулами яичник имеет гроздевидную форму.

*Яйцепровод* – имеет слизистую, мышечную и серозную оболочки, подвешен на брыжейке и образует три поперечных колена. По своему строению и функции яйцепровод может быть подразделен на пять участков: воронку, белковую часть, перешеек, скорлуповую и выводную части. Воронка – длиной от 2 до 4 см, начинается широким отверстием. В ней происходит оплодотворение яйцеклетки. Белковая часть длиной до 15 см, в период половой деятельности достигает 36 см. Перешеек – isthmus – длиной от 3 до 5 см. При прохождении яйцеклетки (на что требуется до 3 часов) обе части выделяют «белок яйца»: в белковой части более плотный белок, в виде спирально закрученных тяжей градинок – chalazae, а в перешейке –

более жидкий белок и вокруг него с к о р луповую оболочку – *membrana testae* – в виде тонкой двухпластовой волокнистой пленки. Скорлуповая часть яйцепровода длиной от 5 до 7 см толстостенная, широкая, с ворсинчатой слизистой оболочкой, содержит специальные железы. Здесь вокруг скорлуповой оболочки образуется пористая известковая с к о р луп а - *testa* – и пигмент.

Выводная часть яйцепровода длиной от 7 до 10 см открывается в средний отдел клоаки.