

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.26 КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

**Специальность 36.05.01 Ветеринария**

**Специализация Ветеринарное дело**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Лекции №1 Вводная лекция.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Лекция №2 Схема клинического исследования.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Лекция №3 Исследование сердечно-сосудистой системы.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4. Лекция №4 Графические методы исследования сердца.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5. Лекция №5 Исследование дыхательной системы.....</b>	<b>25</b>
<b>1.6. Лекция №6 Основные синдромы патологии дыхательной системы.....</b>	<b>37</b>
<b>1.7. Лекция №7 Исследование пищеварительной системы.....</b>	<b>39</b>
<b>1.8. Лекция №8: Исследование однокамерного желудка и кишечника.....</b>	<b>43</b>
<b>1.9. Лекция №9: Основные синдромы при патологии органов пищеварения.....</b>	<b>46</b>
<b>1.10. Лекция №10: Исследование мочевыделительной системы.....</b>	<b>48</b>
<b>1.11. Лекция №11: Синдромы патологии мочевыделительной системы.....</b>	<b>50</b>
<b>1.12. Лекция №12: Исследование нервной системы.....</b>	<b>51</b>
<b>1.13. Лекция №13: Исследование чувствительности.....</b>	<b>55</b>
<b>1.14. Лекция №14: Исследование системы крови. Морфология клеток крови .....</b>	<b>58</b>
<b>1.15. Лекция №15: Диагностика нарушений обмена веществ.....</b>	<b>65</b>
<b>1.16. Лекция №16: Диагностика нарушений обмена веществ.....</b>	<b>67</b>
<b>1.17. Лекция №17: Рентгенодиагностика заболеваний внутренних органов.....</b>	<b>70</b>
<b>1.18. Лекция №18: Основы клинической эндокринологии.....</b>	<b>75</b>
<b>1.19. Лекция №19: Особенности клинического исследования животных раннего возраста.....</b>	<b>77</b>

### Методические указания по выполнению лабораторных работ

- 2.1. Лабораторная работа № ЛР-1 (2 часа):** Приемы обращения с животными и их фиксация. Правила охраны труда и техника безопасности при исследовании: лошади, коровы, овцы, свиньи, собаки, птицы. Правила личной гигиены при работе с животными.....84
- 2.2. Лабораторная работа № ЛР-2 (2 часа):** Общие методы исследования животных осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, термометрия. Специальные методы клинического исследования.....85
- 2.3.. Лабораторная работа № ЛР-3 (2 часа):** Регистрация и анамнез. Схема общего исследования животного. Определение габитуса (положение тела или поза, телосложение, упитанность, темперамент, конституция). ....86
- 2.4.. Лабораторная работа № ЛР-4 (4 часа):** Исследование кожи, лимфатических узлов. Измерение температуры тела. Изменение свойств волосяного (шерстного) покрова и оперения. Нарушения целостности кожи. Исследование слизистых оболочек и методика их исследования. Методика исследования лимфатических узлов. Изменение лимфоузлов. Измерение температуры тела.....87
- 2.5. Лабораторная работа № ЛР-5 (6 часов):** Исследование сердечно-сосудистой системы.. Исследование сердца. Исследование сердечного толчка. Перкуссия области

сердца. Аускультация области сердца. Общая характеристика тонов сердца. Пунктум оптимум тонов сердца. Ритм тонов сердца и его изменения.....	88
<b>2.6.. Лабораторная работа № ЛР-6 (4 часа):</b> Исследование кровеносных сосудов. Исследование периферических артерий: осмотр, исследование артериального пульса, ритмография, сфигмография, измерение артериального и венозного кровяного давления. Методы исследования вен.....	90
<b>2.7. Лабораторная работа № ЛР-7(4 часа):</b> Исследование верхнего (переднего) отдела дыхательной системы. Исследование носа. Клиническая оценка носовых истечений, дыхательных движений и кашля. Исследование гортани, трахеи и щитовидной железы.....	91
<b>2.8. Лабораторная работа № ЛР-8 (4 часа):</b> Исследование грудной клетки. Осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация грудной клетки. Плегафония. Торакоцентез.....	93
<b>2.9. Лабораторная работа № ЛР-9 (2 часа):</b> Основные и придаточные Шумы дыхания. Оценка везикулярного и бронхиального дыхания. Придаточные дыхательные шумы: патологическое бронхиальное и амфорическое дыхание, хрипы, крепитация, шум трения плевры, шум плеска в плевре.....	94
<b>2.10. Лабораторная работа № ЛР-10 (4 часа):</b> Исследование системы пищеварения, исследование аппетита, приема корма и воды. Оценка аппетита, жажды. Способы приема корма и воды. Исследование жевания, глотания, жвачки, отрыжки, рвоты. Исследование рта и органов ротовой полости. Оценка состояния губ, щек, симметричности расположения ротовой щели. Исследование рта: слизистой оболочки, языка, зубов, глотки. Исследование пищевода, живота.....	96
<b>2.11. Лабораторная работа № ЛР-11 (4 часа):</b> Исследование преджелудков и сычуга жвачных. Исследование рубца: осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, руминография. Исследование сетки: пробы на болевые ощущения. Исследования книжки: аускультация, перкуссия, пробный прокол. Исследование сычуга: осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, у телят зондирование.....	98
<b>2.12. Лабораторная работа № ЛР-12 (2 часа):</b> Исследование однокамерного желудка и его содержимого. Исследование кишечника. Исследование печени. Исследование дефекации: понос, запор, непроизвольная, болезненная и напряженная. Общие и специальные методы исследования печени.....	100
<b>2.13. Лабораторная работа № ЛР-13 (2 часа):</b> Исследование акта дефекации и его расстройства. Лабораторный анализ кала.....	102
<b>2.14. Лабораторная работа № ЛР-14 (2 часа):</b> Исследование мочеиспускания, почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры (осмотр, пальпация, перкуссия, катеризация, (рентгенологическое исследование). Функциональные исследования почек.....	104
<b>2.15. Лабораторная работа № ЛР-15 (8 часов):</b> Исследование осадка мочи. Методы исследования осадка мочи. Ориентировочный и количественный методы. Организованные и неорганизованные осадки мочи.....	105
<b>2.16. Лабораторная работа № ЛР-16 (4 часа):</b> Исследование нервной системы. Анализ поведения животного. Исследование черепа и позвоночного столба. Исследование зрительного, слухового, обонятельного и кожного анализаторов. Исследование двигательной функции и рефлексов.....	109
<b>2.17. Лабораторная работа № ЛР-17 (2 часа):</b> Исследование вегетативного отдела нервной системы. Методы рефлексов: глазосердечный, рефлекс Шарабрина, ушно-сердечный. Фармакологические методики: пробы - адреналиновая; пилокарпиновая, атропиновая, зрачковая.....	111
<b>2.18. Лабораторная работа № ЛР-18 (4 часа):</b> Исследование системы крови. Исследование физико-химических свойств крови: определение скорости свертывания, ретракции кровяного сгустка, вязкости, СОЭ. Осмотической резистентности эритроцитов, гематокритной величины.....	112

<b>2.19. Лабораторная работа № ЛР-19 (4 часа):</b> Исследование морфологического состава крови. Подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.....	114
<b>2.20. Лабораторная работа № ЛР-20 (4 часа):</b> Выведение лейкограммы. Определение лейкограмм. Изменения лейкограммы; видовой лейкоцитоз, появление незрелых форм лейкоцитов; наличие патологических изменений лейкоцитов. Лейкоцитарный профиль Мошковского.....	116
<b>2.21. Лабораторная работа № ЛР-21 (2 часа):</b> Определение резервной щелочности и общего белка в сыворотке крови коров и лошадей.....	117
<b>2.22. Лабораторная работа № ЛР-22 (2 часа):</b> Клиническое значение определения Са и Р в сыворотке крови сельскохозяйственных животных.....	118
<b>2.23. Лабораторная работа № ЛР-23 (2 часа):</b> Определение кетоновых тел и билирубина в сыворотке крови животных.....	120
<b>2.24. Лабораторная работа № ЛР-24 (6 часов):</b> Лабораторные исследования функционального состояния щитовидной железы. Исследование поджелудочной железы. Лабораторные исследования функционального состояния поджелудочной железы.....	121
<b>2.25. Лабораторная работа № ЛР-25 (4 часа):</b> Изучение экологической характеристики популяций животных и биогеоценозов для диагностики эндемических болезней.....	123

# КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1. Лекция №1 (2 часа)

**Тема:** Вводная лекция.

### 1.1.1. Вопросы лекции:

1. Понятие о клинической диагностике, ее цели и задачи.
2. Некоторые исторические сведения о развитии клинической диагностики.
3. Этапы распознавания болезнетворного процесса. Симптомы и синдромы. Диагноз. Прогноз.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1 Понятие о клинической диагностике, ее цели и задачи.

Клиническая диагностика. (от греч. *diagnosticon* — способный распознавать) — важнейший раздел клинической ветеринарии, изучающий современные методы и последовательные этапы распознавания болезней и состояния больного животного с целью планирования и осуществления лечебно-профилактических мероприятий. Термином «диагностика» обозначают также процесс целенаправленного ветеринарного обследования больного животного, обобщение и истолкование полученных результатов исследования.

Клиническая диагностика как наука с особыми, присущими ей методами составляет методическую основу клинической ветеринарии и является важнейшей пропедевтической дисциплиной в системе подготовки ветеринарного врача. *Пропедевтикой* (от греч. *propaideuo* — предварительно обучаю, przygotowuję) клиническую диагностику называют потому, что она служит основой, вводным курсом, дающим основополагающие сведения для дальнейшего изучения внутренних болезней, хирургии, акушерства, эпизоотологии и др.

Изучение ветеринарии студенты ветеринарных факультетов начинают с клинической диагностики. В соответствии с требованиями квалификационной характеристики по этой дисциплине они должны освоить:

- общие, инструментальные, лабораторные и функциональные методы исследования в объеме, необходимом для выполнения профессиональных и исследовательских задач;
- порядок клинического исследования животного, его отдельных органов и методологию распознавания болезней;
- правила взятия, хранения и пересылки крови, мочи, другого биологического материала для лабораторного анализа;
- методику диспансеризации животных;
- правила ведения клинической документации;
- технику безопасности и правила личной гигиены при исследовании животных и при работе в лаборатории.

4. 2. Некоторые исторические сведения о развитии клинической диагностики.

История клинической диагностики начинается с глубокой древности и тесно связана с приручением человеком животных. Присматриваясь к домашним животным, человек приобрел эмпирические знания, которые основывались на поверхностных наблюдениях за проявлениями внешних признаков болезней – кашлем, рвотой, поносом, судорогами.

Крупный вклад в развитие и совершенствование медицинской науки внес представитель древнегреческой медицины Гиппократ. Он в своей деятельности использовал такие способы исследования больного как осмотр, ощупывание и выслушивание. Обращал внимание также на частоту дыхания, состояние кожи, потоотделение, пульсацию сосудов, изменение зрачков; исследовал кал, мочу, рвотные массы и мокроту. Гиппократ описал симптомы и синдромы целого ряда заболеваний.

Основоположником учения о диагностике и внутренних болезнях животных называют Абсирта. Ветеринария была развита и в Древнем Риме.

Однако диагностика как наука сформировалась в XVIII – XIX вв. В этот период были разработаны основные физикальные и лабораторные методы.

3. Этапы распознавания болезнетворного процесса. Симптомы и синдромы. Диагноз. Прогноз.

Симптом (от греч. *symptoma* – признак) – признак какого-либо процесса, например болезни.

Все проявления болезни, в основе которых лежат функциональные и анатомические изменения в органах и системах, устанавливаемые клиническим исследованием и отличающее больное животное от здорового, называют признаками болезни, или симптомами.

Большое значение в диагностике имеет группа симптомов, встречающихся при различных болезнях. Сочетание симптомов, которым присущи единые патогенетические механизмы развития, называют синдромом.

Группа симптомов или синдромов, характерная для той или иной болезни, получила название симптомокомплекса.

В основе диагностики лежит использование различных приемов и методов, посредством которых определяют нозологическую форму (единицу) болезни в соответствии с принятой номенклатурой и классификацией, т.е. устанавливают диагноз.

Диагноз (от греч. *diagnosis* – распознавание) – краткое врачебное заключение о состоянии животного и сущности болезни. Формулировка «диагноз болезни» не представляет собой законченное выражение, т.к. болезненный процесс динамичен и может изменяться как по течению, так и по клиническому проявлению.

Прогноз (от греч. *prognosis* – предсказание) – предсказание развития и исхода болезни, основанное на знании закономерности течения патологических процессов и на объективных результатах исследований. При прогнозировании необходимо учитывать течение болезни, особенности ее проявления, эффективность лечения, условия ухода за больным животным, его кормления и содержания и влияния факторов окружающей среды. Чем полнее и индивидуальнее диагноз, тем точнее может быть прогноз, от которого зависит дальнейшая судьба животного. Прогноз м.б. благоприятным, сомнительным, неблагоприятным, ошибочным.

## **1.2. Лекция №2 (2 часа)**

**Тема:** Схема клинического исследования

### **1.2.1. Вопросы лекции:**

1. Общие методы клинического исследования.
2. Собственные исследования.
3. Специальное исследование.

### **1.2.2. Краткое содержание вопросов:**

## 1. Общие методы клинического исследования

К общим методам исследования относят осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию и термометрию. Их используют при исследовании каждого животного, после чего врач может решить, какой из дополнительных методов следует применить для распознавания болезни.

Осмотр (*inspectio*) лучше проводить при естественном освещении. Он может быть групповым и индивидуальным. При индивидуальном сначала проводится общий, затем местный визуальный и инструментальный, наружный и внутренний осмотр.

Общий осмотр дает представление о габитусе. Определяют телосложение, упитанность, положение тела в пространстве, состояние кожи и шерстного покрова; выделяют повреждения, возбуждение, угнетение и т. д.

Местный осмотр — осмотр области болезненного процесса.

Пальпация (*palpatio*) основана на чувствах осязания и стереометрии. Ее применяют с целью изучения физических свойств тканей и органов, топографических соотношений между ними (величина, форма, консистенция, температура, чувствительность и др.), количества и качества пульса. Различают несколько приемов пальпации.

Поверхностная пальпация. Легкими скользящими движениями исследуют интересующую врача область. Этот способ используют для определения качества сердечного толчка, движений грудной клетки, состояния кожи, болевой реакции, исследования кровеносных сосудов, лимфоузлов.

Проникающую пальпацию проводят вертикально поставленными пальцами, постепенно усиливая давление на ограниченном участке. Применяют при определении болевых точек, главным образом в брюшной полости. Таким же образом устанавливают наполнение и консистенцию содержимого рубца, болевую чувствительность сетки у жвачных.

Бимануальная пальпация, когда одной рукой исследуемую область или орган удерживают в определенном положении или подают навстречу другой, пальпирующей руке. Таким приемом пальпируют глотку, гортань, пищевод. Обеими руками можно охватить беременную матку, мочевого пузырь, вымя, участок кишечника, почку, опухоль и определить их величину, болезненность, форму, консистенцию, подвижность, особенно у мелких животных.

Аналогично выполняется глубокая пальпация.

Толчкообразную (баллотирующую) пальпацию осуществляют пальцами, прижатыми друг к другу (или кулаком), которые устанавливают на соответствующем участке, а затем проводят несколько коротких и сильных движений (толчков). Используют при исследовании сетки, селезенки, плодов, опухолей и выпота в брюшной полости.

Внутреннюю пальпацию осуществляют ректально и интравагинально у крупных животных. При этом удается получить представление о состоянии органов, расположенных в тазовой и брюшной полостях.

Рукой, введенной в ротовую полость, можно ощупать язык, зубы, глотку, гортань, десны и щеки.

Перкуссия (*percussio*) — постукивание. По характеру получаемого звука она позволяет судить о границах и физических свойствах органов и тканей под перкутируемой поверхностью. Человек воспринимает звуки с частотой от 16 до 20 000 колебаний в секунду (Гц). Получаемые при перкуссии звуки (рис. 1) дифференцируют по силе (громкости), продолжительности, высоте и оттенку (тембру).

По силе различают громкий (ясный) и тихий (тупой) звуки. Сила перкуторного звука зависит от амплитуды звуковых колебаний и силы удара. Амплитуда колебаний обратно пропорциональна плотности перкутируемого тела. Плотные органы (печень, селезенка, сердце, мышцы), скопления выпота в серозных полостях дают звук с малой амплитудой

— тихий (тупой). Громкий звук может быть получен при перкуссии органов и полостей, содержащих воздух, — легких, рубца. При пневмонии ткань легкого становится менее воздушной, вследствие чего громкий звук сменяется на более тихий — притуплённый или тупой.

Продолжительность перкуSSIONного звука зависит от плотности и напряжения ткани. Чем больше величина амплитуды, тем продолжительнее звук. Если при перкуссии легкого возникает громкий звук с большой амплитудой, то и продолжительность его будет значительной. Если проводить перкуSSION над плотным органом, то звук будет тихим, с меньшей амплитудой и продолжительность его будет меньше. При уплотнении легкого (туберкулез, бронхопневмония) перкуSSIONный звук в этом месте в силу меньшей воздушности легочной ткани будет притуплённым или тупым и коротким. Чем чаще колебания, тем выше звук. При перкуссии легких в норме звук низкий (110—130 Гц), над кавернами и эмфизематозными участками он ниже, а над уплотненными выше.

По тембру различают тимпанический, атимпанический и звук с металлическим оттенком. *Тимпанический* звук характеризуется более периодическими колебаниями, вследствие чего он приближается к тону. *Атимпанический* звук содержит много непериодических колебаний и, следовательно, является шумом.

Тимпанический звук возникает при перкуссии воздушных полостей. У здоровых животных его отмечают при перкуссии желудка, кишечника, гортани, а в патологических случаях — над кавернами в легких, при пневмотораксе, потере эластичности легких (ателектаз, воспаление и отек легких). Над большой гладкостенной каверной в легком перкуSSIONный звук будет тимпаническим с металлическим оттенком.

При перкуссии легких звук громкий, продолжительный, низкий. Он получил название ясного легочного звука. При перкуссии области сердца, не покрытой легкими, печени, мышц перкуSSIONный звук тихий, короткий и высокий, его называют тупым.

Различают непосредственную и посредственную перкуSSION.

Непосредственную перкуSSION проводят одним или двумя пальцами, сложенными вместе и слегка загнутыми, нанося короткий удар по исследуемой части тела (при выстукивании придаточных полостей черепа и воздухоносного мешка).

Различают две разновидности посредственной перкуSSION — дигитальную и инструментальную. *Дигитальную перкуSSION* проводят ударом пальцем по пальцу. Средний или указательный палец левой руки плотно накладывают на тело животного, остальные пальцы разводят в стороны и не прикасаются к поверхности тела. Согнутым пальцем правой руки наносят короткие удары по тыльной стороне пальца, положенного на тело, при этом звуковое впечатление сочетается с осязательным. Дигитальную перкуSSION применяют при исследовании мелких животных.

*Инструментальную перкуSSION* осуществляют с помощью перкуSSIONного молоточка и плессиметра. Резиновая подушечка в молоточке должна быть средней упругости и плотно лежать в головке. Подушечка из твердой резины обуславливает появление почти металлического, а из мягкой — тихого (шлепающего) звука. Плессиметры изготавливают из металла, кости, дерева, пластмассы.

Плессиметр, удерживаемый пальцами левой руки, прижимают к исследуемой части тела и по нему наносят удары перкуSSIONным молоточком, который держат большим и указательным пальцами правой руки так, чтобы рукоятка могла быть слегка подвижна, а удары наносились за счет движения кисти. Удары должны быть короткими, отрывистыми, совершать их нужно перпендикулярно поверхности плессиметра, при этом ухо исследующего должно находиться на одном уровне с плессиметром.

4. Собственные исследования.

По технике выполнения различают перкуSSION стаккато и легато.



Перкуссия стаккато характеризуется отрывистыми, короткими, но сильными ударами молоточка. Этот вид перкуссии используют для выявления патологических изменений в органах.

Перкуссию легато проводят с задержкой перкуSSIONного молоточка на плессиметре. Ее применяют для топографических исследований (на пороге слухового восприятия).

При нанесении сильного удара в сферу вовлекается участок ткани глубиной до 7 см, а по поверхности радиусом 4—6 см. При слабой перкуссии перкуSSIONная сфера уменьшается и распространяется на глубину до 4 см и по поверхности на 2—3 см. В связи с этим различают глубокую (сильную) и поверхностную (слабую) перкуSSION.

Различают топографическую и сравнительную (качественную) перкуSSION. Топографической перкуSSIONей можно определить границы и проекции внутренних органов на поверхность тела. Сравнительную перкуSSION проводят на симметричных участках, например на грудной клетке сравнивают полученный звук на симметричном участке, что позволяет установить изменения в органах и тканях.

Аускультация (auscultatio) — выслушивание звуков, образующихся в функционирующих органах (сердце, легкие, кишечник), а также в полостях (грудная, брюшная), суставах. Различают звуки по силе (громкости), продолжительности и высоте.

Аускультация делится на непосредственную и посредственную (инструментальную). При непосредственной аускультации к телу животного плотно прикладывают ухо. Выслушиваемую часть тела предварительно покрывают простыней. При посредственной аускультации легче устраняются побочные шумы (трение шерсти) и искажения, возникающие в звукопроводящей системе фонендоскопов и стетоскопов. Ее проводят с использованием стетоскопов и фонендоскопов. Она позволяет извлекать звуки из ограниченных участков, например при исследовании клапанов сердца.

### 3. Специальное исследование.

Применение гибких стетоскопов и фонендоскопов дает возможность обследовать животное в любом положении. Стетоскоп (от греч. stethos — грудь, skopeo — смотрю) может быть твердый и гибкий. Твердый стетоскоп представляет собой упругую трубку с воронкообразными расширениями по концам: более узкое расширение для установки на кожу животного, более широкое — для прикладывания к уху. Акустические свойства кожи меняются от давления: при увеличении давления воронки лучше проводятся звуки высокой частоты, при сильном давлении тормозятся колебания тканей. При выслушивании стетоскопом нужно его не сильно прижать к коже, иначе произойдет ослабление вибрации ткани.

Гибкий стетоскоп состоит из трубки с раструбом, приставляемым к выслушиваемой части тела, и резиновых трубок, соединяющих его при помощи ушных олив с ушами исследователя. Этот стетоскоп удобен при исследовании, однако меняет свойства звуков, так как трубки лучше проводят низкий звук, нежели высокие, и пропускают посторонние шумы, которые меняют характер звуков.

Фонендоскоп (от греч. phone — звук, endon — внутри, skopeo — смотрю) — инструмент, усиливающий звук за счет мембраны и резонирующей камеры. Фонендоскопом с пелотом можно уловить звуки, зарождающиеся на небольшой площади.

Широкое распространение получил стетофонендоскоп, сочетающий гибкий стетоскоп и фонендоскоп. Фонендоскоп в большей степени, чем гибкий стетоскоп, искажает звук.

Аускультацию проводить лучше в закрытом помещении и при тишине.

Термометрия (от греч. therme — тепло и metreo — измеряю) обязательна при исследовании больного животного. При некоторых внутренних болезнях повышение или понижение температуры тела отмечают еще до появления других признаков. Показатели термометрии позволяют следить за ходом болезни и результатами лечения, а при многих

инфекционных болезнях поголовную термометрию используют как метод раннего выявления заболевших животных.

Специальные и дополнительные методы клинического исследования. Для проведения исследования требуется сложная аппаратура (эндоскопы, ультразвуковые эхографы, термографы, компьютерные томографы, электронные микроскопы и т. д.). Их относят к дополнительным, специальным исследованиям, поскольку проводят после обследования общими методами (электрокардиография, баллистокардиография, ультразвуковое исследование, рентгенологическое исследование и т. д.) по специальным показаниям.

### **Лекция №3(2 часа)**

**Тема:** Исследование сердечно-сосудистой системы.

#### **1.3.1. Вопросы лекции:**

1. Общая характеристика сердечных патологий и схема исследования сердечно-сосудистой системы.
2. Исследование сердца: осмотр, пальпация, перкуссия и аускультация.
3. Тоны сердца.

#### **1. 1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Общая характеристика сердечных патологий и схема исследования сердечно-сосудистой системы.

Методы исследования сердечно-сосудистой системы.

Исследование сердечно-сосудистой системы проводят в определенной последовательности: осмотр и пальпация области сердечного толчка, перкуссия сердечной области, аускультация сердца, электрокардио-графия, исследование кровеносных сосудов, функциональные исследования сердечно-сосудистой системы.

Наряду с общими методами исследования (осмотр, пальпация, аускультация, перкуссия) применяют специальные методы (реовазография, фонокардио-ография, сфигмометрия, флеботонометрия, сфигмография, флебография, рентгенография, рентгеноскопия, функциональные пробы и т. д.).

Исследование сердечного толчка

Возникновение сердечного толчка связано с периодическими изменениями силы сокращения сердца, изменением его формы и положения. Сердечный толчок проявляется в виде толчкообразного сотрясения грудной стенки в области сердца.

Методы исследования сердечного толчка.

Сердечный толчок исследуют посредством методов осмотра и пальпации.

При осмотре области сердечного толчка у здоровых животных устанавливают колебательные движения грудной клетки и легкие колебания волосков. У упитанных животных и у животных с наличием длинного волосяного покрова колебательные движения грудной клетки и волосков могут не обнаруживаться. При усилении сердечных сокращений колебательные движения грудной клетки увеличиваются, а при ослаблении могут полностью исчезнуть.

Животное ставят так, чтобы свет падал на область сердца, левую грудную конечность отводят максимально вперед.

При пальпации области сердца у здоровых животных в спокойном состоянии ощущаются легкие колебания грудной клетки. Проводят по возможности на стоящем животном. Соответствующую конечность отводят вперед. Исследование начинают с левой стороны. При этом обращают внимание на место, силу и характер сердечного толчка, для исследования которого правую руку кладут на холку. А ладонь левой руки

прикладывают к грудной стенке. При заболеваниях можно обнаружить повышенную чувствительность, болезненность, особенно к давлению пальцами в 3-5м межреберьях, а также осязаемое дрожание, что бывает при перикардитах.

У рогатого скота, верблюдов, лошадей и других однокопытных отмечают боковой сердечный толчок, а у плотоядных и птиц - верхушечный.

Боковой сердечный толчок - толчкообразное сотрясение грудной клетки с обеих сторон вследствие изменения формы и величины желудочков.

Верхушечный сердечный толчок при нормальном положении сердца в грудной полости отмечается только слева, локально, вызывается ударами верхушки сердца непосредственно в грудную стенку.

Исследование локализации, величины и силы сердечного толчка.

При исследовании сердечного толчка обращают внимание на его локализацию, силу, величину, распространенность и ритмичность.

На локализацию, силу и величину сердечного толчка влияют положение и размеры сердечной вырезки легких, положение сердца в грудной полости, толщина грудной стенки, ее форма, а также свойства самой сердечной мышцы. Вследствие этого сердечный толчок характеризуется значительным разнообразием. Слева он сильнее, чем справа; более выражен и локализован сердечный толчок у узкогрудых животных и животных низкой упитанности. Тренинг, физическая нагрузка, нервное возбуждение, лихорадочные состояния и т. п. приводят к увеличению и усилению сердечного толчка.

Изменения сердечного толчка могут быть зарегистрированы графически, что дает более полные данные для его диагностической оценки.

У каждого вида животных имеются определенные места наибольшей выраженности сердечного толчка.

У крупного рогатого скота сердечный толчок более выражен в 4-м межреберье на 2-3 см выше локтевого бугра на площади 5-7 см<sup>2</sup>. Выраженность толчка мала, он диффузен.

У мелкого рогатого скота топография сердечного толчка такая же, как и у крупного рогатого скота. Слева он ощущается на площади 2-4 см<sup>2</sup>.

У лошадей сердечный толчок более выражен слева в 5-м межреберье на площади 4-5 см<sup>2</sup>, а справа он прощупывается в 4-м межреберье на 7-8 см ниже линии лопатко-плечевого, сочленения.

У свиней сердечный толчок исследовать затруднительно вследствие обычного для них ожирения. У тощих особей он проявляется слева в 4-м межреберье на площади 2-4 см<sup>2</sup>.

У собак и других плотоядных сердечный толчок более интенсивен слева в 5-м межреберье ниже середины нижней трети грудной клетки; справа толчок слабее и проявляется в 4-5-м межреберьях.

У птиц сердечный толчок ощущается при пальпации боковых частей грудной кости, ближе к переднему краю и почти одинаково с обеих сторон.

Врожденное правостороннее положение сердца (декстрокардия) у животных бывает редко и только как аномалия развития.

При патологических состояниях органов грудной или брюшной полости возможны смещение сердечного толчка, его ослабление, исчезновение или усиление.

Смещение сердечного толчка вперед может быть при увеличении давления на диафрагму со стороны органов брюшной полости (увеличение объема печени, желудка, преджелудков, асцит, эхинококкоз и т. п.). Дорсальное смещение сердца при опухолях, абсцессах, расположенных более вентрально, может вызвать усиление и увеличение сердечного толчка справа и слева. Правостороннее смещение может быть при диафрагмальной грыже, левостороннем экссудативном плеврите, левостороннем пневмотораксе или

левосторонней интерстициальной эмфиземе легкого. Каудальное смещение отмечается редко, например при гипертрофии сердца, опухолях, абсцессах в переднем

средостении и в передней части грудной полости.

Ослабление и исчезновение сердечного толчка отмечают у здоровых животных с широкой и толстой грудной стенкой, при очень хорошей упитанности. У больных животных сердечный толчок может ослабляться вследствие отека грудной стенки, эмфиземы и отека легких, скопления воздуха или жидкости в грудной полости, экссудативного перикардита. Причиной его ослабления и исчезновения может быть слабость сердечных сокращений (коллапс, агония).

Усиление и увеличение сердечного толчка бывает при нервном возбуждении, физическом напряжении, лихорадке, повышении температуры окружающей среды, нередко при эндо- и перикардитах, компенсированных пороках сердца, отравлениях атропином, наперстянкой, угнетении вагуса, гипертрофии сердца, а также ретракции краев легких. Высшая степень его усиления носит название стучащего сердечного толчка. Это бывает в начальных стадиях перикардита, миокардита, эндокардита, при анемии. Усиленный сердечный толчок является и распространенным.

Характеристика других признаков, выявляемых при пальпации сердечной области.

При пальпации сердечной области могут быть выявлены такие дополнительные признаки, нередко указывающие на поражение сердца, как дрожание грудной стенки, болезненность в области сердца.

## 2. Исследование сердца: осмотр, пальпация, перкуссия и аускультация.

Дрожание грудной стенки, осязаемое при пальпации сердечной области, может быть обнаружено, если в сердечных полостях и перикарде образуются сильные вибрационные шумы. Из всех вибраций сердца, осязаемых пальпаторно, дрожание чаще всего дают пресистолический шум митрального стеноза и систолический шум сужения устья аорты. При перикардите оно производит ощущение трения или дрожания (*fremitus cardialis*), совпадающего с фазами сердечной деятельности, а при эндокардите иногда создается впечатление «кошачьего мурлыканья» (*fremissement cataire*), строго связанного с ритмом сердца. *Fremitus cardiales* может иметь и плевроперикардальное происхождение. Ощущение дрожания лучше производят вибрации в диапазоне частот 100-200 Гц. Шумы при частоте более 640 Гц дрожания не создают, как бы сильны они ни были.

При сращении висцерального и париетального листков плевры в области сердца, а также при резко выраженной недостаточности атриовентрикулярных и полулунных клапанов может возникнуть «отрицательный» сердечный толчок, проявляющийся западением межреберий в области сердца у истощенных животных в период систолы желудочков.

Аритмии, пороки сердца являются обычной причиной нарушения периодичности, силы, локализации и распространенности сердечного толчка.

Болезненность в области сердца может быть обусловлена патологическими процессами в грудной стенке (невралгия, миозит, костные боли), в органах дыхания (плеврит), в сердце (перикардит, травматический ретикуло-перикардит) и иррадиацией (колики). В силу разнообразия причин болезненности важно выявить их локализацию, интенсивность, продолжительность, характер проявления, иррадиацию, время и условия возникновения.

## Перкуссия области сердца

Перкуссия области сердца является одной из наиболее трудных задач диагностики. Проводят для определения границ сердца, по которым можно получить представление о его величине, форме и положении в грудной клетке, а также с целью установления чувствительности сердца и характера перкуторного звука.

Перкуссию осуществляют при максимально отведенной вперед грудной конечности, у крупных животных чаще применяют посредственную инструментальную перкуссию, у мелких-посредственную дигитальную.

Сердце к грудной стенке прилегает только частично, поскольку по периферии оно прикрыто легочными краями. Перкутируя область сердца сверху вниз по межреберным

промежуткам, можно уловить переход ясного легочного звука в притупленный, затем в тупой. Область сердца, прилегающая к грудной стенке, дает тупой звук (зона абсолютной тупости сердца), а прикрытая легкими - притупленный (зона относительной тупости сердца).

Границы относительной сердечной тупости соответствуют проекции поверхности сердца на грудную клетку и являются истинными границами сердца.

Абсолютную тупость в норме регистрируют у лошадей, лисиц, собак, у большинства других животных ее не обнаруживают, так как сердечная вырезка легко прикрыто толстым слоем мышц грудного пояса.

Методика перкуссии сердца.

У крупных животных перкуссией области сердца проводят с использованием перкуSSIONного молоточка и плессиметра (инструментальная перкуссия) общепринятым способом, а у мелких удобнее перкутировать пальцами рук (дигитальная перкуссия). Перкуторные границы сердца определяют слева, а при диагностике гипертрофии правого желудочка, перикардите и других показаниях проводят также правостороннюю перкуссию. Границы относительной тупости лучше распознаются при более сильной перкуссии, а абсолютной, — наоборот, на пороге слухового восприятия («пороговая перкуссия»). Перкуссию проводят при стоячем положении животного; перкутируют область сердца в двух направлениях:

- 1) по задней вертикальной линии анконеусов;
- 2) от локтевого бугра к маклоку.

Исследователь должен находиться с той стороны, на которой проводится перкуссия. Слуховое восприятие осуществляется на уровне возникновения перкуторных звуков. У крупных животных соответствующую грудную конечность отставляют в сторону, сгибают в карпальном суставе и оттягивают вперед. У крупного рогатого скота и однокопытных точно установить можно только дорсальную и каудальную границы сердечной тупости, а у плотоядных перкутируют также покрытую грудной костью часть сердечной области (при сидячем положении животного).

У крупного рогатого скота зона тупости сердца выражена слабо и расположена в подлопаточной области у вершины угла, образуемого вертикальной линией, идущей к головке локтевого бугра, и наклонной к ней линией, идущей под углом 45°. Проведение перкуссии затруднительно даже при сильном отведении конечности. Относительная тупость сердца слева перкутируется в 3-4-м межреберьях. Верхняя граница ее достигает линии плечевого сустава, а задняя доходит до 5-го ребра. Нижняя перкуSSIONная граница сердца совпадает с притуплением, образуемым грудной костью. В 3-м межреберье это притупление распознается только при вытягивании вперед левой грудной конечности, а в 4-м межреберье, наоборот, более доступно исследованию. Справа перкуторный звук притупления не обнаруживается.

У овец и коз устанавливают три границы притупления сердца: переднюю - в 3-м межреберье; заднюю — до 5-го ребра; верхнюю - на 1-2 см ниже линии лопатко-плечевого сочленения. Относительная тупость сердца обнаруживается только в 3-4-м межреберьях от срединной линии грудной кости до середины нижней трети грудной клетки. Справа в норме перкуссия результатов не дает.

У лошадей и других однокопытных 3/5 сердца расположено в левой половине грудной полости, а его верхушка - в 5-м межреберье на 2 см выше верхней границы грудной кости. Слева в области 4-5-го ребер оно в виде треугольника прилегает к грудной стенке, создавая зону тупости. Верхняя граница относительной тупости сердца в норме проходит в 3-м межреберье слева на 2-3 см ниже линии лопатко-плечевого сустава, а задняя - доходит до 6-го ребра. Область абсолютной тупости сердца имеет форму треугольника, передняя граница ее идет по линии анконеусов, задняя - направляется сверху вниз и идет дугообразно от 3-го межреберья к нижнему краю 6-го ребра, а нижняя - переходит без резкой границы в тупость грудной кости и ее мускулатуры. Высота

треугольника в 3-м межреберье равна 10-13 см в зависимости от величины животного. Область абсолютной тупости справа значительно меньше по размерам и занимает самую нижнюю часть 3-го и 4-го межреберий. Область относительной сердечной тупости как слева, так и справа идет в форме полосы шириной 3-5 см, окружающей абсолютную тупость сердца.

У свиней верхняя граница относительной тупости сердца доходит до уровня плечевого сустава, а задняя - до 5-го ребра. У животных хорошей упитанности перкуссия не всегда дает положительные результаты.

У плотоядных перкуссия сердечной области проводится по трем границам:

- 1) передняя - по переднему краю 3-го ребра;
- 2) верхняя - на 2-3 см ниже лопатко-плечевого сустава;
- 3) задняя - до 7-го ребра.

Абсолютная тупость сердца обнаруживается в 4-6-м межреберьях. Передняя граница ее начинается от середины грудной кости параллельно каудальному краю 4-го ребра, идет отвесно до реберных симфизов, а дорсальная граница идет в 4-5-м межреберьях горизонтально и достигает 6-го межреберного промежутка, образуя изогнутую назад кривую. Каудально она без резкой границы переходит в зону печеночного притупления, а со средней линии грудной кости - в правостороннее сердечное притупление в 4-м или 5-м межреберьях на 1-2 см дорсальное верхнего края грудной кости. При этом образуется одна сливающаяся зона притупления на вентральном участке грудной клетки, хорошо определяемая у собак при их сидячем положении.

Границы сердечной тупости можно также установить перкуссией по дугообразным кривым, подходя к границам с периферии, а также по межреберьям.

Изменение границ сердечной тупости зависит от величины сердца и характера патологических изменений в околосердечной сумке и легких. Так, при увеличении объема сердца, например, при его расширении и гипертрофии, смещаются границы относительной и абсолютной тупости, а при увеличении отдельных частей сердца меняется конфигурация области сердечной тупости. Так в случае увеличения только левого желудочка смещается задняя ее граница в нижней части области сердечной тупости, только предсердий - смещается задняя ее граница в верхней части области сердечной тупости, правого желудочка - увеличивается область притупления с правой стороны и т.д.

Накопление жидкости в полости околосердечной сумки приводит к оттеснению краев легких от поверхности сердца, вследствие чего появляется или увеличивается область абсолютной тупости, смещаются ее границы вверх и назад.

Смещение границ области сердечной тупости бывает в тех же случаях, что и смещение сердечного толчка.

Тимпанический звук в области сердца возникает при травматическом перикардите в результате образования газов в околосердечной сорочке, при фибринозной пневмонии в стадии гиперемии, пневмотораксе.

Болезненность при перкуссии в области сердца наблюдают при воспалительных процессах в тканях грудной стенки, плевритах, перикардитах и др.

Изменение перкуSSIONных границ сердца.

В диагностическом отношении большое значение имеют увеличение зоны абсолютной тупости сердца, ее уменьшение, перемещение и др.

Увеличение зоны абсолютной тупости сердца бывает при гипертрофии и расширении сердца, экссудативном перикардите, смещении сердца новообразованиями, ретракции лёгких.

Уменьшение зоны абсолютной тупости сердца наблюдается при альвеолярной эмфиземе, пневмотораксе.

Перемещение зоны тупости сердца отмечается в тех же случаях, что и смещение сердечного толчка.

Тимпанический звук в области сердца может быть при значительном скоплении газов в полости перикарда.

#### Аускультация области сердца

Аускультацией сердца определяют свойства сердечных тонов и их возможные изменения при патологии, а также патологические шумы, возникающие в области сердца. Различают непосредственную и посредственную аускультацию сердца. Непосредственную и посредственную аускультацию лучше проводить в стоячем положении животного, несколько отставив его левую грудную конечность вперед и согнув ее в карпальном суставе. Лучшие результаты получают при непосредственной аускультации слева в области 4-6-го межреберий правым ухом, а у беспокойных животных - левым, прикладывая его к грудной стенке по каудальному краю латеральной головки трехглавой мышцы плеча и локтевой мышцы, а справа - в 4-5-м межреберьях на этом же уровне. Топическую диагностику нарушений сердечной функции проводят с использованием стетоскопов, фонендоскопов и стетофонендоскопов.

Аускультация требует практического навыка и сосредоточения внимания; проводить ее нужно в тишине.

Аускультируя сердце, обращают внимание на чистоту, ритм, силу, тембр тонов, наличие или отсутствие шумов.

#### 3. Тоны сердца

Общая характеристика тонов сердца.

Сердечный ритм проявляется чередованием I тона, малой паузы, II тона и большой паузы, т. е. правильным чередованием систол и диастол. При аускультации сердца определяющее значение имеет умение отличать I тон от II, что дает возможность распознавать, в какой фазе сердечного цикла возникают те или иные звуковые явления. Прежде всего, тоны один от другого отличают по продолжительности пауз. Если одновременно с аускультацией сердца пальпировать сердечный толчок, то первым будет тот тон который возникает после длительной паузы и по времени совпадает с сердечным толчком, так как толчок и I тон возникают одновременно, в период систолы. Однако этот прием используют только в тех случаях, когда сердечный толчок хорошо прощупывается. Если же сердечный толчок не прощупывается, этот прием не применим.

I тон можно определять также посредством одновременного выслушивания сердца и пальпации артерий, однако он хорошо различается только при редком пульсе, так как пульс по времени несколько запаздывает от систолы.

Аускультируя сердце, обращают внимание на силу, ясность, тембр тонов, их частоту и ритм, на наличие шумов и их аускультические свойства. I тон звучит глуше, ниже, громче, дольше, чем II, который является более ясным, высоким, менее громким, более коротким и резко обрывающимся. Пауза между I и II тонами короче, чем между II и следующим за ним I тоном (систолическим).

Происхождение тонов сердца.

Поскольку I тон возникает в начале систолы, а II-в самом начале диастолы, то в их состав входят звуки различного происхождения.

I тон образуется при сокращении предсердий, сокращении желудочков, захлопывании двух- и трехстворчатого атриовентрикулярных клапанов, колебании стенок аорты и легочной артерии в момент систолы желудочков. Таким образом, I тон сердца состоит из трех компонентов:

- мышечного;
- клапанного;
- сосудистого.

Наиболее сильные звуки возникают при захлопывании атриовентрикулярных клапанов, они доминируют в этом тоне и придают ему своеобразный акустический оттенок.

II тон образуется при захлопывании полулунных клапанов аорты и легочной

артерии, а также при колебании стенок аорты и легочной артерии во время диастолы.

Факторы, влияющие на акустические свойства тонов сердца.

У здоровых животных I и II тоны сердца звучат отчетливо и ясно. Изменение акустических свойств тонов зависит от четырех основных причин и их сочетаний:

- 1) изменения сократительной функции сердца;
- 2) изменения физических свойств клапанов и строения прикрываемых ими отверстий;
- 3) изменений давления крови в аорте и легочной артерии;
- 4) диссоциации отдельных компонентов тонов.

Кроме того, на свойства тонов влияют прилегающие близко к сердцу ткани (края легких, грудная стенка, шерстный покров), свойства близлежащих к сердцу органов (легкие, желудок, преджелудки, печень), скопление патологического выпота и газов в сердечной сорочке, полости плевры, а также возрастные, видовые и индивидуальные особенности.

У крупного рогатого скота I и II тоны сердца громкие, причем I тон звучит отчетливее II.

У мелкого рогатого скота тоны сердца ясные, отчетливые, хорошо аускультируются по обе стороны грудной клетки.

У свиней I тон ослаблен, оба тона звучат приглушенно.

У лошадей I тон длиннее, ниже и медленнее затухает, чем II, а II короче и выше I, резко обрывается.

У плотоядных тоны сердца громкие, четкие, ясные.

Места наилучшей слышимости тонов сердца-puncta optima.

При изучении функции сердца и диагностике его пороков важнейшее значение имеет аускультация компонентов тонов или шумов сердца в точках проекции на грудной стенке клапанов и прикрываемых ими отверстий сердца, т. е. в местах их наилучшей слышимости.

У жвачных р. optimum митрального клапана исследуют слева в 4-м межреберье на уровне нижней трети грудной клетки животного, а полулунных клапанов аорты - на 2-3 см ниже линии лопатко-плечевого сустава. Наилучшая слышимость полулунных клапанов легочной артерии отмечается слева в 3-м межреберье на уровне середины нижней трети грудной клетки лопатко-плечевого сустава; трехстворчатого клапана правого желудочка - справа в 4-м межреберье на уровне середины нижней трети грудной клетки.

У лошадей р. optima митрального клапана расположен в 5-м межреберье слева на середине нижней трети грудной клетки. Р. optimum полулунных клапанов легочной артерии выражен в 3-м межреберье под линией, разделяющей пополам нижнюю треть грудной клетки, а полулунных клапанов аорты - в 4-м межреберье слева на 2-3 см ниже горизонтальной линии от лопатко-плечевого сустава. Полулунные клапаны аорты расположены более глубинно и звучат тише, чем клапаны легочной артерии, поэтому их следует также прослушивать справа в симметричном пункте или немного ниже. Р. optimum трехстворчатого клапана прослушивают в 4-м межреберье справа на середине нижней трети грудной клетки.

У свиней р. optimum митрального клапана выслушивают в 4-м, аорты - в 3-м, легочной артерии - во 2-3-м межреберьях слева, а трехстворчатого клапана - в 3-м справа.

У плотоядных р. optimum митрального клапана находится в 5-м межреберье над горизонтальной линией по середине нижней трети грудной клетки; полулунных клапанов аорты в 4-м межреберье непосредственно под горизонтальной линией, идущей от плечевого сустава; а легочной артерии в 3-м межреберье слева и трехстворчатого клапана в 4-м межреберье справа над горизонтальной линией по середине нижней трети грудной клетки.

Изменения тонов сердца.

Они могут проявляться усилением тонов сердца, акцентом одного из тонов, ослаблением обоих тонов или одного из них и другими изменениями.

Усиление тонов сердца констатируют особенно в том случае, когда при некотором



смещении стетофонендоскопа с пункта наилучшей слышимости по тому же межреберью вверх или вниз сила тона почти не снижается, а их ослабление, когда при некотором смещении стетофонендоскопа тон ослабевает или теряется.

Усиление I и II тонов бывает при физическом напряжении, возбуждении, снижении упитанности, у узкогрудых животных. Патологическое усиление обоих тонов отмечают, например, при анемии, гипертрофии миокарда и расширении сердца, массивных кровопотерях, в ранних стадиях миокардиодегенерации, при лихорадке и некоторых отравлениях.

Акцент I тона отмечают при быстром сокращении желудочков и недостаточном их наполнении кровью к началу систолы (стеноз митрального отверстия, укорочение диастолы, экстрасистолия). Короткий усиленный I тон называют «хлопающим».

Акцент II тона на аорте бывает при заболеваниях, сопровождаемых гипертензией в большом круге кровообращения, вследствие чего указанный тон усиливается, как это бывает при хроническом интерстициальном нефрите, артериосклерозе, тромбоэмболических коликах, недостаточности правых атрио-вентрикулярных клапанов, лихорадке, а также при возбуждении и физической нагрузке.

Акцент II тона на легочной артерии часто указывает на гипертензию в малом круге кровообращения, особенно вследствие эмфиземы легких, пневмосклероза, крупозной и интерстициальной пневмонии, эхинококкоза и альвеококкоза легких, экссудативного плеврита, пневмоторакса.

Ослабление обоих тонов сердца отмечается у ожиревших животных вследствие затруднения проведения звука на поверхность груди; по этой же причине оно отмечается у животных мускулярного типа с длинной шерстью, особенно при отсутствии тренинга и моциона, а также при фибринозных напластованиях в сердечной сорочке, скоплении там экссудата и газов; при экссудативном плеврите, эмфиземе легких, миокардиодистрофии, острой сердечной недостаточности; в агональный период ослабление тонов сердца бывает связано с ослаблением сократительной способности миокарда. Оно характерно также для деформации и утолщения клапанов вследствие утраты ими эластичности и способности плотно смыкаться, что нередко приводит к появлению шумов. Высшей степенью ослабления сердечных тонов является их акустическое исчезновение.

Ослабление I тона отмечают при снижении сократительной способности миокарда, недостаточности атриовентрикулярных клапанов и расширении желудочков (декомпенсированные пороки сердца).

Ослабление II тона на аорте характерно для тахикардии после массивных кровопотерь, понижения артериального кровяного давления (гипотония), вазомоторного паралича (шок, коллапс), при экстрасистолии, недостаточности полулунных клапанов и стенозе устья аорты и митрального отверстия; I тон при этом также ослабевает.

Ослабление II тона на легочной артерии бывает при понижении кровяного давления в ней, стенозе ее устья, ослаблении сократительной способности правого желудочка и стенозе правого атриовентрикулярного отверстия.

Смещение *p. optima* связано с изменением положения сердца в грудной полости, его размеров и формы.

Ритм сердечных тонов и его изменения.

Правильное чередование сердечных тонов и пауз между ними составляет нормальный ритм сердца. Изменения сердечного ритма могут проявляться удлинением, расщеплением и раздвоением сердечных тонов.

Удлинение сердечных тонов отмечают при ваготонусе, повышении тонуса стенок аорты и легочной артерии, в начальных стадиях нарушений проводящей системы.

Расщепление и раздвоение сердечных тонов в своей основе имеют неодновременное сокращение правого и левого желудочков (I тон) или неодновременное их расслабление (II тон) и, как следствие, неодновременное замыкание атриовентрикулярных и полулунных клапанов, например, при гипертрофии одного из желудочков, нарушении

проводимости одной из ножек пучка Гиса. Добавочный (III) полутон при этом звучит приглушенно, имеет более низкий тембр, что и отличает его от нормальных тонов.

В фазе диастолы желудочков расслабляется скорее тот из них, в котором меньше кровяное давление. Раздвоение I тона происходит более ясно, если систола левого желудочка короче систолы правого и полулунные клапаны в аорте закрываются раньше, чем в легочной артерии. При повышении кровяного давления в малом круге появляется раздвоение II тона с акцентом на полулунном клапане легочной артерии, а при гипертонии в большом круге раздвоение и акцент отмечают на полулунном клапане аорты.

Расщепление и раздвоение I тона отмечают, когда появляется добавочный звук, отделенный от основного заметной паузой. Он возникает при неодновременном сокращении желудочков. Расщепление может перейти в раздвоение тона. Тогда два звука одного из диссоциированных тонов бывают отделены один от другого настолько, что прослушиваются как самостоятельные. При резком раздвоении тона, когда добавочный звук предшествует основному, создается трехчленный пресистолический ритм галопа, а если добавочный звук появляется после основного, возникает систолический ритм галопа, что бывает при сильно выраженном неодновременном возбуждении миокарда.

Иногда отмечается диастолический ритм галопа; добавочный тон при этом возникает в середине большой паузы (диастолы). Его возникновение связывается с усилением III тона, регистрируемого у здоровых животных лишь на ФКГ. При слиянии III и IV тонов возникает мезодиастолический (суммированный) ритм галопа.

Причины расщепления и раздвоения I тона делятся на функциональные и органические.

Функциональные расщепления и раздвоения, если они связаны в основном с повышением ваготонуса, непостоянны и после физической нагрузки или введения атропина исчезают. В основе органических причин лежат анатомо-морфологические изменения миокарда и его проводящей системы. Расщепление и раздвоение, различающиеся по степени этих нарушений, носят стойкий характер, усиливаются после прогонки, а после введения атропина не исчезают; они часто указывают на неблагоприятный прогноз.

Расщепление и раздвоение I тона с пресистолическим ритмом галопа появляется при затруднении проведения импульсов по пограничному пучку, вследствие чего наступает запаздывание сокращений желудочков и звук от сокращения предсердий выделяется как бы в самостоятельный тон.

Расщепление и раздвоение I тона с систолическим ритмом галопа появляется при неодновременном возбуждении и сокращении желудочков при нарушении проведения импульса по ножкам пограничного пучка и его разветвлениям.

Расщепление и раздвоение II тона обуславливается неодновременным захлопыванием клапанов аорты и легочной артерии вследствие различной продолжительности опорожнения правого и левого желудочков, отмечаемого при:

- 1) увеличенном наполнении одного из желудочков и нормальном наполнении другого;
- 2) уменьшенном наполнении одного из желудочков и нормальном—другого;
- 3) увеличенном наполнении одного из желудочков и уменьшенном—другого.

Оно может быть при:

- 1) повышении давления в одном из сосудов и нормальном - в другом;
- 2) понижении давления в одном из сосудов и нормальном - в другом;
- 3) повышении давления в одном из сосудов и понижении - в другом.

В основе генеза ритма галопа чаще лежат следующие причины:

- 1) нарушение проводящей системы на пути от предсердий к желудочкам;
- 2) нарушение проведения импульса по ножкам пучка Гиса;
- 3) неодновременное захлопывание клапанов аорты и легочной артерии в диастолической фазе. Ритм галопа сопровождается тахикардией (тахисистолией).

Изменения тембра тонов также могут быть функциональные и органические.

Функциональные изменения тембра тонов бывают обусловлены неплотным смыканием неповрежденных клапанов вследствие недостатка физических нагрузок, особенно у лошадей и собак. После физических нагрузок или инъекции атропина эти изменения исчезают. Органические изменения тембра тонов обуславливаются изменениями в клапанах (веррукозный эндокардит при роже у свиней), ослаблением или усилением сокращений сердца, кровопотерей, анемией, тахикардией и гипертонией. По тембру принято выделять мягкие и глухие, а также резкие и звонкие тоны. Мягкие и глухие тоны встречаются при гипотонии, поражении миокарда; резкие и звонкие-при склерозе и утолщении клапанов, а также увеличении резонанса вследствие пневмоперикардита, пневмоторакса, тимпании желудка и преджелудков.

Маятникообразный ритм (эмбриокардия) - это одинаковые по силе и тембру тоны, следующие один за другим через равные интервалы. Эмбриокардия возникает при декомпенсированной недостаточности сердца, коллапсе, остром миокардите, в терминальной фазе течения болезни. Пульс у крупного рогатого скота достигает 120-160 уд./мин; I тон сердца распознается только по его совпадению с сердечным толчком.

#### **Лекция 4(2часа)**

**Тема:** Графические методы исследования сердца.

##### **1.4.1.Вопросы лекции:**

1. Электрокардиография,фонокардиография,баллистокардиография, векторкардиография.
2. Аритмии. Общая характеристика и классификация аритмий.
3. Функциональные методы исследования сердечно-сосудистой системы.

##### **1. 1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

- 1.Электрокардиография,фонокардиография,баллистокардиография, векторкардиография.

Важные данные о функциональном состоянии сердца и его проводящей системы можно получить методом электрокардиографии. Сущность метода состоит в записи разности потенциалов биоэлектрических токов, возникающих в миокарде в процессе его возбуждения.

Для записи электрокардиограммы (ЭКГ) используют электрокардиографы типа ЭКПСЧ-3, ЭКПСЧ-4 (М-060), ЭКПСЧТ-4 (М-061), ЭКСЧТ-4, ЭЛКАР, ЭК-873, ЭК2Т-02, ЭК4Т-02, ЭК6Т-02идр.

Промышленность выпускает электрокардиограф миниатюрный ЭКТУ-01, электрокардиометр ЭКМ-3Ц-01 («Цунами-МА»), электрокардиоскопы ЭКС-2-01 и ЭКСП-03, восьмиканальный осциллограф ОС-8-01 и осциллоскоп с дискретной памятью ОС2П-01. Фирма «Ди-ар-Джи» (США) выпускает системы приборов для диагностирования болезней сердца по ЭКГ, частоте пульса и сердечным шумам. Система имеет записывающее устройство и экран, на котором запись воспроизводится как в динамике, так и пофазно. Фирма «Сименс Акциентгезельшафт» (ФРГ) изготавливает систему автоматизированного анализа кардиосигналов. Заслуживает внимания также малогабаритный электрокардиограф ЕСШ-6151 (Япония).

Посредством электрокардиографии можно выявить: все виды аритмий сердца (кроме р. alternans, при котором ритм сердечных сокращений правильный, но различны величины пульсовых волн, следующих одна за другой); органические нарушения сердца (миокардиодистрофия, миокардиодегенерация, миокардиосклероз); нарушения внутрисердечного кровообращения (ишемия, инфаркт миокарда).

Обычно используют три отведения электродвижущей силы (ЭДС) от сердца: I — от грудных конечностей в области пястей (потенциалы возбуждений предсердий); II — (основное) — от пясти правой грудной и плюсны левой тазовой конечностей (потенциалы возбуждения желудочков); III — от пясти левой грудной и плюсны левой тазовой конечности (потенциалы возбуждения левого желудочка).

Расшифровку ЭКГ начинают с чтения записи II отведения, а I и III отведения имеют вспомогательный характер. ЭКГ при этих трех отведениях состоит из ровной изопотенциальной линии и пяти зубцов, три из которых (*P*, *R*, *T*) расположены кверху от изопотенциальной линии и называются положительными, а два зубца (*Q*, *S*) расположены книзу от нее и называются отрицательными (рис. 16 и 17). Изучают ЭКГ по высоте зубцов (в миллиметрах, мм ли милливольт, mV); форме и направлению зубцов от изопотенциальной линии; продолжительности интервалов (мм/с). В КГ различают 2 периода: систолический — от начала зубца *P* до конца зубца *T*, диастолический — от конца зубца *T* до начала очередного зубца *P*.

Зубец *P* отражает сумму потенциалов предсердий и возникает в момент распространения возбуждения по ним. В норме правое предсердие возбуждается и сокращается раньше левого, поэтому положительная амплитуда правого предсердия преобладает над отрицательной амплитудой левого, что делает зубец *P* положительным. Зубец *P* увеличивается при симпатикотонусе, переполнении, гипертрофии предсердий, стенозе митрального отверстия. Он уменьшается и удлиняется при замедлении проведения возбуждения по стенкам предсердий или вследствие асинхронности их сокращения, что проявляется иногда уплощением верхушки зубца. Отрицательным зубец *P* становится при возникновении импульса в левом предсердии или вблизи атриовентрикулярного узла. При фибрилляции предсердий он представляет собой соответствующее по частоте мелкое по амплитуде множественное колебание.

Интервал *P—Q* отражает время прохождения возбуждения по проводящей системе от узла Кейса—Флека до узла Ашоффа — Та-вара. Удлинение интервала *P—Q* бывает при возбуждении вагуса и морфологических изменениях проводящей системы, что дифференцируется с помощью физической нагрузки или атропиновой пробы. Если причиной удлинения интервала служит ваготония, то после пробы с нагрузкой (прогонка) или инъекции атропина интервал *P—Q* укорачивается; при дегенеративных изменениях миокарда интервал, наоборот, удлиняется. Укорочение его бывает также при перемещении исходной точки возбуждения сердца к атриовентрикулярному узлу (экстрасистолия).

Зубец *Q* отражает возбуждение внутренних слоев мышцы желудочков, правой сосочковой мышцы, перегородки, верхушки левого и основания правого желудочков.

Зубец *R* отражает процесс постепенного охвата возбуждением желудочков. Его величина связана с состоянием миокарда и направлением электрической оси сердца. Высокий зубец *R* отражает высокий вольтаж, т. е. хорошее функциональное состояние миокарда, или симпатикотонию; низкий, наоборот, бывает при ваготонии или дегенеративно-дистрофических поражениях миокарда. Тупая верхушка, расщепление, раздвоение зубца *R* свидетельствуют о поражении проводящей системы сердца и связаны с расширением всего комплекса *QRS*. При гипертрофии левого желудочка зубец *R* наиболее высок в I отведении и низок в III при наличии низкого и глубокого зубца *S* (так называемая левограмма). При гипертрофии правого желудочка зубец *R* наиболее высок в III отведении, а низок в I при глубоком зубце *S* в I отведении (так называемая правограмма).

Зубец *S* характеризует максимум возбуждения желудочков. Его интерпретация связана с расшифровкой желудочкового комплекса *QRS*, который отражает начальные фазы возбуждения желудочков и поражение миокарда и проводящей системы желудочков, изменяясь по продолжительности и форме. Расщепление, притупление,

расширение его свидетельствуют о диффузном поражении миокарда и его проводящей системы.

Интервал  $S—T$  соответствует времени полного охвата возбуждением желудочков, их сокращения и реполяризации миокарда. Продолжительность этого интервала зависит от частоты сердечных сокращений. При нарушениях коронарного кровообращения в зависимости от их локализации сегмент  $ST$  может располагаться выше и ниже его изопотенциальной линии, а также деформироваться.

Комплекс  $QRST$  составляет алгебраическую сумму электрических потенциалов правого и левого желудочков сердца.

Зубец  $T$  указывает на реполяризацию желудочков. Его увеличение отмечают при возбуждении, физической нагрузке, симпатикотонии, гипертрофии сердца, а уменьшение — при ваготонии, дистрофических и дегенеративных изменениях в сердце. Он проявляется наиболее многообразно, меняясь в зависимости от температурных, токсических, нервных факторов, покоя и возбуждения. Более характерны изменения ЭКГ при аритмиях сердца.

По длительности одного полного сердечного цикла ( $R—R$ ) можно вычислить частоту сокращений сердца. Показатели ЭКГ здоровых животных колеблются в определенных пределах.

Для изучения общего электрического поля используют векторкардиоскопию, дающую представление об объемно-пространственной природе электрических явлений в сердце, регистрируемых осциллографом в одной плоскости. Учитывая, что электродвижущая сила (ЭДС) сердца — величина векторная, ее можно изобразить графически соответственно величине ЭДС. С этой целью используют стандартные отведения, применяемые при электрокардиографии. Каждому отдельному моменту сердечного цикла соответствуют своя результирующая разность потенциалов, определенная величина и направление моментного вектора, которые можно увидеть на экране электронного осциллографа в виде светящейся кривой. Таким образом, с помощью векторкардиоскопии можно длительно наблюдать изменение величины и направления равнодействующих электрического поля сердца в течение каждого сердечного цикла.

Дополнительные данные о сердечной деятельности дает также баллистокардиография — запись механических движений тела, связанных с сердечным циклом, по которой можно судить о состоянии сократительной способности миокарда.

При баллистокардиографии можно зарегистрировать различные движения, образующиеся при работе сердца: при систоле желудочков возникает обратная отдача, как при выстреле; движение крови по сосудам смещает тело по направлению кровотока; столкновение крови с сосудистыми стенками в местах изгибов, бифуркаций сдвигает ткани в противоположную сторону. Эти движения изображают в виде баллистокардиограммы (БКГ).

Для записи звуковых явлений, возникающих в сердце, используют метод фонокардиографии, дополняющий данные, получаемые при аускультации сердца. Прибор состоит из микрофона, усилителя, системы частотных фильтров и регистрирующего устройства. Фонокардиограммы (ФКГ) записывают на фоноэлектрокардиографах типа ФЭКП-2. Кроме записи на бумажной ленте ФКГ можно наблюдать на экране осциллографа (типа ВЭКС-01) подобно векторкардиоскопии или записывать на магнитную пленку и прослушивать через громкоговоритель (репродуктор).

## 2. Аритмии. Общая характеристика и классификация аритмий

Под аритмиями понимают изменение частоты, силы и последовательности сердечных циклов и их отдельных элементов. Происхождение большинства аритмий связано с изменением функциональной способности миокарда и его проводящей системы. Аритмии разделяют на две группы: экстракардиальные и интра-кардиальные (рис. 28).

Аритмии могут возникать в результате: изменения функции автоматизма синусно-предсердного узла вследствие нарушения последовательности и темпа выработки

импульсов; повышения возбудимости миокарда, когда импульс к сокращению сердца в синусно-предсердном узле не возбуждается, но исходит гетеротопно; нарушения проведения импульсов от предсердий к желудочкам или внутри желудочков.

Аритмии могут развиваться и вследствие нарушения сократимости миокарда. В основе генеза аритмий могут лежать также комплексные нарушения функций автоматизма, возбудимости, проводимости и сократимости сердца.

Аритмии вследствие нарушения функции автоматизма. К ним относят респираторную (дыхательную) аритмию, аритмию вследствие нарушения автоматизма синусно-предсердного узла, синоаурикулярную и атриовентрикулярную блокады.

*Респираторная (дыхательная) аритмия* проявляется учащением пульса во время вдоха и замедлением его во время выдоха (рис. 29 и 30). В норме эту аритмию часто выявляют у молодняка (телят и жеребят). У собак, серебристо-черных лисиц, песцов и кошек отмечают дыхательную аритмию как физиологическую особенность. Механизм этой аритмии сводится к рефлекторному возбуждению блуждающего нерва и тормозящему его влиянию на синусно-предсердный узел (Кейса—Флека). Замедление ритма при вдохе сопровождается удлинением диастолы. Респираторная аритмия обычно не вызывает расстройств гемодинамики, однако при повышении внутригрудного давления (эмфизема легких, плеврит, пневмония) она может указывать на тяжелое состояние организма.

*Аритмия вследствие нарушения автоматизма синусно-предсердного узла (синусовая аритмия)* характеризуется тем, что в покое через неопределенные интервалы наблюдают не связанное с фазами дыхания выпадение сердечных сокращений и пульсовых волн.

Импульс возбуждения в синусно-предсердном узле не вырабатывается или вследствие ваготонуса далее не передается, поэтому сокращение сердца не происходит. Синусовые аритмии иногда отмечают у лошадей в возрасте до 6—8 лет. Они бывают у здоровых собак, лисиц и песцов, а также у животных в стадии выздоровления от острых инфекционных болезней и при болезнях центральной нервной системы. Клинически синусовые аритмии не сопровождаются видимыми расстройствами, а на ЭКГ меняется лишь интервал  $R - R$  (продолжительность между отдельными сердечными комплексами), временами выпадают зубцы  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $T$ .

*Синоаурикулярная и атриовентрикулярная блокады* неврогенного происхождения в покое проявляются выпадением сердечных сокращений и пульса через определенные интервалы вследствие блокады импульса возбуждения. При аускультации во время пауз выявляют отдельные тоны предсердий. Очередная пульсовая волна. Аритмии вследствие нарушения функции проводимости. Нарушение проведения импульса, возникающего в синусно-предсердном узле, может происходить в различных участках проводящей системы сердца (в самом синусно-предсердном узле, предсердиях, атриовентрикулярно и в желудочках) и носить стойкий или временный характер. Различают внутрисердечную, пограничную (частичную и полную) и внутрижелудочковые блокады, в основе генеза которых находится состояние парабиоза соответствующих зон миокарда и его проводящей системы.

### 3. Функциональные методы исследования сердечно-сосудистой системы

*Внутрисердечная блокада*, являясь следствием дистрофических, дегенеративных изменений и парабиоза миокарда предсердий, обуславливает замедление возбуждения. Ее можно установить только по изменению зубца  $P$  на ЭКГ (расширение, раздвоение, иногда увеличение) и увеличению продолжительности интервала  $P - Q$ .

*Пограничная блокада* бывает частичной и полной. В зависимости от стадии развития парабиотического процесса в миокарде (трансформирующей, парадоксальной, тормозной) появляется частичная стойкая или нестойкая блокада, могущая перейти в полную атриовентрикулярную (пограничную), часто необратимую блокаду.

*Частичная пограничная (атриовентрикулярная) блокада* индуцируется прежде всего тормозящим влиянием вагуса на пограничный пучок и поражением части его волокон,

характеризуется периодическими паузами продолжительностью от 2—3 с до 16—18 с, после чего следуют нормальные сокращения. Во время паузы отмечают выпадение пульсовых волн, при аускультации слышны тихие тоны предсердий, происходит переполнение вен. Если аритмия обусловлена изменениями в пограничном пучке, инъекция атропина или прогонка не снимают ее. Если блокада обусловлена ваготонусом, то после прогонки или инъекции атропина она исчезает. Во время пауз на ЭКГ отсутствует желудочковый комплекс *QRST* при наличии предсердного зубца *P*.

*Полная (поперечная) блокада пограничного (атриовентрикулярного) узла Ашоффа—Тавара* возникает при парабиозе и перерождении пучка Гиса. Характеризуется прекращением передачи возбуждения от предсердий к желудочкам. При этом синусно-предсердный узел Кейса—Флека остается водителем ритма только для предсердий. В желудочках образуются гетеротопные очаги возбуждения (центры второго и третьего порядка). Желудочки сокращаются независимо от предсердий (поперечная диссоциация), с более редким ритмом. Если прогонка животного не вызывает учащения сокращений сердца, то это указывает на неблагоприятный прогноз. На ЭКГ зубцов *P* в 3—5 раз больше, чем желудочковых комплексов *QRST*.

Повышение продуктивности животных и увеличение физических нагрузок на их организм сопровождается усилением функции сердечно-сосудистой системы. Так, при образовании 1 л молока через молочную железу профильтровывается около 600 л крови. Это связано с физиологической гипертрофией сердца и увеличением вместимости сосудистой сети. (У лактирующих коров масса сердца может увеличиться более чем на 40 % по сравнению с не-лактующими). При физиологической (тоногенной, рабочей) дилатации сердца увеличивается его систолический объем. Такое расширение следует отличать от миогенной дилатации, связанной с декомпенсацией кровообращения.

Проба с 10-минутной прогонкой (по Домрачеву). У лошадей в покое подсчитывают пульс в течение 1 мин. Затем назначают 10-ми-путную прогонку легкой рысью. Сразу после прогонки определяют частоту пульса и время возвращения его к исходным показателям. У здоровых лошадей пульс учащается до 50—65 уд/мин и возвращается к прежнему показателю через 3—7 мин. При недостаточности сердечно-сосудистой системы пульс увеличивается до 80—90 уд/мин и более, возвращаясь к исходному значению через 10—30 мин. При остром миокардите проба противопоказана.

Проба на возбудимость (по Опперману — Синеву). У лошади в покое подсчитывают пульс за 30 с, записывая число пульсовых ударов через каждые 5 с. Затем животному назначают 100-метровую прогонку рысью, после чего определяют частоту пульса в течение 30 с, записывая ее также через каждые 5 с. У здоровых животных 5-секундный ритм пульса до прогонки обычно составляет 4-4-3-3-4-4, а после прогонки меняется в пределах 7-6-4-4-3-3. При анемии после прогонки пульс резко учащается, причем 5-секундный ритм до прогонки составляет не менее 4-4-4-4-4-4, а после прогонки возрастает до 17-15-12-6-4-4. Индекс возбудимости сердца (отношение количества пульсовых ударов после прогонки к количеству ударов до прогонки) равен 2,5 и выше, а у здоровых животных он около 1,5. При повышенной возбудимости сердечный толчок и тоны усиливаются, а пульс учащается до 90 - 120 уд/мин. Эта проба при тяжелой сердечной недостаточности противопоказана. У здоровых животных учащение пульса сравнительно невелико, его частота быстро возвращается к исходным показателям.

Аускультационная проба с апноэ (по Шарабину). У животного в покое аускультацией определяют силу II тона на аорте и легочной артерии. Затем вызывают задержку дыхания на 30—45 с и сразу после апноэ аускультируют сердце. У здоровых животных пульс несколько учащается, отмечают акцент II тона на аорте и легочной артерии. При сердечной недостаточности устанавливают резкую тахикардию, ослабление II тона на аорте, а также легочной артерии. В стадии декомпенсации снижается АКД.

Для более полного контроля за функцией сердечно-сосудистой системы можно использовать радиотелеметрический метод съема ЭКГ. Он основан на радиоприеме и записи импульсов сердца, передаваемых датчиками, укрепленными на теле животных.

Определение скорости кровотока и его объема. Время, в течение которого кровь протекает определенный отрезок сердечно-сосудистого русла, характеризует скорость кровотока. Она зависит в основном от сократительной способности миокарда и состояния периферических сосудов.

Определение скорости кровотока. Для определения скорости кровотока применяют вещества, обладающие кратковременным направленным действием на отдельные функции организма и легко определяемые в крови. Они не должны обладать токсическими свойствами и изменять скорость кровотока. Для лошадей используют лобелиновую, а для крупного рогатого скота — цитизиновую пробу.

В течение 1—2 с внутривенно вводят 5—8 мл 1%-ного раствора солянокислого лобелина из расчета 1,2 мл на 100 кг массы или 0,15%-ный раствор цитизина из расчета 1 мл на 100 кг массы животного. Затем отмечают время появления кашлевой реакции и глубокого вдоха.

Лобелии и цитизин, введенные в яремную вену, с кровью попадают в правое сердце, малый круг кровообращения, левое сердце и воздействуют на каротидный синус. По времени, затраченному на прохождение этого пути, узнают скорость кровотока. В норме она у крупного рогатого скота равна 14—21 с, у лошадей — 15—31, у верблюдов — 17—29, у собак — 13—26, у кроликов — 7 с. Считается, что в течение 27 систол кровь совершает один полный кругооборот. При сердечной слабости время кровотока у лошадей увеличивается до 35 с, при декомпенсации — до 56 с, при хронической эмфиземе — до 31—44 с.

Определение объема кровотока. Клиническое значение имеет определение систолического и минутного объема сердца.

*Систолический объем сердца* у лошади составляет около 500 мл, у коровы — 600, у овцы — 70 мл и зависит от силы сердечных сокращений, вместимости полостей сердца, величины кровяного давления и количества притекающей к сердцу крови. Систолический объем, умноженный на количество сокращений сердца в 1 мин, служит выражением минутного объема. У лошади в покое он равен 20—30 л, у крупного рогатого скота — 40—50 л.

*Минутный объем сердца* у животных определяют методом дозированной инспирации индифферентного газа (ацетилен в смеси с воздухом). По убыли газа из выдыхаемого воздуха и коэффициенту его растворимости в крови рассчитывают объем крови, прошедшей через легкие, а следовательно, и через сердце в 1 мин.

Определение массы циркулирующей крови. Относительное количество крови (к массе тела) у животных следующее: крупный и мелкий рогатый скот—1/12-1/13, свинья—1/21-1/23, лошадь—1/14-1/16, верблюд — 1/14, собака—1/12-1/14, кролик—1/10-1/22, курица—1/10-1/13, гусь, утка—1/12. Наиболее точные красочный и радиоизотопный методы определения массы циркулирующей крови.

Красочный метод заключается в том, что внутривенно вводят 5—10 мл 1%-ного раствора синьки Эванса, которая равномерно распределяется в плазме крови, не проникая в эритроциты. Через 6 мин берут кровь, в которой колориметрически определяют концентрацию краски в плазме. Зная количество введенной краски и ее содержание во взятом объеме плазмы, рассчитывают количество плазмы в кровеносном русле. По показателю гематокрита определяют весь объем циркулирующей крови.

Радиоизотопный метод состоит во введении в кровь меченых изотопами  $P^{32}$ ,  $Cs^{151}$  или  $I^{131}$  эритроцитов нулевой группы. Массу циркулирующей крови определяют по степени разведения меченых эритроцитов.



Для определения объемного расхода и количества протекающей крови за определенный интервал времени в невскрытых кровеносных сосудах предназначен электромагнитный расходомер крови РКЭ-3.

Прибор осуществляет непосредственный цифровой отсчет параметров кровотока, автоматическую установку пределов измерения.

## **Лекция № 5 (2 часа)**

**Тема:** Исследование дыхательной системы.

### **1.5.1. Вопросы лекции:**

1. Исследование верхнего отдела дыхания.
2. Исследование грудной клетки.
3. Основные и дополнительные шумы дыхания.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Исследование верхнего отдела дыхания**

При исследовании дыхательной системы применяют как общие методы клинического исследования — осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию, термометрию, так и специальные — рентгенографию, рентгеноскопию, пневмографию, цитологическое исследование выделений из дыхательных путей и др.

Носовое истечение. Оценивают время его появления, количество, общий вид, наличие примесей (гноя, крови, фибрина, лохий), односторонние они или двусторонние.

По свойствам истечений можно судить о характере патологического процесса.

Выделения могут быть серозными, серозно-катаральными, катаральными, катарально-гнойными, гнойными, фибринозными и геморрагическими. Экссудативные выделения могут возникать при воспалении слизистой оболочки дыхательных путей, придаточных полостей, легких. Серозные истечения бесцветны и прозрачны. В дальнейшем экссудат может стать серозно-катаральным, катарально-гнойным. Серозно-катаральный экссудат имеет сероватую окраску из-за примеси эпителия и лейкоцитов. Катарально-гнойные истечения серо-желтого или бело-серого цвета. От примеси крови истечение становится светло- или вишнево-красным.

Гнойные истечения возникают при гайморите, фронтите, бронхите, бронхоэктазии, вскрытии абсцессов легких при катаральной бронхопневмонии. Гнойно-гнилостные истечения с неприятным запахом возникают при гнилостном разложении в бронхах патологического выпота и гангрене легких. Кариозный запах бывает следствием гнойно-гнилостного процесса в придаточных полостях носа, некроза костей лицевого черепа. Запах ацетона появляется при кетозе, мочи — в случае ретенционной азотемии. Шафранно-желтые истечения обычно — симптом лобарного (крупозного) воспаления легких в стадии красной гепатизации, а серо-желтыми они становятся в стадии серой гепатизации и разрешения.

Транссудат из носа истекает при отеке гортани и легких. При отеке легких он представляет собой пенистую жидкость.

Выделение крови из носа отмечают при кровотечениях в дыхательных путях, придаточных полостях и легких. Оно может быть односторонним и двусторонним, струйкой и пенистым. Цвет красный, светло-красный. При легочных кровотечениях выделения двусторонние алые, красные, пенистые.

Количество и время выделений из носа зависит от характера патологического процесса: при остром воспалении дыхательных путей и легких носовые истечения значительные, при хроническом — небольшие. Истечения увеличиваются при удалении

значительных масс экссудата из придаточных полостей, а также расширении просвета дыхательных путей в легких. При бронхоэктазиях и гангрене легких они усиливаются во время кашля, при быстром опускании головы.

Односторонние выделения бывают из носа и придаточных полостей при одностороннем поражении, двусторонние — при поражениях, локализованных позади хоан.

Микроскопическими исследованиями в истечении могут быть обнаружены кровь, эпителий, патологическая микрофлора, гельминты и их яйца (при диктиокаулезе). При открытой форме туберкулеза и гангрене легких появляются эластические волокна легочной ткани.

Дыхательные движения. Клиническая оценка дыхательных движений основана на результатах осмотра, пальпации и аускультации грудной клетки, а также рино- и пневмографии. Исследуют частоту, глубину, ритм, тип, симметричность дыхательных движений, одышку.

Фазы вдоха и выдоха сопровождаются поочередным расширением и сужением грудной клетки, движениями брюшной стенки, крыльев носа, а при усилении дыхания движениями позвоночника и ануса. Вдох от выдоха отделен паузой, увеличение и уменьшение объема обеих половин грудной клетки происходит симметрично и синхронно. Дыхательные движения ритмичные; характеризуются правильным и регулярным чередованием фаз вдоха и выдоха. Вдох протекает несколько быстрее выдоха, и соотношение между ними составляет у крупного рогатого скота — 1 : 1,2, у свиней — 1 : 1,1, у лошадей — 1 : 1,8, у собак — 1 : 1,6. Ритм дыханий может изменяться при мычании, лае, фырканье, натуживании.

Частоту дыхания определяют подсчетом дыхательных движений в определенное время (1—3 мин). У животных разных видов она колеблется в значительных пределах (табл. 5).

Изменения частоты дыхательных движений зависят от интенсивности обмена, который определяется возрастными, видовыми, породными, конституциональными особенностями и физиологическим состоянием животных: молодые животные дышат чаще, чем взрослые; арабские верховые лошади реже (6—10 дыхательных движений в 1 мин), чем полукровные английские (9—12); у самцов частота дыхания ниже, чем у самок; при беременности, физической нагрузке, возбуждении (приеме корма), повышении температуры внешней среды дыхание учащается.

Патологическое изменение частоты дыхания проявляется учащением (полипноэ) и урежением (олигопноэ). Учащение дыхания может быть при повышении температуры тела, раздражении дыхательного центра токсинами, недостаточном насыщении крови кислородом (гипоксемия) и накоплении в ней углекислоты (гиперкапния). Рефлекторное учащение дыхания возможно при болевых раздражениях, болезнях нервной системы, уменьшении дыхательной поверхности легких (пневмония, гангрена, альвеолярная эмфизема), патологии системы крови и органов кровообращения.

Нарушения ритма дыхания проявляются в форме саккадированного, дыхания Чейна—Стокса, Биота, Куссмауля, Грокко, асимметрии дыхательных движений.

*Саккадированное (прерывистое) дыхание* — нарушение дыхательного ритма, при котором вдох или выдох, или обе фазы дыхательного цикла протекают толчкообразно. Такое дыхание бывает при плеврите, микробронхите, изменении возбудимости дыхательного центра вследствие воспаления головного мозга и его оболочек, уремии, кетозе, послеродовом парезе, атональном состоянии. Оно возникает и у здоровых животных при возбуждении (волнении, испуге) или в непривычной обстановке.

*Дыхание Чейна—Стокса* характеризуется периодичностью дыхательных движений, между которыми имеются паузы. У больных животных отмечают постепенное нарастание дыхательных движений с последующим угасанием их до полной остановки (недостаточное снабжение кислородом дыхательного центра и понижение его возбудимости).

*Дыхание Биота* — изменение дыхательного ритма, при котором нормальные дыхательные движения прерываются паузами от нескольких секунд до 1 мин. Возникает вследствие тех же причин, что и дыхание Чейна—Стокса, указывая на неблагоприятный прогноз.

*Диссоциированное дыхание Грокко* возникает вследствие расстройств координационной функции дыхательного центра, в связи с чем нарушается слаженная работа отдельных групп дыхательных мышц и диафрагмы, что может быть при абсцессах, инсультах, новообразованиях в головном мозге, менингите, в период агонии.

*Большое дыхание Куссмауля* проявляется углублением и растянутостью фаз вдоха и выдоха. Вдох сопровождается резким шумом, свистом, сопением, храпением (при повышении внутричерепного давления).

*Асимметричное дыхание* характеризуется увеличением или уменьшением объема и амплитуды движений одной половины грудной клетки. Увеличение объема одной половины грудной клетки отмечают при одностороннем плеврите, гемотораксе, пневмотораксе. В этих случаях дыхательные движения пораженной половины запаздывают от неизменной половины грудной клетки. Пораженная половина грудной клетки уменьшается при плевральных спайках (адгезивный плеврит), при закупорке основного бронха, ателектазе одной половины легкого или его доли. Асимметричное дыхание бывает при одностороннем плеврите, переломе ребер.

Тип дыхания может быть грудным (костальным, реберным), брюшным (абдоминальным), смешанным (костально-абдоминальным).

*Абдоминальное дыхание* возникает при альвеолярной эмфиземе, пневмониях, гангрене легких, микробронхите, бронхиальной астме, переломе ребер, воспалении плевры, скоплении в грудной полости выпота.

Одышка возникает при нарушении внешнего и внутреннего дыхания. Различают инспираторную, экспираторную и инспираторно-экспираторную (смешанную) одышки.

*Инспираторная одышка* проявляется затруднением вдоха при сужении верхних дыхательных путей. Стеноз воздухопроводящих путей может быть обусловлен воспалением и набуханием слизистой оболочки верхних дыхательных путей, стенозом гортани, сужением голосовой щели при свистящем удушье, сдавливанием воздухоносных путей лимфатическими сосудами, опухолями. При затруднении вдоха животное вытягивает голову, грудные конечности расставлены, локти развернуты наружу, ноздри расширены. Продолжительность вдоха увеличивается, дыхание напряженное.

*Экспираторная одышка* характеризуется затруднением выдоха, фаза которого сопровождается усиленной деятельностью мышц брюшного пресса и грудной клетки. Дыхание приобретает брюшной тип. Вследствие сокращения брюшных мышц внутрибрюшное давление на диафрагму повышается, способствуя экспирации воздуха из легких.

Одышка сопровождается затруднением и удлинением фазы выдоха, западением брюшных стенок вдоль реберной дуги («запальный желоб»), колебаниями брюшной стенки в области подвздохов («биение пахами»), выпячиванием перианальной области наружу, межреберные промежутки выпячиваются.

Экспираторная одышка возникает при альвеолярной и интер-стициальной эмфиземе, гангрене легких, пневмониях, микробронхите, бронхиальной астме.

*Смешанная одышка* проявляется затруднением вдоха и выдоха. Развивается при бронхите, пневмонии, миокардите, перикардите, анемии.

По степени выраженности одышки бывают легкие и тяжелые. Легкая одышка становится заметна при физическом напряжении животного. Тяжелую одышку наблюдают даже в состоянии покоя.

Одышку, возникающую внезапно и быстро прогрессирующую, называют *удушьем*. Оно бывает при спазме гортани, бронхов, абтурации гортани опухолью, инородным телом, эмболии легочной артерии, инфаркте миокарда.

Влажный кашель возникает, когда в дыхательных путях скапливается жидкий экссудат. Его отхаркивание происходит относительно свободно. Влажный кашель бывает при ларингите, трахеите, бронхите. При длительных воспалениях дыхательных путей экссудат становится вязким. Наличие вязкого, трудноотделяющегося экссудата вызывает сухой кашель. Он бывает при остром крупозном воспалении дыхательных путей, более болезненный, чем влажный. Болезненный сухой кашель нередко приобретает характер приступов (пароксизмов).

Подавление кашлевого рефлекса может быть при тяжелой интоксикации, угнетении нервной системы, и это неблагоприятный прогностический признак.

У лошадей кашель можно вызвать сдавливанием передних колец трахеи, у рогатого скота — абтурацией ноздрей до появления беспокойства животного. Иногда он возникает при перкуссии грудной клетки, сжатии кожной складки на холке. При катаральной бронхопневмонии кашель усиливается при резком изменении температуры, влажности и состава воздуха (при выходе на свежий воздух из загазованного помещения), что используется и для диагностики болезни.

Исследование носа. Проводят наружный и внутренний осмотр, пальпацию. Для тщательного осмотра применяют осветительные приборы (риноскоп, рефлектор, электрический фонарь), риноцистоскопию (при диагностике бронхопневмоний, гангрены легких).

Обращают внимание на состояние и цвет слизистой, наличие припуханий, сыпей, изъязвлений, опухолей, механических повреждений. У крупного рогатого скота слизистая бледно-розовая, нередко имеет естественную строго ограниченную пигментацию; на ее поверхности имеются плоские возвышения и точечные углубления. В углу носового хода между кожей и слизистой оболочкой находится отверстие слезно-носового канала. У лошадей слизистая оболочка розовая, в области носовой перегородки слегка цианотична.

Патологически измененные слизистые оболочки могут быть синюшные (цианозные), бледные (анемичные), желтушные (иктеричные) и покрасневшие (гиперемированные). Цианоз слизистой оболочки развивается при сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности, бледность — при анемиях, желтушность — при желтухах, покраснение — при активной гиперемии (при воспалениях). В случае хронического ринита слизистая оболочка становится бледной. Ограниченные изменения цвета слизистой оболочки (точечные или пятнистые кровоизлияния) появляются при экзантемах, диapedезе, сепсисе, припухания — при инфильтрации патологическим выпотом, при которых просвет носовых ходов сужается. Целостность слизистой оболочки нарушается при наличии сыпи (папул, везикул, пустул, эрозий), царапин, ран, язв, афт, рубцов, некрозов.

Иногда возникает сопение вследствие сужения носовых ходов. При скоплении в носовых ходах жидкого выпота у мелких животных иногда наблюдают влажные, пузырьчатые хрипы.

Кашель — защитная рефлекторная реакция на раздражение рецепторов гортани, трахеи, бронхов и плевры. Появление кашля при легочных болезнях связано с вовлечением в патологический процесс бронхов и плевры. Кашель может быть вызван раздражением корня языка, слизистой оболочки глотки, слухового прохода. Сила кашлевого толчка тем больше, чем сильнее вдох и чем напряженнее выдох. В генезе кашля важная роль принадлежит возбуждению кашлевого центра в продолговатом мозге.

При кашле дыхательные пути очищаются от пыли, слизи, экссудата. Сильный изнурительный кашель иногда приводит к нарушению дыхания, расстройству кровообращения.

Кашель может быть частым и редким, сильным и слабым, продолжительным и кратковременным, болезненным и безболезненным, сухим и влажным.

При ларингите, трахеите и бронхите кашель бывает сильным, громким, болезненным, отрывистым. Если в патологический процесс вовлекаются голосовые связки, кашель становится хриплым и сиплым.

При болезнях легких характер кашля меняется: в связи со снижением эластичности легких воздух во время кашлевого толчка выходит относительно медленно и кашель становится слабым, протяжным, глухим и глубоким.

При плеврите кашель сопровождается болезненностью. Болевой синдром характеризуется вытягиванием головы и шеи, топанием грудными конечностями, стонами. Животное возбуждено, совершает жевательные и глотательные движения, стремясь подавить кашель, который может переходить в покашливание.

При раздражении слизистой оболочки носа возникает чихание и фырканье.

Пальпацией можно выявить новообразования и рубцы. Пальпируют слизистую оболочку указательным и средним пальцами, смазанными вазелином. Деформация костей носа и носовых перегородок бывает при атрофическом рините, у телят при микоплазменной ринопневмонии, рахите.

Исследование придаточных полостей носа. Верхнечелюстные и лобные пазухи, воздухоносные мешки (у однокопытных) исследуют осмотром, пальпацией, перкуссией и рентгенологически. При исследовании воздухоносных мешков применяют также эндоскопию, катетеризацию, трепанацию верхнечелюстных и лобных пазух.

Осмотром можно установить изменение контуров лобных пазух и воздухоносного мешка при воспалении, переполнении экссудатом, пальпацией — припухание кожи в области пазухи, чувствительность и размягчение костей.

Болезненность — один из ранних признаков воспаления пазух. В случае скопления экссудата в пазухах и поражения их костной основы при хроническом течении процесса пальпацией можно выявить размягчение костной пластинки. Припухлость при воспалении воздухоносного мешка имеет мягкую консистенцию, флюктуирует. При метеоризме область воздухоносного мешка становится напряженной, эластичной.

У животных придаточные полости носа содержат воздух, поэтому при перкуссии их отмечают коробочный звук, а при перкуссии воздухоносного мешка — тимпанический. Когда придаточные полости переполняются экссудатом, возникает тупой перкуSSIONный звук.

Исследование гортани и трахеи. Используют осмотр, пальпацию, аускультацию, рентгенологическое исследование.

О с м о т р о м можно выявить деформацию, искривление и увеличение гортани и трахеи. Деформация может быть обусловлена давлением увеличенной щитовидной железы (зоб) или воздухоносным мешком (у однокопытных). Увеличение размера гортани и трахеи возникает вследствие воспалительной инфильтрации.

Воспалительный отек гортани может появиться при химических и термических ожогах, травмировании инородными телами, дерматите, вследствие сердечно-сосудистой недостаточности.

П а л ь п а ц и е й устанавливают изменения консистенции чувствительности, температуры в области гортани и трахеи. Отечная ткань имеет тестоватую консистенцию. Чувствительность гортани и трахеи при их воспалении повышена. Пальпация вызывает кашель и оборонительную реакцию. При пассивном (застойном) отеке болезненности гортани и трахеи нет. При воспалительном отеке местная температура повышается, возникает болезненность, при застойном не изменяется или даже понижается, появляется тестоватость (при надавливании образуется длительно невосполняющееся углубление).

Пальпацией можно выявить дрожание гортани и трахеи — стенотическую вибрацию, при параличе гортани — податливость черпаловидных хрящей и свистящее удушье при надавливании.

А у с к у л ь т а ц и я . Неравномерный ток воздуха в дыхательных путях с различным диаметром вызывает вибрацию, воспринимаемую аускультативно в виде стенотического шума. Дыхание в зависимости от места выслушивания (на гортани, трахее, грудной клетке) называют ларингеальным, трахеальным и бронхиальным. При стенозе гортани

ларингеальное дыхание усиливается, прослушивается сильный стенотический шум (патологическое ларингеальное дыхание).

В гортани и трахее могут возникнуть влажные и сухие хрипы. Влажные хрипы напоминают лопание пузырьков, клокотание жидкого экссудата, транссудата или крови. Они бывают при остром ларинготрахеите, отеке гортани и легких, кровотечении, сухие хрипы в виде сопения, писка, треска отмечают при наполнении гортани и трахеи вязким содержимым.

Внутренний визуальный осмотр гортани возможен только у птиц и плотоядных. Осмотр гортани у крупного рогатого скота выполняют с использованием ларинго- и бронхоскопов.

Патологические изменения слизистой оболочки гортани проявляются в виде гиперемии, наложений фибринозных и дифтеретических пленок, изъязвлений, опухолей (лежащих впереди голосовых связок). При параличе возвратного нерва и западений черпаловидного хряща голосовая щель асимметрична, при отеке гортани — сужена.

Исследование щитовидной железы. Щитовидная железа доступна для осмотра и пальпации, особенно при увеличении. Исследование ее проводят одновременно с исследованием гортани и трахеи. Обращают внимание на величину, консистенцию, подвижность и болезненность. При йодной недостаточности щитовидная железа подвергается паренхиматозной гиперплазии; объем ее увеличивается (зоб), в ней образуются узлы и кисты. У крупного рогатого скота, больного зобной болезнью (гипотиреозидизм), в одних случаях удается установить только расширение и подвижность перешейки, в других — одностороннее или двустороннее увеличение долей, которые могут достигать значительного размера. Консистенция органа — упруго-плотная, форма — бугристая. У мелкого рогатого скота и новорожденных телят щитовидная железа увеличена.

## 2. Исследование грудной клетки

Грудную клетку исследуют посредством осмотра, пальпации, перкуссии, аускультации, плевроцентеза и рентгенологически.

Осмотр грудной клетки. Обращают внимание на форму и величину. Рахитическая деформация грудной клетки у молодняка возникает вследствие нарушения D-витаминного и минерального обмена. При этом грудная клетка сужена («куриная грудь»), уменьшена в объеме, что ведет к ослаблению ее экскурсий, нарушению дыхания и возникновению легочных болезней. Деформация грудной клетки влияет на функцию легких, и, наоборот, поражение легких может стать причиной изменения формы, величины и функции грудной клетки. При ателектазе легких грудная клетка уменьшается в объеме, дыхательные движения изменяются. Односторонний ателектаз сопровождается односторонним уменьшением объема грудной клетки и изменением симметричности. Расширение грудной клетки бывает при интерстициальной и альвеолярной эмфиземе, она приобретает бочкообразную форму. Скопление в одной плевральной полости выпота (плеврит) или воздуха (пневмоторакс) обуславливает одностороннее расширение грудной клетки. При осмотре могут быть обнаружены отеки подгрудка, рахитические изменения ребер, травматические повреждения.

Пальпация грудной клетки. Позволяет установить повышение температуры, чувствительности, изменение консистенции, формы, выявить осязаемую вибрацию грудной стенки.

Повышение местной температуры отмечают при плеврите, абсцессах, воспалительном отеке кожи и подкожной клетчатки. При застойном отеке в легких температура обычно понижается. Чувствительность грудной клетки повышается при дерматитах, миозитах, плевритах, травмах ребер. Консистенция тканей грудной клетки изменяется при воспалении, отеке. Если кожа и подкожная клетчатка пропитываются транссудатом, ткани приобретают тестоватую консистенцию.

При скоплении в подкожной клетчатке газов при надавливании возникает крепитация (интерстициальная эмфизема, эмкар). Шумы появляются при фибринозных наложениях на плевре или перикарде. Ощущение вибраций при дыхании свидетельствует о наличии фибринозного плеврита. При фибринозном плевроперикардите осязаемые шумы, совпадающие с сокращениями сердца, обнаруживают в области сердечного притупления. Они могут возникать также при бронхите и голосовой вибрации.

Перкуссия грудной клетки. Величина, объем, развитость мышц грудной клетки, эластичность легочной ткани у животных различны, что влияет на характер перкуSSIONного звука. У лошадей с широкой и глубокой грудной клеткой, узкими межреберьями,

эластичной легочной паренхимой при перкуссии получают ясный легочный звук. У крупного рогатого скота грудная клетка более плоская, легочная ткань менее эластичная, поэтому ясный легочный звук более громкий. У упитанных свиней ясный легочный звук слабее. У собак с объемистой грудной клеткой, эластичной паренхимой легких выявляют громкий легочный звук с коробочным оттенком. У мелких животных легочный звук более высокий, с тимпаническим оттенком. У истощенных животных перкуSSIONный звук сильнее, громче, продолжительнее. У высокоупитанных животных при перкуссии возникают тихие, короткие, низкие перкуSSIONные звуки.

Интенсивность звуков меняется в зависимости от того, какую часть грудной клетки перкутируют: в середине грудной клетки перкуSSIONные звуки сильнее, чем в верхней и нижней зонах грудной клетки; при перкуссии средней трети колебательные движения грудной стенки более интенсивны, перкуSSIONный звук громче.

У крупных животных перкуSSIONное поле грудной клетки разделяется на три области: нижнее — треугольник, ограниченный линией плечевого сустава; верхнее — отделяется линией нижнего края маклока; среднее — заключено между линиями плечевого сустава и маклока. Нижний треугольник перкутируют по межреберным промежуткам сверху вниз до перехода атимпанического легочного звука в тупой звук грудной кости или притупленно-тимпанический звук брюшной стенки. ПеркуSSION среднего поля грудной клетки проводят по межреберным промежуткам сверху вниз у особей средней или ниже средней упитанности и по горизонтальным линиям или слева направо у упитанных животных. Легочный звук в этой области приобретает оттенок притупления.

Поле перкуссии легких — область, на которой выявляют легочный звук.

Оно имеет форму прямоугольного треугольника, у которого вершина прямого угла располагается у каудального края лопатки. Верхняя граница треугольника проходит горизонтально, ниже позвоночника, передняя опускается вертикально, по линии анконеусов. Гипотенуза треугольника представляет собой изогнутую линию, соответствующую каудальной границе легких. У крупного рогатого скота различают залопаточное и предлопаточное поле перкуссии. Предлопаточное поле расположено над плечевым суставом перед лопаткой. У хорошо развитых животных оно занимает полосу шириной в 2—3 пальца, а у тощих шире. Когда грудную конечность отводят назад, предлопаточное поле перкуссии расширяется до 3-го межреберья. Перкуссия предлопаточной области у упитанных животных дает притупленный звук, а у тощих — ясный легочный. Массивный лопатко-плечевой пояс сокращает поле перкуссии под слоем мышц плеча и лопатки.

О границах легких судят по переходу ясного легочного звука в тупой или тимпанический. Особое внимание обращают на каудальное смещение границ и легких. Определение верхней и передней границ легких не позволяет судить об изменениях объема легких. Для определения каудальной границы перкуSSION проводят по трем горизонтальным линиям: маклока, седалищного бугра, лопатко-плечевого сустава. Перкутируют последовательно в межреберных промежутках спереди назад. У жвачных животных линии маклока и седалищного бугра совпадают, поэтому топографическую перкуSSION проводят по линиям маклока и лопатко-плечевого сустава.

У крупного рогатого скота каудальную границу левого легкого определяют по линиям маклока в 11-м, лопатко-плечевого сустава — в 8-м межреберьях, место пересечения задней границы правого легкого — по линии маклока в 11-м или 10-м межреберье.

У овец и коз границы легких те же, что и у крупного рогатого скота, но у мелких жвачных поле перкуссии меньше, чем у крупных. У овец и коз средней и ниже средней упитанности торакальное и предлопаточное поля перкуссии сливаются. Перкуторный звук в области лопатко-плечевого пояса тише, слабее, чем в предлопаточной и грудной частях.

У свиней каудальная граница легких пересекает линию маклока в 11-м межреберье, линию седалищного бугра — в 9-м, линию лопатко-плечевого сустава — в 7-м. Нижний край легкого находится в области сердца, в 4-м межреберье.

У лошадей предлопаточное поле недоступно перкуссии. У них задняя граница легких пересекает линию маклока по 16-му межреберью, линию седалищного бугра — по 14-му, линию лопатко-плечевого сустава по 10-му. Нижний край легкого расположен в области абсолютной тупости сердца.

У верблюдов каудальная граница легких доходит по линии крестцового бугра до 12-го ребра, по линии маклока — до 10-го, по линии лопатко-плечевого сустава — до 8-го ребра.

У собак каудальная граница легких пересекает линию маклока в 11-м межреберье, линию седалищного бугра — в 10-м, линию лопатко-плечевого сустава — в 8-м.

*Увеличение границ легких* отмечают при альвеолярной и интерстициальной эмфиземах. Оно сопровождается смещением задних границ органов в каудальном направлении.

В зависимости от патологических изменений легких, плевры и смежных органов при перкуссии появляются притуплённый, тупой, тимпанический, коробочный, треснувшего горшка и металлический звуки.

*Притуплённый звук* образуется вследствие уменьшения воздушности легких. Содержание воздуха в легких уменьшается:

- при очаговой и особенно сливной пневмонии вследствие инфильтрации легкого воспалительным выпотом;
- при застойном отеке легких при желудочковой недостаточности;
- при закупорке бронха и рассасывании воздуха из легких ниже просвета;
- при образовании плевральных спаек или облитерации плевральной полости, когда полное расправление легкого при вдохе становится невозможным.

В случае уменьшения воздушности легких ясный легочный звук становится короче, тише, выше и притуплённым.

*Тупой звук* (короткий, слабый, пустой) образуется при отсутствии воздуха в значительном объеме легкого. Его отмечают:

- при крупозной пневмонии в стадии гепатизации, когда альвеолы заполнены экссудатом и этот участок легкого становится безвоздушным;
- при появлении в легком полости, заполненной жидким содержимым (киста, гнойник, гангрена);
- при новообразованиях, скоплении в плевральной полости выпота (экссудата, транссудата, крови) с последующей ретракцией легкого.

В случаях экссудативного плеврита и грудной водянки область притупления расположена в нижней части грудной клетки. Верхняя часть тупости при этом отделена горизонтальной линией соответственно уровню накопившегося в плевральной полости выпота. Если позу животного изменить, граница и форма области тупого звука на поверхности грудной клетки изменятся. При этом верхняя линия тупости в соответствии с уровнем жидкости в плевральной полости сохранит горизонтальность.



*Тимпанический и коробочный звуки* (громкие, продолжительные) возникают при увеличении воздушности, поэтому при альвеолярной эмфиземе перкуссия грудной клетки дает звук с коробочным оттенком. При интерстициальной эмфиземе, когда в интерстиции легочной ткани образуется полость, перкуссией обнаруживают тимпанический звук. Он образуется также при перкуссии каверн и полостей, заполненных воздухом (бронхоэктазии). Лучше распознаются каверны и бронхоэктазы большого объема и расположенные в поверхностных слоях легких. Громкий тимпанический звук устанавливают при скоплении газов в плевральной полости (пневмотораксе), метеоризме ущемленных кишечных петель, прилегающих к грудной стенке, которые проникли в грудную полость при разрывах диафрагмы.

*Металлический звук* обнаруживают, когда перкуссию проводят над большой (диаметром 6—8 см) гладкостенной замкнутой каверной в легком.

*Звук треснувшего горшка* — тихий дребезжащий звук, как при постукивании треснувшего сосуда. Такой звук может быть, когда в легочной ткани образуется полость, сообщаемая с бронхом, а также при пневмотораксе, если плевральная полость сообщается с бронхом.

*Аускультация грудной клетки.* При аускультации грудной клетки здоровых животных во время вдоха и в начале выдоха слышен мягкий дующий шум, напоминающий произношение буквы «ф». Этот шум называют *везикулярным (альвеолярным)*. Он образуется вследствие колебаний альвеолярных стенок и турбулентности воздуха во время вдоха и выдоха. Заполнение альвеол воздухом при вдохе образует продолжительный дующий шум, который, постепенно усиливаясь, а затем, угасая, прослушивается на протяжении фазы вдоха. Во время выдоха альвеолы освобождаются от воздуха и спадаются. Напряжение альвеолярных стенок сменяется их расслаблением. Возникающие в связи с этим звуки образуют дыхательный шум, который прослушивается в период вдоха и в начальную фазу выдоха.

Везикулярное дыхание отражает состояние легочной паренхимы и эластичных свойств межальвеолярных структур. Характер и сила его зависят от вида, породы, возраста, упитанности животного и ряда других факторов.

У крупного рогатого скота и северных оленей везикулярное дыхание относительно громкое, сильное, грубое. Его прослушивают на боковых поверхностях грудной клетки и в предлопаточной области. Каудальнее лопатки в средней части грудной клетки дыхательный шум более интенсивен, так как к везикулярному дыханию примешиваются звуки, возникающие в гортани, трахее и бронхах, — *смешанное (бронхиально-везикулярное) дыхание*. В предлопаточной зоне везикулярное дыхание слабее.

У мелкого рогатого скота везикулярное дыхание прослушивается на всей поверхности грудной клетки.

У лошадей и верблюдов оно слабое, мягкое, нежное; лучше улавливается во время вдоха каудальнее лопатки.

У собак и кошек дыхательный шум наиболее интенсивен, близок к бронхиальному дыханию.

У животных с обильным жиротложением, массивными мышцами и шерстным покровом везикулярное дыхание ослаблено; у узкогрудых и тощих животных оно сильное; у молодых сильнее, чем у взрослых и старых; при физической нагрузке усиливается.

Усиление везикулярного дыхания часто возникает при сердечной недостаточности, малокровии. Дыхательный шум становится сильнее и протяжнее на выдохе при инфекциях и интоксикациях. Грубый везикулярный шум при вдохе и выдохе носит название *жесткого дыхания*. Оно возникает вследствие неравномерного сужения бронхов при бронхитах.

Большое диагностическое значение имеет местное усиление везикулярного дыхания, когда при аускультации обнаруживают *неравномерное, «пестрое», дыхание*, например при катаральной и гнойной бронхопневмониях, гангрене и отеке легких.

Фокусное поражение легких обуславливает компенсаторное усиление функционирования поврежденных участков легочной ткани. Интенсивность дыхательных шумов в таких случаях возрастает и появляется местное усиление везикулярного шума.

*Ослабление везикулярных шумов* связано с уменьшением вентиляции легких, снижением эластичности легочной ткани, затруднением проведения шумов на поверхность вследствие скопления патологического выпота в плевральной полости. Оно наблюдается у гипотрофичных телят и ягнят в связи со слабой экскурсией грудной клетки, низкой эластичности легочной ткани и недостаточной вентиляцией легких. Слабое везикулярное дыхание характерно для альвеолярной эмфиземы, при которой снижается эластичность легочной ткани, для ателектаза, развивающегося на почве абтурации бронха. В этом случае везикулярное дыхание над ателектазом ослабевает или исчезает. При очаговых пневмониях ослабление и исчезновение везикулярного дыхания связано с понижением тонуса межальвеолярных перегородок и выключением из дыхания альвеол, заполненных экссудатом.

К ослаблению или исчезновению везикулярного дыхания в результате плохой проводимости звука ведет скопление патологического выпота в плевральной полости; утолщение плевры, плевральные спайки; пневмоторакс, со скоплением воздуха в плевральной полости; стеноз дыхательных путей (отек гортани).

У животных, кроме лошадей и верблюдов, в зоне лопатко-плечевого пояса к везикулярному дыханию примешивается *бронхиальное*, которое в чистом виде выслушивается у здоровых животных только в трахее.

Бронхиальные дыхательные шумы появляются при отеке легких, когда уплотненная легочная ткань хорошо проводит ларинготрахеальный шум. Вызывающий сомнение звук сравнивают с трахеальным, который служит прототипом бронхиального. Иногда за бронхиальное дыхание принимают усиленное грубое (жесткое) везикулярное. Следует иметь в виду, что при уплотнении легочной ткани появление везикулярного шума невозможно. В зоне бронхиального дыхания обнаруживают очаг притупленного или тупого перкуSSIONного звука.

Бронхиальное дыхание может быть сильным и слабым, резким и мягким, что зависит от уплотнения легочной ткани, величины участка и его локализации. При наличии массивного участка уплотнения и поверхностном его расположении в легком прослушивается бронхиальное дыхание. Оно тем сильнее и выше его тембр, чем обширнее пораженный участок и плотнее легочная ткань. Бронхиальное дыхание отмечают при лobarных пневмониях. Реже его обнаруживают при бронхопневмониях, когда воспалительные фокусы сливаются, образуя обширные инфильтраты (сливная пневмония). Если движение воздуха в бронхах ослабляется, интенсивность бронхиального дыхания уменьшается, при абтурации бронхов оно исчезает.

Реже патологическое бронхиальное дыхание выявляют при ателектазе (спадении) легкого, возникающем в результате сдавления жидкостью (плеврит, водянка). В этом случае легкое становится безвоздушным, плотным и создаются условия для возникновения бронхиального дыхания.

У лошадей бронхиальное дыхание любой интенсивности, высоты и тембра — признак поражения легочной ткани.

*Амфорическое дыхание* возникает при сообщении бронха с патологической полостью в легких (абсцесс, гангрена). Его можно произвести, если дуть около горлышка пустой бутылки. Амфорическое дыхание прослушивают над поверхностно расположенными гладкостенными легочными кавернами в виде мягкого стенотического звука с металлическим оттенком. При перкуссии в пораженной области возникает звук треснутого горшка.

Амфорическое дыхание возникает при обширных расширениях бронхов (бронхоэктазиях), бронхитах, сопровождающихся кашлем. Обширный бронхоэктаз приобретает физические свойства «легочной каверны», сообщающейся с бронхом. Когда в бронхе скапливается большое количество экссудата, амфорическое дыхание может исчезнуть. При откашливании бронхоэктаз освобождается от выпота, и амфорическое дыхание восстанавливается.

К дополнительным дыхательным шумам относят хрипы, крепитацию, шум трения плевры, шум плеска в плевральной полости, а также шум легочной фистулы.

*Хрипы* — придаточные шумы, возникающие вследствие изменений в дыхательных путях — скопления в них экссудата, транссудата, крови. Они возникают также при стенозе дыхательных путей в результате воспалительного набухания слизистой оболочки, бронхоспазмов. Для образования хрипов необходима энергичная турбулентция воздуха в дыхательных путях.

Сухие хрипы выявляют при отложении на поверхности слизистой оболочки бронхов вязкого, тягучего, трудноотделяющегося экссудата. В зависимости от вязкости выпота и его количества характер хрипов различен. Чаще они проявляются в виде писка, жужжания, гудения, «кошачьего мурлыканья». Сухие хрипы характерны и для крупозного воспаления дыхательных путей.

Жужжание и «мурлыкающие» хрипы прослушивают при воспалении бронхов крупного и среднего калибра, свистящие и шипящие — при поражении ветвей бронхиального дерева.

В зависимости от того, где образуются хрипы — в крупных или мелких бронхах, меняется высота звуков. В мелких бронхах возникают высокочастотные звуки, в крупных — хрипы низкой частоты.

Интенсивность сухих хрипов зависит от силы турбулентции воздуха в дыхательных путях. После физической нагрузки они сильнее. Слабые хрипы могут быть при хроническом бронхите, катаральной пневмонии. Иногда хрипы настолько громкие, что слышны на расстоянии от животного (при микотическом бронхите, микробронхите лошадей).

При скоплении вязкого выпота хрипы изменяются под влиянием кашля. После кашлевых толчков вследствие перемещения мокроты в просвете бронхов они усиливаются, ослабляются или исчезают. При катаральной бронхопневмонии хрипы локальны. Такие же хрипы характерны для заболеваний, при которых бронхиальная ткань поражается на ограниченных участках. При диффузном бронхите они прослушиваются почти на всей поверхности грудной клетки. При хроническом поражении слизистой бронхиального дерева сухие хрипы многочисленны и разнообразны по силе и характеру звучания. Они регистрируются во время вдоха, в период выдоха или в течение обеих дыхательных фаз, достигая максимума на вершине вдоха.

Влажные (пузырчатые) хрипы возникают при скоплении в дыхательных путях жидкого экссудата, транссудата или крови. Эти звуки напоминают лопанье пузырьков, бульканье, клочкотание. Звуки подобного рода можно воспроизвести, если через трубку вдуть воздух в сосуд с водой. Влажные хрипы прослушивают во время вдоха и выдоха. Поскольку скорость движения воздуха по бронхам во время вдоха больше, чем при выдохе, влажные хрипы в фазе инспирации более выражены.

В зависимости от того, где образуются хрипы, различают хрипы крупно-, средне- и мелкопузырчатые. Мелкопузырчатые хрипы воспринимаются как короткие множественные звуки; характерны при микробронхите. Среднепузырчатые хрипы образуются в бронхах среднего калибра. Крупнопузырчатые хрипы продолжительные, низкие и относительно громкие (макробронхит). Они образуются в крупных бронхах, бронхоэктазах, кавернах, содержащих выпот и сообщающихся с бронхом. При скоплении жидкого выпота в трахее влажные хрипы приобретают характер бульканья, клочкотания. Они возникают при легочных кровотечениях, если в дыхательных путях скапливается

значительное количество крови. При отеке легких, вызванных недостаточностью правого желудочка сердца, влажные хрипы появляются в симметричных (нижних) участках грудной клетки. Над поверхностно расположенными полостями, содержащими выпот, возникают влажные хрипы с металлическим оттенком. Эти хрипы обычно прослушивают на ограниченном участке.

Хрипы могут быть единичными или множественными, слабыми или сильными. Интенсивность их зависит от места патологического фокуса. Хрипы внутри легких воспринимаются ослабленными, так как воздушная легочная ткань затрудняет проведение звуков на поверхность. Хрипы, образующиеся в поверхностных тканях легких, сильнее; они ощущаются рядом с ухом. Сильные влажные хрипы выслушивают при наличии жидкого выпота в бронхах, окруженных безвоздушной уплотненной тканью, при этом звуковые колебания, возникающие в бронхах, через уплотненную легочную ткань передаются на поверхность. Звучные хрипы отмечают при крупозных пневмониях в связи с пропитыванием обширных участков легких экссудатом. Гладкостенные полости способствуют усилению хрипов.

Вокруг патологических полостей легочная ткань обычно уплотнена, хрипы передаются усиленными. Звучные хрипы, образующиеся в гладкостенных полостях, соединенных с бронхом, возникают при абсцессе, гангрене легких, аспирационной бронхопневмонии.

Влажные хрипы изменяются при кашле. В результате кашля жидкий выпот, скопившийся в бронхах, может перемещаться и удаляться из дыхательных путей. В связи с этим хрипы могут исчезнуть, но через некоторое время появятся вновь.

Характер хрипов меняется в динамике патологического процесса. Так, при бронхите в зависимости от стадии болезни могут прослушиваться сухие, влажные, а затем снова сухие хрипы. В начале болезни слизистая оболочка бронхов пропитывается экссудатом, припухает, просвет бронхов уменьшается, и возникают сухие стенотические хрипы. С развитием процесса в бронхах скапливается жидкий экссудат и сухие хрипы сменяются влажными. При хроническом течении болезни экссудат становится вязким, влажные хрипы исчезают и вновь появляются сухие.

При некоторых заболеваниях в одних местах грудной клетки прослушивают сухие, в других — влажные хрипы. Такую картину можно наблюдать при катаральной бронхопневмонии, если легочные доли в воспалительный процесс вовлекаются не одновременно.

Крепитирующие (трескучие) хрипы напоминают хрустение, потрескивание. Грубые, резкие, нередко с металлическим оттенком крепитирующие хрипы появляются при интерстициальной эмфиземе, когда из дыхательных путей в интерстициальную ткань просачивается воздух и в легочной ткани образуются воздушные пузыри, которые продвигаются к корню легких. Продвижение воздушных пузырей сопровождается разрывами легочной ткани, что и служит причиной возникновения крепитирующих хрипов.

*Крепитация* — звук, напоминающий потрескивание соли, брошенной в огонь, или шум, который можно услышать при растирании над ухом пряди волос. Крепитация возникает при скоплении в альвеолах небольшого количества липкого выпота. При этом в фазе выдоха альвеолярные стенки слипаются, а под действием воздушной струи во время вдоха они разъединяются, создавая слабые звуки. Сумма звуков от одновременного разлипания большого количества альвеол и представляет собой крепитацию. Более четко она выражена на высоте вдоха.

Крепитацию наблюдают при крупозной пневмонии в стадиях прилива и разрешения, т. е. в периоды болезни, когда в альвеолах находится небольшое количество липкого экссудата. Возможна она и при отеке легкого.

Крепитация по акустическим свойствам может напоминать влажные мелкопузырчатые хрипы, возникающие в бронхиолах. Поэтому иногда ее неправильно

называют крепитирующими или субкрепитирующими хрипами. Мелкопузырчатые незвучные хрипы свидетельствуют о поражении бронхов, а крепитация — признак отека легких. В связи с этим дифференциация хрипов и крепитации имеет большое диагностическое значение: хрипы прослушиваются во время фаз вдоха и выдоха, а после кашля ослабевают и исчезают, крепитация же появляется на высоте вдоха и интенсивность ее звучания после кашля не изменяется.

### 3 Основные и дополнительные шумы дыхания.

*Шум трения плевры* напоминает трение листков новой кожи, хруст при ходьбе по влажному рыхлому снегу или шелест шелковой ткани. Образуется при поражении висцерального и париетального листков плевры.

Во время дыхания гладкие висцеральный и париетальный плевральные листки скользят бесшумно. Но при поражении плевры физические свойства плевральных листков изменяются и могут создавать условия для возникновения шума трения. Причинами образования шума могут быть неровность или шероховатость плевры, связанная с наложениями фибринозного экссудата, образованием рубцов, спаек между плевральными листками; сухость плевры, обусловленная обезвоживанием организма и недостаточным образованием серозной жидкости в плевральной полости. Шум трения плевры прослушивают в обе фазы дыхания.

По громкости, продолжительности звука, месту его локализации и стойкости шумы трения плевры могут быть различными. Они зависят от силы экскурсий грудной клетки, неровностей плевральных листков и степени их трения во время дыхания. В начале развития сухого плеврита шум трения слабый. Шумы трения малой интенсивности отмечают при обезвоживании организма. Если плевра покрывается массивными фибринозными наложениями, шум трения усиливается. В некоторых случаях он слышен непродолжительное время. При выпотном плеврите по мере скопления выпота шум трения ослабевает и исчезает; при образовании рубцов при туберкулезе он отличается стойкостью; при плеврите прослушивается в нижней части грудной клетки, за локтевым суставом.

При локализации воспалительного очага в участке плевры, который соприкасается с перикардом, возникает плевроперикардиальный шум. Он прослушивается в фазах вдоха и выдоха, во время систолы и диастолы сердца. В отличие от эндокардиальных шумов плевроперикардиальный шум слышен на высоте вдоха, когда плевральные листки прилегают к сердечной сорочке более плотно.

*Шум плеска* в плевральной полости возникает при скоплении в ней жидкого выпота и газов, совпадает с сердечными сокращениями. Сила его может быть различной: в одних случаях он может быть слабым, но прослушиваться хорошо, иногда приобретает металлический оттенок (при ихорозном выпотном плеврите, пиопневмотораксе).

Шум плеска возникает при скоплении жидкого выпота в патологических полостях легких (каверна) и бронхов (эктазия).

*Шум легочной фистулы* напоминает бульканье, клокотание. Он возникает, когда каверна легкого вскрывается в плевральную полость ниже уровня жидкого экссудата.

## Лекция № 6 (2 часа)

**Тема:** Основные синдромы патологии дыхательной системы.

### 1.6.1. Вопросы лекции:

1. Синдромы болезней верхнего отдела дыхания.
2. Синдром болезней легких.
3. Синдром болезней плевры.

## 2. 1.6.2 Краткое содержание вопросов:

### 1. Синдромы болезней верхнего отдела дыхания.

*Синдром болезней носа.* При рините в связи с воспалительной гиперемией слизистая приобретает красный цвет. Пропитываясь экссудатом, слизистая набухает, суживается, дыхание затрудняется, становится сопящим, возникает чиханье, фыркание. При фолликулярном рините появляются сыпи на слизистой оболочке носа, коже крыльев носа, губ и щек. Атрофический ринит свиней, микоплазменная ринопневмония телят сопровождаются атрофией и деформацией носа.

*Синдром болезней придаточных полостей носа.* Воспаление верхнечелюстных и лобных пазух, воздухоносного мешка (у однокопытных) характеризуется изменением положения головы и шеи, деформацией костей черепа. В области пазух повышается чувствительность, костная стенка истончается, прогибается, образуются вздутия костей. При наполнении пазух выпотом перкуссией устанавливают притупление или тупой звук. Резкое опускание головы вызывает появление носового истечения. При аэроцистите за углом нижней челюсти отмечают одностороннее увеличение объема тканей. При перкуссии воздухоносного мешка выявляют тупой звук, при рентгеноскопии — интенсивное затемнение по уровню выпота, заполняющего воздухоносный мешок. Истечение из носа увеличивается после пальпации и массажа зоны воздухоносного мешка. При метеоризме перкуссией устанавливают тимпанический звук, рентгеноскопией — зону просветления.

*Синдром болезней гортани и трахеи.* При ларингите и трахеите развивается сильный, громкий, короткий, поверхностный кашель. Если в процесс вовлекаются голосовые связки, кашель становится хриплым. Гортань припухает, местная температура и чувствительность повышаются. При значительной болезненности животное вытягивает шею, избегает резких движений. Возникает инспираторная одышка. При аускультации выявляют ларингеальный шум стеноза. У мелких животных прослушивают хрипы, иногда отмечают дрожание гортани. Ларингоскопией обнаруживают экссудат на слизистой оболочке гортани. Двусторонние носовые истечения могут быть катаральными, катарально-гнойными, фибринозными или геморрагическими.

При коллатеральном отеке гортань припухшая, тесноватая, безболезненная, без повышения температуры. Просвет гортани суживается, возникает инспираторная одышка и шум стеноза.

При свистящем удушье лошадей инспираторная одышка возникает во время движения. Патологический шум стеноза проявляется в виде свиста, храпения, гудения, стридора. После остановки животного одышка и шум стеноза исчезают.

При одностороннем параличе гортани ларингоскопией регистрируют асимметрию голосовой щели вследствие западания черпаловидного хряща.

*Синдром болезней бронхов.* При бронхите слизистая оболочка бронхов припухает, появляется жесткое везикулярное дыхание, а по мере накопления в бронхах экссудата возникают хрипы. Если экссудат жидкий, хрипы влажные, пузырьчатые: при макробронхите — крупнопузырчатые, при микробронхите — мелкопузырчатые, при диффузном бронхите — смешанные. Появление вязкого экссудата приводит к сухим хрипам. Бронхит сопровождается кашлем, смешанной одышкой, при микробронхите экспираторной.

Бронхоэктазия — патологическое расширение потерявших эластичность бронхов — возникает как осложнение хронического бронхита. Сопровождается выделением большого количества экссудата при кашле.

Бронхоэктаз на поверхности легких выявляют перкуссией. Если он заполнен экссудатом, перкуссией обнаруживают участок тупого звука. После кашля, когда бронхоэктаз освобождается от экссудата, появляется тимпанический звук. Может возникнуть бронхиальное дыхание.

При микробронхите во время спазма бронхиол возникает выраженная одышка, появляются сухие хрипы. С прекращением спазмов одышка и хрипы исчезают.

### 2. Синдром болезней легких.

*Синдром болезней легких.* Зависит от характера изменений легочной ткани. При уплотнении легочной ткани (пневмония, отек легкого) перкуссионный звук притуплён. Если участок легкого становится безвоздушным, возникает тупой звук. В случае образования в легочной ткани воздушных полостей появляется тимпанический звук. Если внутренняя оболочка полости гладкая, перкуссионный звук приобретает металлический оттенок. Над каверной, сообщающейся с бронхом, во время перкуссии возникает звук треснувшего горшка. При увеличении легких каудальная граница смещается назад, нижняя — вниз. В случае поражения легких возникают крепитация, трескучие хрипы, бронхиальное и амфорическое дыхание. Крепитация бывает при накоплении в альвеолах липкого выпота (пневмония, отек легких). Интерстициальная эмфизема сопровождается образованием в интерстиции легочной ткани воздушных пузырей, передвижение которых к корню легких приводит к разрыву легочной ткани и возникновению крепитирующих хрипов. При уплотнениях легких с сохранением проходимости бронхов появляется бронхиальное дыхание.

Аускультацией полостей, сообщающихся с бронхом, выявляют амфорическое дыхание. По результатам рентгенологического исследования можно судить о характере поражения легких и месте локализации патологического фокуса.

### 3. Синдром болезней плевры.

Снижение эластичности тканей легкого характеризуется слабым, глухим, продолжительным, «глубинным» (легочным) кашлем. При пневмониях возникают легочный кашель, экспираторная или смещенная одышка, очаги притупления, бронхиальное дыхание, крепитация. Крупозная пневмония протекает стадийно. В стадии прилива и экссудации обнаруживают притуплённый звук; в стадии гепатизации — тупой; в стадии разрешения воздушность легких восстанавливается, снова появляется притуплённый звук, который затем становится легочным. При бронхопневмониях в воспалительный процесс вовлекаются бронхи, поэтому у животных возникают признаки бронхита.

## Лекция №7 (2 часа)

**Тема:** Исследование пищеварительной системы.

### 1.7.1. Вопросы лекции:

1. Исследование особенностей приема корма и питья.
2. Исследование желудка жвачных.
3. Исследование содержимого рубца.

### 1. 1.7.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Исследование особенностей приема корма и питья.

При исследовании приема корма обращают внимание на то, как быстро животное его поедает, какие движения губ, нижней челюсти и языка при этом совершает. Отмечают энергию и быстроту жевания и глотания, движения в области глотки и пищевода, способ приема воды и жидкого корма, образующиеся при этом звуки. У молодняка учитывают активность сосательных движений, их ритмичность и продолжительность.

Расстройства приема корма и воды могут быть обусловлены поражением губ, языка, зубов, слизистой оболочки ротовой полости, жевательных мышц, челюстей, глотки, а также центральной нервной системы.

При заболеваниях зубов и слизистой оболочки ротовой полости, если сохранен аппетит, животные обычно с жадностью начинают принимать корм, но быстро прекращают есть, нередко выбрасывая корм обратно. При параличе губ, щек и языка,

ранениях языка, вывихе челюстного сустава, переломах нижней челюсти, тризме, актиномикозе прием корма становится затрудненным или невозможным.

Расстройства приема корма и воды обычно обнаруживают при заболеваниях центральной нервной системы. Травоядные животные при этом захватывают корм кусающими движениями, нередко прекращают пережевывание и подолгу стоят с непроглоченным комком во рту, а при питье глубоко погружают лицевую часть головы в воду, производят жевательные движения. У свиней, собак, кошек, птиц расстройства приема корма и воды разнообразны.

Жевание корма. У животных оно имеет видовые особенности и зависит также от физических и вкусовых свойств корма. Лошади, свиньи, кролики и кошки пережевывают корм тщательно. Жвачные, захватывая корм, пережевывают его не полностью, но затем дорабатывают во время жвачки. Собаки проглатывают корм мало-пережеванным, кроме костей, которые разжевывают тщательно.

Причиной расстройств жевания может быть поражение слизистой оболочки органов ротовой полости, жевательных мышц челюстей. Легкие расстройства выражены неохотным пережевыванием, вялыми жевательными движениями, нередко животные приостанавливают пережевывание корма, а затем снова продолжают. Такое явление характерно для болезней желудка и кишечника.

Болезненное жевание наблюдают при неправильном стирании, кариесе, смене зубов, болезнях десен, языка, слизистой оболочки, в частности при пустулезном стоматите, ящуре. В этих случаях корм пережевывается осторожно, с перерывами, нередко выбрасывается изо рта.

При тяжелом поражении слизистой оболочки ротовой полости, челюстей, спазме (при энцефаломиелите) и параличе (при бешенстве) жевательных мышц возможно затрудненное жевание или полная невозможность его.

Диагностическое значение имеют звуки чавканья и скрежет зубами. В норме чавканье отмечают только у свиней, у других животных оно может быть связано с большим количеством слюны в ротовой полости, нарушением глотания при ящуре, пустулезном стоматите, фарингите. Скрежет зубами устанавливают у крупного рогатого скота при травматическом ретикулите, гипотонии преджелудков и других заболеваниях, сопровождающихся сильными болями, у свиней он возникает при чуме и роже, у овец — при ценурозе.

Незначительные расстройства глотания проявляются болезненностью, животное подолгу пережевывает пищевой ком, при глотании беспокоится, вытягивает шею, отказывается от приема корма. Болезненное глотание возникает при воспалении, фарингите, эзофагите, наличии инородных тел и опухолей в глотке. В тяжелых случаях нарушения глотания часть корма и воды выбрасывается обратно через нос или рот, возникает регургитация, а также слюнотечение, сильный кашель.

Высшая степень расстройства глотания — полная его невозможность. Это может быть следствием паралича глотки, спазма мышц глотки, возникающих при кормовых отравлениях, поражения глотки (ожог, опухоль, инородное тело). Возможно рефлекторное нарушение глотания под влиянием раздражений, исходящих из других органов, органическом и функциональном сужении пищевода. Полная невозможность глотания развивается при закупорке последнего инородными телами. В этом случае жидкие кормовые массы, вода и слюна выбрасываются наружу через рот и носовую полость.

Жвачка (*ruminatio*). При исследовании жвачного процесса обращают внимание на время появления его после приема корма, число жвачных периодов в течение суток, продолжительность каждого из них, число жевательных движений при пережевывании одного пищевого кома.

У крупного рогатого скота жвачка после приема корма начинается или очень быстро (через 20—30 мин), или после длительной паузы, продолжительность которой иногда достигает 1—1,5 ч. Это зависит от свойств корма, степени наполнения рубца и внешних



условий. При скармливании сочных кормов жвачка наступает раньше, чем при даче грубых кормов. Продолжительность каждого жвачного периода колеблется от 30 до 60 мин. На пережевывание одного пищевого кома затрачивается от 40 до 80 жевательных движений. В течение суток жвачные периоды повторяются от 3 до 8 раз.

Отрыжка (eructatio). Важное физиологическое звено нормального пищеварения у животных. Она способствует освобождению преджелудков жвачных животных от газов, которые образуются в процессе жизнедеятельности микрофлоры. Выведение газов сопровождается характерным звуком и специфическим запахом, ясно ощутимым у головы животного. Задержка выведения газов даже при нормальном пищеварении приводит к тимпании.

Расстройство отрыжки может быть следствием многих болезней пищеварительной и других систем.

Ч а с т а я и г р о м к а я о т р ы ж к а указывает на повышенное образование газов в рубце при скармливании бродящих кормов, перекармливании, о начальной стадии тимпании рубца, гипотонии преджелудков.

Р е д к а я и с л а б а я о т р ы ж к а бывает при угнетении моторной функции преджелудков, связанных с уплотнением в них содержимого. Ослабление отрыжки наблюдают при травматическом ретикулите, закупорке книжки, тимпании и переполнении рубца, атонии преджелудков. При хронической атонии газы, выбрасываемые отрыжкой, отвратительного запаха вследствие разложения кормов. Ослабление отрыжки возможно при сдавливании пищевода, неполном закрытии его просвета.

П р е к р а щ е н и е о т р ы ж к и может быть при obturации пищевода и отверстия из рубца в сетку, что быстро приводит к вторичной тимпании.

Рвота (vomitus) — непроизвольное выбрасывание содержимого преджелудков и желудка через рот, а иногда и через носовые ходы. Обращают внимание на происхождение, частоту и время появления ее, количество и состав рвотных масс, наличие патологических примесей.

Однократная рвота после приема корма у свиней и плотоядных возникает при перекармливании; иногда рвоту регистрируют у коров при переполнении рубца. Она сопровождается выделением большого количества содержимого желудка или преджелудков. Если желудок освобождается от кормовых масс, рвота прекращается, и позывы к рвоте в течение ближайшего времени не возникают.

Частая рвота указывает на длительное раздражение слизистой оболочки желудка. При гастрите рвота наступает после каждого приема корма, иногда даже при пустом желудке. Упорная частая рвота бывает при закупорке отверстий между преджелудками, сужении пилоруса, непроходимости кишечника, отравлении чемерицей. Особенно тягостной бывает рвота при заболевании Люзге.

При наружном осмотре рта обращают внимание на состояние губ и щек, симметричность ротовой щели, наличие непроизвольных движений губами, слюнотечения, зуда. У здоровых животных рот закрыт, губы плотно прижаты, истечения отсутствуют. У старых, изнуренных и истощенных животных, при параличе лицевого нерва, заболеваниях с потерей сознания нередко наблюдают отвисание нижней губы и обнажение слизистой оболочки десен и зубов. При одностороннем параличе лицевого нерва возникает перекашивание губ, парализованная губа оттягивается к здоровой стороне. Невозможность закрытия рта может быть при повреждении нижней челюсти, бешенстве и энцефаломиелите, опухании языка, выпячивании твердого нёба и застревании инородных тел между зубами.

Для исследования органов ротовой полости ее надо широко раскрыть и осветить, что у спокойных животных можно сделать без затруднений. При осмотре также пользуются зевником, клином Байера, шпателем, универсальным зевником для исследования ротовой полости и глотки с осветителем. Для осмотра полости рта у овец и коз применяют зевники

для мелких животных, используют клин Байера, специальные зевники, налобные рефлекторы с освещением.

## 2. Исследование желудка жвачных

При исследовании пищевода используют осмотр, пальпацию, зондирование, эзофагоскопию и рентгенологическое исследование, с учетом локализации патологического процесса и его характера. Начальный отдел пищевода располагается дорсально от гортани и трахеи; в области пятого шейного позвонка он переходит на левую сторону трахеи и уходит в грудную полость, по средостению доходит до диафрагмы и через нее входит в желудок. Осмотру и пальпации доступна только шейная часть пищевода, а грудную исследуют зондированием и рентгенологически.

У жвачных (кроме верблюдов) желудок состоит из четырех отделов: преджелудков — рубца, сетки, книжки и сычуга, который является истинным желудком. У верблюдов желудок состоит из рубца, сетки и сычуга.

В преджелудках нет пищеварительных желез. Они есть в сычуге, где вырабатывается желудочный сок, подобный соку моногастричных. Пищеварительные процессы в преджелудках, особенно в рубце, осуществляются ферментацией корма бактериями, грибами и инфузориями.

При неудовлетворительном кормлении и под влиянием патологических рефлексов из других органов возможно нарушение рубцового пищеварения, а также функций других отделов многокамерного желудка и обмена веществ.

## 3. Исследование содержимого рубца

Исследование рубца. Рубец (rumen) — первый и самый большой отдел многокамерного желудка жвачных животных. У крупного рогатого скота его вместимость достигает 150—200 л, у овец и коз—13—23 л. Занимает левую половину брюшной полости от диафрагмы до входа в таз, а сзади и внизу частично переходит на правую половину брюшной полости. Ценные данные о его состоянии дают осмотр, пальпация, аускультация и перкуссия. В необходимых случаях применяют зондирование, руминодентез, руминографию и лабораторные методы исследования.

О с м о т р о м определяют объем и форму живота, степень заполнения голодных ямок. У здоровых животных до кормления обе половины живота одинаковы по объему, после кормления левая голодная ямка выравнивается, при переполнении кормовыми массами и газами область левой голодной ямки выпячивается, живот принимает округлую форму, а при голодании, при затяжном поносе голодные ямки западают, объем живота уменьшается.

П а л ь п а ц и е й исследуют напряжение стенок рубца и их чувствительность, степень наполнения, консистенцию содержимого, силу, ритм и частоту движений. *Наружную глубокую пальпацию* с целью определения степени наполнения рубца, консистенции содержимого проводят в области левой голодной ямки. Затем рубец пальпируют по всей поверхности примыкания его к брюшной стенке, путем плавного, глубокого надавливания у крупного рогатого скота кулаком, а у овец и коз кончиками пальцев. *Внутреннюю пальпацию* каудального края у крупного рогатого скота можно осуществлять при ректальном исследовании.

П р и а у с к у л ь т а ц и и рубца слышны периодические трескучие звуки. Они постепенно нарастают и достигают максимума при сокращениях рубца и выпячивании голодной ямки, затем постепенно ослабевают. В промежутках между сокращениями прослушивают единичные звуки, напоминающие хруст, треск или крепитацию. При усилении перистальтики шумы усиливаются, а при ослаблении затихают или даже исчезают. Частота, сила и продолжительность шумов дают возможность уточнить результаты пальпации относительно его моторной функции.

Исследование содержимого рубца. Диагностика нарушений пищеварения имеет большое значение. Содержимое извлекают с помощью зонда через 2—2,5 ч после кормления. Исследуют его физико-химические свойства, микрофлору и микрофауну.

Цвет содержимого зависит от скармливаемого корма: после дачи свежей травы он светло- или темно-зеленый; при кормлении сеном — бурый или буро-зеленый; после дачи отрубей, овса, кукурузы — молочно-белый. Примесь крови придает содержимому рубца кофейный или коричневато-бурый оттенок.

**Запах** содержимого кисловато-пряный; при застойных явлениях становится кислым или гнилостным.

**Консистенция** содержимого рубца кашицеобразная или полужидкая.

**Примеси** в содержимом рубца разнообразны. Это могут быть слизь, гной, кровь, эпителий.

**Кислотность.** Содержимое рубца у здоровых животных может быть нейтральным, слабокислым или слабощелочным. Обычно его рН в пределах 6,8—7,4. Такая среда наиболее благоприятна для метаболических и синтетических процессов жизнедеятельности микрофлоры. Значительные отклонения рН среды в рубце вызывают изменения в количественном и видовом составе микрофлоры, образовании летучих жирных кислот (ЛЖК). При изменении рН нарушается всасывание ЛЖК и моторная функция рубца.

## **Лекция №8 (2 часа)**

**Тема:** Исследование однокамерного желудка и кишечника.

### **1.8.1. Вопросы лекции:**

1. Исследование желудка лошади, свиньи, плотоядных и птиц.
2. Исследование содержимого однокамерного желудка.
3. Исследование кишечника, акта дефекации и кала.

### **1. 1.8.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Исследование желудка лошади, свиньи, плотоядных и птиц.

Желудок у лошади лежит в переднем брюшном отделе, в левом подреберье и лишь пилорическая его часть заходит вправо. Передняя стенка прилегает к печени и диафрагме. Вентральной частью он расположен на дорсальном диафрагмальном колене большой ободочной кишки, приблизительно на половине высоты брюшной полости, в области 9—11-го межреберных промежутков. Слепой мешок желудка расположен в верхней трети брюшной полости, в области 14—15-го межреберий. При выдохе желудок прилегает к левой грудной стенке, отделяясь от нее только реберной частью диафрагмы. В период вдоха легкое двигается между грудной стенкой и реберной частью диафрагмы и прикрывает желудок сверху. Вместимость желудка от 7 до 15 л, у крупных лошадей — до 25 л.

Можно установить ряд симптомов, которые возникают при функциональных расстройствах, остром и хроническом гастрите, язвенной болезни желудка: уменьшение или потеря аппетита; зевоту; выворачивание верхней губы; серый налет на языке; запах изо рта; отечность слизистой оболочки твердого нёба, ее желтушность; вялость, сонливость, иногда беспокойство. При остром расширении желудка отмечают резкое беспокойство, вынужденные позы, одышку, отрыжку и даже рвоту, небольшое выпячивание 14-го и 15-го межреберий слева по линии маклока, напряженность межреберных мышц.

При ректальном исследовании у небольших лошадей можно прощупать заднюю стенку желудка в виде напряженного полукруглого тела, передвигающегося синхронно с дыхательными движениями, а также селезенку в области левой голодной ямки и левого подвздоха.

П а л ь п а ц и е й выявляют чувствительность зон отраженных болей. При остром расширении желудка чувствительная точка расположена на заднем склоне холки.

Перкуссия желудка нужно проводить сильными ударами между задней границей легкого и передним краем селезенки в области 13, 14, 16 и 17-го межреберий слева (по линии маклока). При наличии в желудке небольшого количества газов возникает притупленно-тимпанический звук, при скоплении газов и воздуха (при прикуске) звук становится громким, тимпаническим, при переполнении кормом или жидкостью — тупым.

## 2. Исследование содержимого однокамерного желудка

Надежным методом исследования желудка является зондирование и анализ желудочного содержимого. При коликах данные, полученные при зондировании, часто бывают решающими для диагноза.

Желудочное содержимое берут зондом после 12—16-часовой голодной диеты, затем после дачи пробного раздражителя. В качестве пробного раздражителя применяют 500 г овсяной муки с 3 л воды, 1,2—1,6 кг ржаной муки с 10 л воды, 500 г пшеничной муки с 3 л воды, 500 г дробленого овса с 2,5 л воды, 1 л 5%-ного этилового спирта.

Кишечник (intestinum) — отдел пищеварительного тракта, в котором происходят последовательные этапы переваривания корма, всасывания питательных веществ и формирование кала.

Клиническое исследование кишечника осуществляют осмотром, пальпацией брюшной стенки. У крупных животных проводят ректальную пальпацию, перкуссию, аускультацию, исследование кала, используют также ректоскопию, пункцию кишечника, лапароскопию; у мелких животных — рентгеноскопию. Существенное значение имеют данные анамнеза и клиническая картина.

О с м о т р о м устанавливают изменение формы живота, позу, появление беспокойства, особенности дефекации, физические и химические свойства кала.

При заболеваниях кишечника отмечают увеличение объема живота (метеоризм); уменьшение объема при перитоните и запустении кишечника, например вследствие поноса; беспокойство при болях. Спастические боли (при энтералгии) пароксизмальные. Они проявляются в виде повторяющихся приступов. Дистензионные боли, возникающие вследствие растяжения кишечника (желудка), длительны, притупляются постепенно. Боли вследствие натяжения брыжейки при ложных смещениях, осеповоротах и ущемлении кишечника носят постоянный характер, усиливаются при ослаблении напряжения брыжейки. Животные принимают своеобразные позы; сгибают позвоночник, стоят с подведенными под живот конечностями и т. п. Перитонеальные боли постоянные, при движении и сдавливании живота усиливаются. Брюшные стенки напряжены, живот подтянут. Боли, наблюдаемые при дефекации, характерны для патологических процессов в прямой кишке (тенезмы).

П а л ь п а ц и ю через брюшную стенку сначала проводят поверхностную, а затем проникающую и глубокую. Поверхностной пальпацией определяют напряженность и чувствительность брюшной стенки, проникающей глубокой — расположение, форму, подвижность, болезненность кишечника и характер содержимого (у мелких животных); у крупных животных с этой целью применяют ректальное исследование.

П е р к у с с и ю осуществляют с учетом топографии различных отделов кишечника. Обычно начинают с голодной ямки и постепенно переходят вниз. У здоровых животных при перкуссии брюшной стенки в местах проекции кишечника устанавливают тимпанический или притупленный звуки различных оттенков. При копростазе, инвагинации перкуссия дает тупой звук, если между пораженной кишкой и брюшной стенкой не лежат части желудочно-кишечного тракта, наполненные газами. При вздутии кишечника перкуссией выявляют громкий тимпанический звук, а в дальнейшем при напряжении стенки кишечника и живота — атимпанический звук.

Аукультация позволяет исследовать перистальтику кишечника. Шумы в тонком кишечнике напоминают звук переливающейся жидкости; журчания в толстом кишечнике слышны в виде урчания, они более глухие, создают впечатление звуков, идущих издалека. Частота и интенсивность кишечных шумов зависят от перистальтики, наполнения газами и содержимым. Эти шумы могут быть громкими и слабыми, продолжительными и короткими, постоянными и временными, частыми и редкими. При энтеритах может быть их усиление, ослабление, отсутствие или появление шумов с металлическим оттенком. Усиление отмечают при жидкой консистенции содержимого, большом количестве газов, воспалении, в начальной стадии метеоризма и непроходимости. Перистальтические шумы принимают металлический оттенок при скоплении большого количества газов. Для метеоризма кишечника (особенно слепой кишки у лошадей) характерен феномен, носящий название «звук падающей капли», который создают капли кишечного сока, падающие сверху на дно кишки, заполненное жидкостью.

При ослаблении перистальтики шумы становятся редкими, непродолжительными, слабыми, иногда прослушиваются лишь временами. Ослабление шумов свойственно атонии кишечника, развивающейся вследствие тяжелого воспаления кишечной стенки, продолжительного метеоризма.

Исчезновение кишечных шумов наблюдают при параличе мышц кишечника у больных с перитонитом, метеоризмом, непроходимостью кишечника, которая влечет за собой паралич дистального и метеоризм проксимального отделов.

Пробный прокол брюшной стенки проводят с целью получения пунктата из брюшной полости, исследование которого необходимо для диагностики перитонита, асцита, разрыва желудка, кишечника.

Ректоскопия дает возможность установить воспаление, разрывы, язвы, новообразования и другие изменения слизистой оболочки прямой кишки.

При исследовании дефекации обращают внимание на частоту, продолжительность, изменение позы, натуживание. Частота дефекации зависит от количества и свойств корма, наличия моциона, характера эксплуатации. У крупного рогатого скота в течение суток дефекация происходит около 15 раз через 1,5—2 ч; у лошадей — около 10 раз через 2—5 ч; у собак при мясной пище — 1 раз и реже. Время дефекации у крупного рогатого скота 3—10 с, у овец и коз меньше. Медленнее она происходит у лошадей и еще более медленно у плотоядных.

Понос (диарея). Это — учащение выделения жидкого кала при функциональных и органических заболеваниях.

Запор. Это — длительная задержка кала в кишечнике. Различают органические и функциональные запоры. Органические запоры являются следствием механического препятствия, сужения просвета кишки, обусловленного наличием рубца, спайки, опухоли. Функциональные запоры бывают *атонические* (при недостатке моциона, погрешностях в кормлении, ведущих к ослаблению моторной функции, рефлекторном влиянии других органов, воспалительном поражении, токсическом влиянии), *спастические* (при судорожных сокращениях отдельных участков кишечника) и *проктогенные* (обусловленные нарушением нормального рефлекса прямой кишки). Прекращение дефекации бывает следствием непроходимости кишечника.

### 3. Исследование кишечника, акта дефекации и кала

Непроизвольная дефекация. Неожиданное выделение кала в любом положении, без характерных телодвижений при расслаблении или параличе сфинктера прямой кишки, что может быть обусловлено заболеваниями крестцового отдела спинного мозга (травмы, воспаления), профузным поносом и болезнями, связанными с истощением и вынужденным лежанием.

Болезненная дефекация. Сопровождается беспокойством, стонами, испугом, возбуждением. Наблюдается при гастроэнтеритах, травматическом ретикулите, проктите,

перитоните, миозите поясничных мышц. Болезненная дефекация может стать причиной стойкого запора.

Напряженная дефекация (тенезмы). Характеризуется частыми и болезненными позывами, жжением, нередко кал не выделяется или выделяется в небольшом количестве. Тенезмы отмечают при поносе, запоре. В случаях непроходимости они могут быть непрерывными. Тенезмы могут привести к выпадению прямой кишки.

Фекалии состоят из непереваренных остатков корма, пищеварительных соков, эпителия, минеральных веществ и микробов.

Макроскопические исследования. Определяют разовое и суточное количество кала, свойства и наличие посторонних примесей в нем.

Микроскопические исследования проводят для оценки переваривающей способности желудочно-кишечного тракта, выявления элементов патологического отделяемого кишечной стенки, а также при бактериологическом и гельминтологическом исследованиях.

## **Лекция №9 (2 часа)**

**Тема:** Основные синдромы при патологии органов пищеварения.

### **1.9.1. Вопросы лекции:**

1. Синдромы поражения слизистой оболочки ротоглотки и пищевода.
2. Синдром кишечной непроходимости.
3. Основные синдромы недостаточности печени.

### **1. 1.9.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Синдромы поражения слизистой оболочки ротоглотки и пищевода**

При нарушении пищеварения происходят изменения, получившие название копрологических синдромов.

Недостаточность жевания сопровождается увеличением в кале количества непереваренного корма. При недостаточности желудочного пищеварения в кале у травоядных животных находят перевариваемую клетчатку (пласты клеток, фрагменты картофеля и моркови), у плотоядных — соединительную и мышечную ткани (пластами, неизменными волокнами).

При недостаточности желчеотделения цвет кала белесоватый, особенно у молодняка молочного возраста, реакция на билирубин и стеркобилин отрицательная или слабо положительная; в кале у телят-молочников появляются жирные кислоты; в небольшом количестве присутствуют мыла и нейтральный жир; содержание аммиака увеличивается до 2 раз при нормальном содержании органических кислот; консистенция кала мазевидная, pH кислый или щелочной вследствие гнилостных процессов.

В случае недостаточности панкреатического сокоотделения кал у телят-молочников не оформлен, мазевидной консистенции, запах гнилостный, pH щелочной. Увеличено количество нейтрального жира; жирных кислот и мыл немного, увеличено содержание аммиака при незначительном повышении органических кислот

#### **2. Синдром кишечной непроходимости.**

При недостаточности переваривания в тонком кишечнике консистенция кала у телят жидкая, цвет желтый, запах слабोगнилостный, pH слабощелочной. В большом количестве в нем присутствует нейтральный жир, жирные кислоты и мыла. Содержание аммиака и органических кислот при диарее не увеличено, но соотношение между ними изменено в сторону щелочности. Если переваривание уменьшено в толстом кишечнике, усиливается брожение, консистенция кала при этом кашицеобразная, пенистая, цвет желтый, запах

кислый, рН кислый. Содержание органических кислот увеличено, аммиака уменьшено. Реакция на растворимый белок чаще положительная, нейтральный жир отсутствует, содержание мыл и жирных кислот незначительно, много переваримой клетчатки, крахмала и йодофильной флоры. При преобладании процессов гниения кал жидкий, темно-коричневый, с гнилостным запахом, рН щелочной. Количество аммиака повышено, реакция на растворимый белок чаще положительная. Нейтральный жир обычно отсутствует, содержание мыл и жирных кислот незначительное, количество переваримой клетчатки значительное.

Воспаление кишечника сопровождается появлением в кале слизи, крови, гноя. При микроскопическом исследовании обнаруживают большое количество лейкоцитов, цилиндрический эпителий, в некоторых случаях эритроциты. Часто выявляют «скрытую» кровь, реакция Трибуле—Вишнякова положительная.

### 3. Основные синдромы недостаточности печени.

Синдромы печеночной недостаточности. Желтуха возникает при накоплении в крови билирубина и продуктов его обмена. По содержанию билирубина и продуктов его обмена в крови и моче можно судить о желтухе. Различают три патогенетические формы желтухи: гемолитическую, паренхиматозную (печеночную) и механическую.

Гемолитическая желтуха возникает в результате увеличения свободного билирубина в крови, образующегося вследствие повышенного распада эритроцитов или дефицита ферментов, участвующих в связывании билирубина с глюкуроновой кислотой. При усиленном распаде эритроцитов усиливается образование гемобилирубина, который, поступая в печень, не обеспечивается необходимым количеством глюкуроновой кислоты и глюкуронидазы для его превращения в холебилирубин и накапливается в крови, приносимый кровью из кишечника уробилиноген не захватывается полностью печенью, перегруженной гемобилирубином, часть его проникает в большой круг кровообращения и удаляется с мочой, которая становится темно-желтой за счет резко возрастающего выделения стеклобилиногена и уробилиногена. Кал окрашивается стеркобилином в коричневый цвет. Отмечают гиперхромную анемию с появлением молодых форм эритроцитов и увеличением селезенки.

Паренхиматозная желтуха возникает вследствие ослабления способности улавливать из крови гемобилирубин поврежденными клетками печени при ее поражении и выхода в кровяное русло желчи из желчных капилляров. В сыворотке повышается содержание прямого и непрямого билирубина, в моче появляются билирубин, уробилин и желчные кислоты, которые придают моче желтовато-бурый цвет, иногда с зеленоватым оттенком. При добавлении щелочей моча становится красной, а при последующем подкислении первоначальный ее цвет восстанавливается. В кале уменьшается содержание стеркобилина, и он приобретает более светлую окраску.

Механическая (обтурационная) желтуха возникает в результате нарушения оттока желчи в двенадцатиперстную кишку, обусловленного закупоркой желчных ходов или общего желчного протока камнем, паразитами, опухолью, эхинококками, воспалением слизистой двенадцатиперстной кишки. Что приводит к застою желчи выше того места, где образовалось препятствие для ее продвижения, растягиванию междольковых желчных капилляров. В результате желчь диффундирует в печеночные клетки, которые некротизируются и погибают, и проникает в лимфатические пространства. И возникает высокое содержание прямого билирубина и желчных кислот в сыворотке и моче, и снижение стеркобилина в кале. Слизистые оболочки и кожа окрашиваются в желтый цвет, а при окислении билирубина в биливердин — в зеленый и темно-оливковый цвет. Нарушается всасывание жиров и жирорастворимых витаминов, кал становится серо-белым, глинистым, зловонным. Холемиа вызывает токсикоз. Холемический синдром, проявляется уменьшением аппетита, угнетением, кожным зудом, брадикардией, понижением кровяного давления, свертываемости крови.

Чистых форм желтухи обычно не бывает. При аполитической желтухе происходит сгущение желчи, приводящее к закупорке желчных путей, и появляются признаки механической желтухи. При механической желтухе развивается поражение паренхимы печени с присущими проявлениями. При затруднении оттока желчи нарушаются пищеварение, всасываемость жиров, витаминов, организм обедняется. Наибольшая желтушность слизистых оболочек и кожи бывает при механической желтухе.

## **Лекция №10 (2 часа)**

**Тема:** Исследование мочевыделительной системы.

### **1.10.1. Вопросы лекции:**

1. Исследование органов мочевыделительной системы.
2. Функциональные методы исследования почек.

### **1.10.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Исследование органов мочевыделительной системы.

Мочевую систему образуют почки и мочеточники, мочевого пузыря и уретра. С мочой удаляются продукты обмена веществ и ядовитые вещества. Выделяемые из организма продукты обмена (кроме  $\text{CO}_2$ ) в основном выводятся с мочой и только в небольшом количестве с потом и через кишечник. Выделительный процесс связан с образованием мочи. Нефрон, начинается почечным тельцем, которое впадает в извитой каналец, состоящий из проксимального отдела, петли Генли и дистального отдела. Последний соединяется с собирательной трубкой, впадающей в почечную лоханку.

Исследуют мочеиспускание, затем почки, мочеточники, мочевого пузыря, уретру. Обязательно делают анализ мочи. При мочеиспускании обращают внимание на позу животного, силу струи, частоту, продолжительность, болезненность.

Поза при мочеиспускании зависит от вида и пола животных. Быки, бараны, козлы во время мочеиспускания позу не изменяют. Жеребцы останавливаются, расставляют тазовые конечности и приседают. Струя мочи сильная, последняя порция выделяется толчкообразно. Хряки выпускают мочу прерывистой струйкой, при этом сокращаются мышцы препуция и брюшной стенки. Кобели мочатся около «мочевых точек». Суки останавливаются, приседают. Моча у них выделяется быстрее, чем у самцов.

У крупного рогатого скота за сутки может быть 10—12 мочеиспусканий, у мелкого рогатого скота — 3-4, у свиней — 5-8, у лошадей — 5-7, у собак — 3-4 раза. У больных животных наблюдают частое или редкое мочеиспускание, задержание или недержание мочи.

#### **2. Функциональные методы исследования почек.**

Исследуя почки, проводят осмотр животного, пальпацию и перкуссию почек, рентгенологические и функциональные исследования. Особое значение имеет лабораторное исследование мочи.

**Осмотр.** Поражение почек сопровождается угнетением, малоподвижностью животных. Возможны поносы, гипотония и атония преджелудков, у плотоядных — рвота и судороги. При хронических заболеваниях почек наступает истощение, зуд, облысения, шерстный покров матовый. На поверхности кожи появляются мелкие белые чешуйки мочевины. Особое значение имеет появление почечных («летучих») отеков. Может возникнуть водянка серозных полостей. При нефротических отеках возникает гипопроteinемия (до 55 г/л и ниже).



Нефротические отеки возникают при слущивании эндотелия капилляров, когда жидкость в больших количествах выпотевает в ткани. Причиной таких отеков может быть повышение артериального давления.

Отеки при острой почечной недостаточности образуются на фоне уремии.

**П а л ь п а ц и я** позволяет определить положение, форму, величину, подвижность, консистенцию, бугристость и чувствительность почек при наружном и ректальном исследованиях.

У крупного рогатого скота проводят наружную (при низкой упитанности) и внутреннюю пальпации. Снаружи у взрослых животных можно исследовать только правую почку в правой голодной ямке под концами поперечных отростков 1—3-го поясничных позвонков. Внутреннюю пальпацию осуществляют ректально. Левая почка расположена под 3-5-м поясничными позвонками, Подвижна, свисает на 10-12 см от позвоночника. У небольших Коров можно прощупать каудальный край правой почки, которая находится под поперечными отростками позвонков от последнего межреберья до 2-3-го поясничного справа.

У лошадей возможна только внутренняя пальпация почек. Левая почка простирается от последнего ребра до поперечного отростка 3-4-го поясничного позвонка. У крупных лошадей удастся ощупать только каудальный край левой почки. У небольших животных можно пальпировать медиальные и латеральные поверхности почек, почечную лоханку и почечную артерию (по пульсации).

У свиней наружная пальпация почек возможна только у истощенных особей. Почки расположены под поперечными отростками 1-4-го поясничных позвонков.

**Мочеточники.** Их исследуют пальпацией через прямую кишку или вентральную стенку влагалища и цистоскопией. У мелких животных можно использовать рентгенологические методы.

При пальпации через прямую кишку или вентральную стенку влагалища у крупных животных для обнаружения мочеточников исследуют дорсальную стенку шейки мочевого пузыря. В Норме их не обнаруживают. У больных животных они ощущаются как болезненные тяжи, идущие от почек к шейке мочевого пузыря.

**Мочевой пузырь.** Его исследуют посредством осмотра, пальпации, катетеризации, рентгенографии и цистоскопии.

Осмотром у мелких животных выявляют переполнение мочевого пузыря, что приводит к увеличению живота и его свисанию.

Пальпацией определяют локализацию, объем, консистенцию мочевого пузыря, наличие в нем камней, опухолей. У крупных животных мочевой пузырь пальпируют ректально, у мелкого рогатого скота, телят и плотоядных — через брюшную стенку двумя руками.

У крупных животных мочевой пузырь расположен на лонных костях в виде грушевидного тела, при наполнении он частично свисает в брюшную полость. У старых животных перед родами и после родов он свисает в брюшную полость.

Увеличение его объема происходит при ишурии, когда наступает паралич или парез мочевого пузыря, при потере тонуса вследствие нарушений иннервации (энцефалит, менингит, травма позвоночника), перитонитов, стриктур уретры. Если ишурия возникает в результате пареза или паралича мочевого пузыря, то после чрезмерного накопления мочи наступает утомление сфинктеров и моча выделяется произвольно.

При ослаблении сократительной способности мочевого пузыря он становится дряблым, а мочеиспускание — длительным.

Болезненность при пальпации отмечают при уроцистите.

**К а т е т е р и з а ц и я** осуществляется путем введения катетера в мочевой пузырь через уретру. Применяют металлические, резиновые, пластмассовые (твердые, полутвердые и эластичные) катетеры. Самкам лучше вводить твердые катетеры, а самцам — эластичные.

При катетеризации мочевого пузыря, особенно у самцов, а также когда в уретре задержались камни, катетер встречает препятствие, животное беспокоится, возможны травмы уретры и даже ее разрыв.

Труднее катетеризацию проводить у старых животных, перед родами и в послеродовом периоде, поскольку мочевой пузырь у них свисает в брюшную полость и необходимы длинные катетеры (50-60 см). При вагините и эндометрите от катетеризации следует воздержаться.

У больных животных мочевой пузырь может быть пустым, не удастся получить даже незначительное количество мочи (анурия при нефрите, отравление солями ртути, свинца, перитонит, закупорка мочеточников камнями).

## **Лекция №11 (2 часа)**

**Тема:** Синдромы патологии мочевыделительной системы.

### **1.11.1. Вопросы лекции:**

1. Мочевой синдром.
2. Отечный синдром.
3. Гипертензионный синдром.
4. Нефротический синдром.
5. Синдромы почечной недостаточности и поражения мочевыводящих путей

### **1.11.2 Краткое содержание вопросов:**

**Синдромы заболевания почек.** К ним относятся шесть основных синдромов - это мочевой, отечный, сердечно-сосудистый, кровяной, уремический и почечная недостаточность.

#### **1. Мочевой синдром.**

*Мочевой синдром* проявляется расстройством мочеиспускания, изменением количества мочи, появлением в ней белка, форменных элементов крови, цилиндров, эпителия.

#### **2. Отечный синдром.**

*Отечный синдром* сопровождается появлением отеков в подкожной клетчатке, в местах с хорошо развитой соединительной тканью, появлением отечной жидкости в серозных полостях.

#### **3. Гипертензионный синдром**

*Сердечно-сосудистый синдром* характеризуется нарушением со стороны сердечно-сосудистой системы в виде стойкой артериальной гипертензии, усилением второго тона на аорте и увеличением границ сердца.

*Кровяной синдром* проявляется изменением морфологического, химического и физического состава крови.

#### **4. Нефротический синдром**

*Уремический синдром* является следствием накопления в крови продуктов азотистого обмена из-за ослабления выделительной функции почек. Симптомокомплекс при этом проявляется угнетением (апатия, сонливость), снижением аппетита, появлением кожного зуда, стоматита, гастрита, атонии преджелудков у рогатого скота, энтероколита. У молодняка появляются припадки, судороги, отмечается повышение рефлексов.

#### **5. Синдромы почечной недостаточности и поражения мочевыводящих путей**

*Почечная недостаточность* проявляется снижением клубочковой фильтрации, нарушением реадсорбционной, секреторной и концентрационной функции канальцев. У больных отмечают гипостенурию, полиурию..

*Синдром поражения мочеточников.* Он характеризуется утолщением стенок мочеточников. Этот синдром отмечается в некоторых случаях хронического течения пиелонефрита.

*Синдром поражения мочевого пузыря.* У плотоядных животных в случаях острого уроцистита особенно характерно нарушение диуреза. Оно проявляется странгурией, поллакизурией. Моча выделяется малыми порциями. Запах ее аммиачный. В моче много лейкоцитов, эритроцитов, эпителия, обнаруживаемого часто в виде пластов. При гнойном уроцистите развивается ишурия, при геморрагическом - в моче много крови. При некрозе слизистой оболочки мочевого пузыря моча приобретает трупный запах. При хроническом уроцистите у крупного рогатого скота расстройства диуреза нехарактерны. Нет ярких признаков дизурии.

*Синдром поражения уретры.* Он встречается в связи с воспалительным процессом в мочеиспускательном канале, наличием мочевых камней в нем, непроходимостью вследствие сдавливания уретры.

При уретритах отмечается странгурия. В первых порциях мочи много эпителия, лейкоцитов. При уретральных кровотечениях кровь в моче отмечается в ее первых порциях. При длительной непроходимости уретры развивается ишурия.

## **Лекция №12(2 часа)**

**Тема:** Исследование нервной системы.

### **1.12.1. Вопросы лекции:**

1. Влияние нервной системы на развитие патологии. Схема и методы исследования.
2. Анализ поведения животного.
3. Исследование органов чувств.

### **1.12.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Влияние нервной системы на развитие патологии. Схема и методы исследования

Основные структурные и функциональные единицы нервной системы — нервные клетки, или нейроны, — подразделяют на чувствительные (сенсорные), двигательные (моторные) и вставочные (промежуточные). *Чувствительные, или афферентные, нейроны* передают раздражение от рецептора к центральной нервной системе, а в отдельных случаях выполняют функции рецептора (обонятельные рецепторы). *Двигательные, или эфферентные, нейроны* передают двигательные сигналы, исходящие от центральной нервной системы, к исполнительным органам (мышцам, железам и т.д.). *Вставочные, или промежуточные, нейроны* соединяют афферентный и эфферентный нейроны между собой.

Проводящие пути состоят из цепи нейронов. При этом *аксон* (главный или осевоцилиндрический отросток) предыдущей клетки соединяется с *дендритом* (один из древовидных отростков) или телом последующей клетки, образуя *синапс*. Последний представляет собой не спайку отростков, а щелевидное пространство, куда поступают при передаче нервного импульса химические вещества (медиаторы нервного возбуждения). Каждый нейрон может иметь огромное число синапсов.

В гипоталамусе расположены секреторные нейроны. Специфический секрет, выделяемый секреторными нейронами, проходит по аксонам в гипофиз и участвует в регуляции функций этой эндокринной железы.

При прохождении нервных импульсов они передаются от тела клетки по ее аксону к дендриту следующей клетки. Протяженность аксонов может достигать нескольких десятков сантиметров. Клеточные тела нейронов группируются в нервные узлы или ганглии, где возможно корригирование или интеграция нервных сигналов. Все другие образования нервной системы, в том числе и головной мозг, являются комплексом нервных клеток и узлов.

Нервная система состоит из двух непрерывно взаимодействующих между собой отделов — соматического, или цереброспинального, и вегетативного.

В центральной нервной системе, состоящей из головного и спинного мозга, выделяют три звена управления функциями с возрастанием координирующей и распорядительной роли.

При исследовании нервной системы применяют осмотр, пальпацию, перкуссию. Особую ценность имеет метод наблюдения, а также метод рефлексов, позволяющий определить состояние центральных и периферических образований нервной системы.

Сведения, полученные при клиническом исследовании, уточняют с помощью рентгенологических, радиологических, фармакологических и других методов.

В клинической практике используют новые объективные методы исследования: определение электровозбудимости мышц, электроэнцефалографию, радиотелеметрические методы.

Исследование нервной системы целесообразно начинать с анализа поведения, так как обнаружение отклонений в поведении животного нередко определяет характер дополнительных или специальных исследований. Далее исследуют череп и позвоночный столб, зрительный, слуховой, обонятельный и кожный анализаторы, двигательные функции, рефлексы, вегетативный отдел нервной системы. При показаниях получают и подвергают лабораторному анализу ликвор.

## 2. Анализ поведения животного

Термин «поведение» объединяет ответные реакции организма на изменения в окружающей среде (изменения температуры, приближение другого животного и т. д.) и сдвиги во внутренней среде организма (голод и т. д.).

Поведенческие реакции животного осуществляются посредством координированных мышечных движений. В зависимости от характера ответных реакций на внешние и внутренние раздражения различают: элементы поведения — движение того или иного органа; элементарный комплекс поведения — ряд элементов поведения, непосредственно следующих один за другим; категории активности — передвижение в пространстве, прием корма, воды, жвачка, дефекация, мочеиспускание, половая активность, отношение к другим животным и т. д.

Поведение животных рассматривают как один из важнейших механизмов адаптации. При постоянных условиях и режиме содержания относительно стабильным становится и режим поведения, и, напротив, резкие изменения среды вызывают изменения в поведении, по характеру которых можно судить о благоприятных или неблагоприятных сдвигах в среде.

Оценивая поведение животного посредством наблюдения, необходимо сопоставить соответствие поведенческих актов данного животного типичной форме поведения животных этого вида в равных условиях (на пастбище, на привязи, в необычной обстановке).

Другая задача наблюдения — установить адекватность и выраженность ответных реакций животного на изменения внешней среды (звуковой раздражитель, приближение человека, другого животного и т. д.). Необходимо учитывать индивидуальные особенности поведения животных одного и того же вида, связанные с возрастом, темпераментом, физиологическим состоянием, системой содержания. Незначительные отклонения в поведении животного наиболее рельефно выступают при наблюдении в привычных для него условиях, включая выполнение определенной работы животными.

При наблюдении учитывают проявление жизнедеятельности животного: положение тела, характер движений, тонус и движение ушей, глаз, лицевых мышц, жевательные движения, взгляд, мычание, лай, облизывание и т. д.

Защитные реакции животного могут выражаться перемещением, рычанием, оскаливанием, агрессивностью.

Особое внимание (и осторожность!) при исследовании необходимо уделять животным, проявляющим выраженную агрессивность, ранее им не свойственную.

Расстройства поведения. К ним относят угнетение, возбуждение, вынужденные движения и положения тела.

**У г н е т е н и е** — часто встречаемая форма расстройства поведения, характеризуется снижением или отсутствием двигательной активности, психических функций, реакций на внешние раздражения.

*Вялость, апатия* — легкая степень угнетения. Проявляется малоподвижностью, внешне безучастным отношением к окружающему. Все функции нервной системы при этом сохраняются, и уже фиксация животного при исследовании может вызывать реакцию, близкую к обычной.

Длительное или постоянное пребывание животного в состоянии апатии свойственно заболеваниям, протекающим со снижением основного обмена (гипотиреоз). Состояние апатии характерно для начальных стадий болезней печени, почек, протекающих с явлениями интоксикации. Этот симптом отмечают при нарушениях обмена веществ, гипотрофии молодняка.

Легкое угнетение следует отнести к числу универсальных проявлений у животных всех видов.

*Ступор (сонливость)* — более выраженное угнетение. Животное едва передвигается, чертит землю конечностями, шатается, иногда падает. Большую часть времени лежит, при стоянии голова опущена, глаза полузакрыты. Характерны понижение возбудимости и ослабление ответных реакций на раздражение.

*Сопорозное состояние (сопор)* в отличие от ступора граничит с потерей сознания. Животное находится в состоянии глубокого сна и может быть выведено из этого состояния на короткое время с помощью нанесения сильных раздражений.

*Коматозное состояние (кома)* — полная потеря сознания, исчезновение рефлексов, утрата психических функций, резкое замедление и ослабление вегетативных функций. Кома — признак ограниченного или диффузного повреждения коры головного мозга. Причинами нарушения могут служить повышение внутричерепного давления при воспалении головного мозга, хронической водянке желудочков мозга, развитие в мозгу опухолей или паразитарных очагов (эхинококкоз, ценуроз).

В высокопродуктивных стадах нередко наблюдают коматозные состояния в результате гормональных и обменных нарушений (послеродовой парез, кетоз, пастбищная тетания).

*Стойкое угнетение* преимущественно ступорозного и сопорозного характера выявляют у животных при гастроэнтерите. Наиболее типичное поведение при гастроэнтерите свиней: взрослые свиньи зарываются в подстилку и лежат, плотно прижав конечности к животу; отмечают светобоязнь, слипание век; поросята-сосуны нередко впадают в кому.

### 3. Исследование органов чувств

Исследование зрительного аппарата. При исследовании глаз обращают внимание на состояние окружающих тканей, век, ресниц. Глазное яблоко, роговую оболочку, зрачок исследуют осмотром, предпочтительнее с искусственным освещением.

**О с м о т р г л а з н о г о д н а.** Проводят в затемненном помещении с помощью офтальмоскопа, определяют выраженность и наполнение сосудов сетчатой оболочки и соска зрительного нерва. Состояние зрения устанавливают при движении животного через препятствия. Крупных животных лучше проводить через препятствия на длинном поводке,

мелким животным можно предоставить возможность свободно двигаться в помещении с расставленными в беспорядке предметами.

**Исследования век.** Могут быть выявлены инфильтрация, нарушения движений век и мигательной перепонки.

*Инфильтрация век* нередко связана с травмами. При некоторых инфекционных заболеваниях инфильтрация век отражает общую сосудистую реакцию на циркулирующие в крови токсины. Она служит характерным симптомом при отечной болезни поросят и ряде заболеваний инфекционно-аллергической или аллергической природы.

*Опускание верхнего века* (ptosis) наблюдают при воспалении век, параличах лицевого и глазодвигательного нервов, повреждении шейного отдела симпатического нерва. При параличе п. facialis невозможно и закрывание век (lagophthalmus).

*Выпадение мигательных перепонок (третьего века)* — характерный симптом при столбняке у лошадей, отравлениях стрихнином. Изменение глазного яблока. Нередко обнаруживают при изменении положения, подвижности, иногда и величины глазных яблок.

*Западание глазного яблока* (enophthalmus) — частый симптом при обезвоживании (дегидратации) организма, диспепсии молодняка, тяжелом гастроэнтерите, некоторых отравлениях, протекающих с явлениями диареи.

*Выпячивание глазных яблок, или пучеглазие* (exophthalmus), наступает в результате сокращения мышц, расширяющих глазную щель при возбуждении симпатических нервов. Пучеглазие служит типичным симптомом гиперфункции щитовидной железы. Встречается при гемобластозе (лейкозе) у крупного рогатого скота, а также при сильных болевых ощущениях.

*Косоглазие* (strabismus) указывает на поражение ядер глазодвигательных нервов в среднем и центральном мозге на почве воспалительных процессов или опухолей.

*Дрожание глаз, или нистагм* (nystagmus), — произвольные ритмические колебательные движения глазных яблок. В зависимости от характера движения глаз различают горизонтальный вертикальный и круговой нистагм. Дрожание глаз может возникнуть как проявление общей мышечной слабости, но чаще сопровождается острыми воспалениями головного мозга, заболеванием ушей, поражением вестибулярного аппарата.

**Изменения зрачка.** Служат своеобразным индикатором состояния возбудимости вегетативной нервной системы. При раздражении симпатических волокон зрачки расширяются, преобладающее возбуждение парасимпатической иннервации вызывает сужение зрачков.

*Расширение зрачков* (mydriasis) служит важным, в ряде случаев первым признаком отравлений ядовитыми растениями (дурманом, беленой, цикутой и др.).

Расширенные зрачки, не реагирующие на световые раздражения, бывают при новообразованиях, ценурозных поражениях головного мозга, менингите и других причинах, вызывающих паралич п. oculomotorius. Характерно расширение зрачков при ощущениях боли, раздражении.

*Сужение зрачков* (miosis) при исключении случаев отравления морфием, опиумом и старческого возраста расценивается в качестве симптома умеренного повышения внутричерепного давления при различных заболеваниях мозга, раздражении п. oculomotorius.

*Неравномерность зрачков, или анизокорию* (anisocoria), отмечают при пневмонии и других процессах в грудной полости в связи с раздражением симпатического ствола на стороне пораженного легкого. Этот симптом регистрируют при менингите.

**Изменения роговицы.** Роговая оболочка травмируется при попадании в глаз инородных предметов. У собак и кошек возможны травмы, нанесенные когтями или зубами других животных. При исследовании обнаруживают слезотечение, светобоязнь, болезненность. У животных распространены воспаления роговицы при инфекционных и

инвазионных болезнях, а также в результате химических воздействий. При воспалении нарушается блеск роговиц, ее поверхность становится матовой. Характерный признак воспаления роговицы — помутнение в результате скопления лейкоцитов и дегенеративных изменений клеток роговицы.

### **Лекция №13 (2 часа)**

**Тема:** Исследование чувствительности.

#### **1.13.1 Вопросы лекции:**

1. Экстероцептивная, проприоцептивная и интероцептивная чувствительность.
2. Исследование двигательной сферы.
3. Исследование вегетативной нервной системы.

#### **1.13.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Экстероцептивная, проприоцептивная и интероцептивная чувствительность.

Чувствительность (эстезию) подразделяют на экстероцептивную (поверхностную), т. е. чувствительность кожи и слизистых оболочек; проприоцептивную (глубокую), или чувствительность мышц, связок, костей, суставов; интероцептивную, или чувствительность внутренних органов.

Чувствительность кожи. Кожа обладает тактильной (на прикосновение), болевой и температурной чувствительностью.

Особенности исследования чувствительности кожи. Тактильные, болевые и температурные раздражения воспринимаются рецепторами — специализированными нервными приборами, находящимися в коже. Соотношение числа болевых, тактильных, Холодовых и тепловых рецептов на  $1\text{ см}^2$  поверхности кожи равно в среднем  $100 : 10 : 6 : 1$ . Рецепторы преобразуют энергию внешнего раздражения в нервный импульс. Все периферические рецепторы (исключая область головы, где проведение импульсов осуществляют черепно-мозговые нервы) посылают импульсы через дорсальные корешки в дорсальный рог спинного мозга (рис. 65). Здесь часть волокон корешкового нерва проходит по поперечнику спинного мозга к клеткам вентрального рога, замыкая афферентную часть рефлекторной спинальной дуги кожных рефлексов. Другая часть корешковых волокон дает начало двум путям к головному мозгу. Перекрещивающийся (спинноталамический) путь переходит на противоположную сторону, идет по вентральному боковому столбу в продолговатый мозг и далее, достигает зрительного бугра. Второй, неперекрещивающийся, путь идет к головному мозгу по дорсальному столбу одноименной стороны.

От зрительного бугра импульс передается в чувствительную зону коры мозга. В коре мозга рефлекторно возникают двигательные импульсы, передающиеся от двигательной области коры по пирамидному пути в продолговатый мозг. Здесь двигательный путь переходит на противоположную сторону, по боковым столбам спинного мозга достигает вентральных корешков и заканчивается в мышце — исходном пункте раздражения.

При исследовании кожной чувствительности необходимо учитывать тип нервной системы и индивидуальные особенности животных. У возбудимых, пугливых, злых животных ответная реакция на раздражения часто не соответствует воспринимаемым ощущениям. Эти особенности проявляются особенно резко, если животное попадает в необычную обстановку и его исследуют без владельца или лица, к постоянному присутствию которого оно привыкло. У животных, содержащихся в табунах, гуртах или больших группах, редкий контакт с человеком оставляет обычно неприятные ощущения

(фиксация, мечение, уколы и т. д.), что также создает предпосылки для получения неадекватных реакций при исследовании.

**Расстройства кожной чувствительности.** Определяют область измененной чувствительности, уровень измененной чувствительности и степень изменений. К числу последних относят повышение, понижение и полную утрату чувствительности.

Повышение кожной чувствительности носит название *гиперестезия*, понижение — *гипоестезия*, полное отсутствие — *анестезия*.

Изменения болевой чувствительности: повышение — *гипералгезия*, понижение — *гипоалгезия*, полное отсутствие — *аналгезия*.

Изменения тактильной чувствительности обозначают соответственно как *тастгиперестезия*, *тастгипоестезия*, *тастанестезия*; изменения температурной чувствительности — *термогиперестезия*, *термогипоестезия*, *термоанестезия*.

Выпадение чувства локализации раздражения — *топанестезия*.

В зависимости от характера повреждения рецепторов, проводящих путей или головного мозга расстройства чувствительности определяют на ограниченных участках или обширных зонах поверхности тела. При поражении отдельных участков чувствительной зоны коры головного мозга выпадает чувствительность противоположной стороны тела, включая и одноименную половину головы (гемианестезия). Эта половина тела утрачивает и двигательную функцию. Поражения продолговатого мозга отличаются расстройством чувствительности на одноименной половине головы и противоположной половине тела.

**Проприоцептивная (глубокая) чувствительность.** Импульсы от мышц, связок, костей, суставов проводятся, как и импульсы от кожных рецепторов, в кору головного мозга. Отличие заключается в том, что эти импульсы проводят другие волокна дорсальных корешков и в спинном мозге идут по пучкам Голля и Бурдаха. Проприоцептивная чувствительность контролирует положение тела в пространстве, чувство массы, давления.

Глубокая чувствительность выпадает при поражениях одной из половин поперечника спинного мозга, при полных поражениях дорсальных корешков, ствола мозга, зрительного бугра, теменной области коры головного мозга.

## 2. Исследование двигательной сферы

Двигательные центры коры головного мозга связаны с мышцами посредством центральных и периферических двигательных путей.

Центральные двигательные пути подразделяют на пирамидные и экстрапирамидные.

**Пирамидные пути** проводят импульсы от коры больших полушарий к спинному мозгу; часть волокон этого пути (кортиконуклеарные) соединяет кору мозга с ядрами черепно-мозговых нервов. Перед вхождением в спинной мозг пирамидные пути переходят на противоположную сторону. Биологический смысл перекрещивания как чувствительных, так и двигательных корковых проводящих путей не находит пока удовлетворительного объяснения. По пирамидным путям проводятся двигательные импульсы к мышцам и тормозящие импульсы к центрам спинномозговых рефлексов.

**Экстрапирамидные пути** (или подкорковые двигательные) соединяют подкорковые ядра со спинным мозгом. Пять экстрапирамидных путей проводят к спинному мозгу двигательные импульсы от промежуточного и среднего мозга, мозжечка, мозгового моста и продолговатого мозга. Импульсация экстрапирамидных путей поддерживает тонус мышц и регулирует мышечные рефлексы с участием полосатых тел, служащих высшими подкорковыми двигательными центрами.

Периферический двигательный путь начинается от клеток вентральных рогов спинного мозга или от ядер черепно-мозговых нервов, проходит через двигательные корешки спинальных или черепно-мозговых нервов и оканчивается двигательными волокнами в мышцах. В регуляции двигательной функции важная роль принадлежит



сегментарно-рефлекторным аппаратам спинного мозга. Каждый такой аппарат включает серое вещество спинного мозга, вентральный двигательный корешок с определенным мышечным участком и дорсальный чувствительный корешок с определенным участком кожи. Взаимоотношения сегментарно-рефлекторных спинномозговых аппаратов с корой мозга построены по принципу саморегуляции. Благодаря этому многие элементы, предшествующие двигательному акту, выполняются автоматически (установка мышц для данного движения, напряжение мышц правой конечности и туловища для сохранения равновесия при поднимании левой конечности и т. д.).

Основные методы исследования двигательной сферы следующие: наблюдение в покое и при движении животного; наблюдение ответных реакций при раздражении кожных рецепторов; пальпация; перкуссия. Функциональное состояние нервов и мышц устанавливают исследованием электровозбудимости на аппаратах типа АСМ. Сведения о состоянии двигательной сферы получают осмотром и наблюдением. Положение головы, шеи, хвоста, характер движения изменяются при повышении или понижении мышечного тонуса. Повреждения нервной системы нередко приводят не только к понижению тонуса, но и к атрофии отдельных мышц и целых мышечных групп или, напротив, к повышенному напряжению, гипертрофии мышц. Выявить подобные изменения можно с помощью пальпации.

Наблюдая за животным, находящимся в покое и в движении, можно определить нарушения координации движений, их степень и постоянство. Исследование рефлексов помогает разграничить повреждения ЦНС и периферических нервов, установить зону и степень поражения.

### 3. Исследование вегетативной нервной системы

Вегетативная нервная система состоит из симпатического и парасимпатического отделов, имеющих узловую характер строения. Каждый из этих отделов посредством центральных нейронов связан с ЦНС. Периферические нейроны симпатического и парасимпатического отделов образуют ганглии и интрамуральные сплетения, а аксоны этих нейронов разветвляются в мышечных подочках и железистых клетках. Каждый внутренний орган иннервируется волокнами как симпатического, так и парасимпатического отдела.

Вегетативную нервную систему исследуют методом рефлексов и фармакологическими методами.

Методы рефлексов. Наиболее распространены рефлексы, основанные на учете изменений сердечного ритма.

*Глазосердечный рефлекс Даньини—Ашнера.* Давление через веки на глазное яблоко (или оба глазных яблока) пальцами в течение 30с вызывает брадикардию, а иногда экстрасистолию. Давление должно быть умеренным и не приводить к болевым ощущениям. Брадикардия наиболее отчетливо выражена через 30с после начала пробы. Одновременно можно наблюдать урежение дыхания, замедление перистальтики кишечника.

Частоту сердечных сокращений подсчитывают каждые 5с с выведением среднего результата. При нормальном рефлексе пульс замедлен не более чем на 1/4 часть исходной величины. Резкое замедление пульса (на 1/3, 1/2) расценивают как повышенную возбудимость вагуса. Ускорение сердечной деятельности считают извращением рефлекса и наблюдают при функциональных расстройствах вегетативной сферы.

*Рефлекс Шарбрина.* Наложение закрутки на верхнюю губу лошади вызывает брадикардию. Методика учета результатов пробы та же, что и в предыдущем случае.

*Ушно-сердечный рефлекс.* При наложении закрутки на ухо лошади наступает брадикардия. У собак рефлекс вызывают трением или поглаживанием наружного слухового прохода. Оценка пробы та же, что и в предыдущем случае.

Фармакологические методы. Ряд фармакологических средств оказывает выраженное избирательное действие в области окончаний вегетативных нервов. Вещества,

избирательно действующие в области окончаний блуждающего нерва, получили название *холиномиметических*. Эти вещества обладают свойствами ацетилхолина и при введении в организм со стороны органов, иннервируемых блуждающим нервом, оказывают эффект, очень близкий к эффекту естественного возбуждения этого нерва.

К числу веществ с выраженным холиномиметическим действием относят пилокарпин, карбахолин.

Группа *адреномиметических веществ* с преимущественным действием в области окончаний симпатических нервов включает адреналин, эфедрин и др. Такие вещества, как атропин, напротив, подавляют реакцию органов на нервные импульсы, идущие к этим органам по парасимпатической нервной системе. *Атропиноподобным* действием обладают платифиллин и скополамин.

Использование *холинергических* и *адренергических средств* для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы основано на следующих предпосылках.

При нормальном состоянии, например, функциональной возбудимости блуждающего нерва введение небольшой дозы карбахолина или пилокарпина вызовет не резко выраженное возбуждение вагуса (саливация, брадикардия, усиление перистальтики кишечника и т.д.). На повышенную функциональную возбудимость блуждающего нерва указывает резкое и сильное проявление таких же признаков на введение той же небольшой дозы карбахолина. При понижении или отсутствии возбудимости вагуса аналогичный эффект получают лишь при введении гораздо большей дозы.

Методика фармакологических проб заключается в получении выраженной реакции на минимальную дозу препарата. Поэтому препараты вводят дробно, при наступлении клинических признаков действия дачу лекарственных средств прекращают.

## **Лекция №14 (2 часа)**

**Тема:** Исследование системы крови. Морфология клеток крови.

### **1.14.1. Вопросы лекции:**

1. Диагностическое значение и схема исследования системы крови.
2. Физико-химическое исследование крови.
3. Биохимическое исследование крови.
4. Выведение лейкограммы.
5. Изменения лейкограммы.
6. Патологические изменения эритроцитов и лейкоцитов.

### **1.14.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Диагностическое значение и схема исследования системы крови.

Исследование системы крови включает в себя определение качественного и количественного, морфологического (цитологического), биохимического и биофизического состава крови, исследование костного мозга, селезенки, лимфатических узлов и патологических очагов кроветворения, которые могут образоваться при гемобластозах (ретикулезе, лейкозе).

Гематологические исследования позволяют выявлять субклинические заболевания, осложнения; контролировать эффективность лечения; уточнять диагноз и определять прогноз; проводить дифференциальную диагностику; следить за состоянием отдельных органов и систем; изучать интерьерные показатели животных. Результаты гематологических исследований приобретают большую ценность в сочетании с общеклиническими и специальными исследованиями.

Родоначальной кроветворной клеткой для всех видов кроветворения — эритроцитарного, мегакариоцитарного, лимфоцитарного, моноцитарного и гранулоцитарного является единая полипотентная стволовая кроветворная клетка костного мозга.

Клетки ретикулула, кроветворных органов не образуют родоначальные клетки крови, но они служат необходимым компонентом, обеспечивая развитие клеток крови.

Моноциты, как и все клетки крови, образуются из стволовых, а не из клеток ретикулоэндотелиальной системы. Выходя за пределы сосудистого русла, они превращаются в макрофаги, которые образуют систему фагоцитирующих мононуклеаров (СФМ по классификации ВОЗ, 1972), прежде обозначаемую как ретикулоэндотелиальная система (РЭС). Лимфоциты периферической крови состоят из Т-лимфоцитов, ответственных за клеточный иммунитет, и В-лимфоцитов, участвующих в образовании гуморального иммунитета.

Стволовая полипотентная клетка обладает способностью к лечению (пролиферации) с последующей дифференциацией в определенном направлении. Этот процесс происходит в несколько этапов, а механизм регуляции его сложен.

## 2. Физико-химическое исследование крови

Исследование системы крови включает:

исследование физико-химических показателей крови — определение относительной плотности, скорости свертывания, ретракции кровяного сгустка, вязкости, скорости оседания эритроцитов, их осмотической резистентности, гематокритной величины;

## 3. Биохимическое исследование крови

биохимическое исследование — определенные количества гемоглобина, резервной щелочности, билирубина, общего белка и его фракций, витаминов, макро- и микроэлементов, глюкозы, кетоновых тел, липидов, холестерина, ферментов, гормонов;

исследование морфологического состава крови — подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, выведение лейкограммы;

исследование костномозгового пунктата — определение количества эритроцитов и миелокариоцитов, гемоглобина и выведение миелограммы;

исследование селезенки;

исследование лимфатических узлов;

исследование функциональной способности органов кроветворения.

Выбор методов исследования определяется клиническими надобностями.

Кровь для исследования лучше получать утром до кормления и водопоя, у жвачных это обстоятельство можно не принимать во внимание.

Если для анализов требуется небольшое количество крови, ее получают из сосудов уха, лапки, кончика хвоста, гребня или сережек и т. д. Большее количество крови получают из яремной, краниальной половой вены, вены сафена, подкожной вены предплечья, плантарной, подкрыльцевой вены или непосредственно из сердца (у мелких животных, в том числе и птиц).

Относительная плотность крови. Определяют ее ареометрически методами Гаммершлага (в смеси бензола с хлороформом), Мухина (в смеси хлороформа с бензином и керосином) и более простым способом Филлипса (в растворах сульфата меди с различной относительной плотностью) или пикнометрически.

Относительная плотность крови зависит от концентрации гемоглобина, белков, солей; у самцов она несколько выше. У здоровых взрослых животных она имеет следующие значения (г/см<sup>3</sup>, а в единицах СИ — кг/л): крупный рогатый скот — 1,047-1,055; овцы - 1,042-1,052; козы — 1,044-1,053; лошади — 1,045-1,055; яки — 1,048-1,062; верблюды — 1,048-1,055; свиньи — 1,042-1,060; собаки — 1,044-1,056; кошки — 1,044-1,057; кролики — 1,048-1,060; куры - 1,039-1,057; гуси - 1,045-1,063.

Увеличивается относительная плотность крови при сгущении ее вследствие потения, поноса, рвоты, полиурии, лихорадки, непроходимости кишечника, экссудативных и транссудативных процессов, диабете, нефрите, обширных ожогах, уменьшается при анемиях, гемолитической желтухе, кахексии, гидремии.

Скорость свертывания крови. Определяют методом Ли и Уайта: пробирку с 1 мл крови на водяной бане при 37 °С через каждые 30 с наклоняют на 45°, определяя время образования нового сгустка. Применяют также способ Мае и Марго: на часовое стекло, покрытое парафином, наносят большую каплю вазелинового масла, в которую вводят 20 мкл крови; через каждые 2 мин кровь насасывают в пипетку.

Средняя скорость свертываемости крови у крупного рогатого скота 5-6 мин, у овец — 8-10, у лошадей — 8-10, у свиней — 10-15, у собак — 8-10, у кроликов — 4, у кур — 1,5-2 мин. На скорость свертываемости помимо ее физико-химических свойств (сгущение, изменение количества тромбоцитов и т. д.) влияют окружающая температура, степень травмирования тканей при взятии крови.

Ускорение свертываемости отмечают при миоглобинурии, лабарном воспалении легких, кровопотерях, замедление — при заболеваниях, протекающих с геморрагическим диатезом, при анемиях, нефритах, холемии; почти не свертывается кровь при сибирской язве, удушье, инфекционной анемии, пироплазмидозах.

Ретракция кровяного сгустка. Самопроизвольное отделение сыворотки крови от ее сгустка при отстаивании называют ретракцией. На проявление ее влияют форма сосуда и его положение, температура окружающей среды, температура тела, вид животного, количество факторов свертываемости в крови.

Ретракцию кровяного сгустка осуществляют в пробирке, которую помещают в термостат при 37 °С. Отношение количества сыворотки к объему взятой крови обозначают как индекс ретракции.

Вязкость крови. Это — свойство крови оказывать сопротивление ее течению, перемещению одного слоя относительно другого под действием внешних сил.

В основе метода определения вязкости крови лежит закон Пуайля, согласно которому скорость течения жидкости обратно пропорциональна ее вязкости. Исследование вязкости проводят вискозиметрами и сталагмометрами.

Вязкость крови зависит от количества и величины форменных элементов, содержания гемоглобина, углекислоты, концентрации солей, белков и соотношения белковых фракций. У крупного рогатого скота она составляет 4,2-5,2, у овец — 4,2-5,0, у коз — 5,0-6,0, у лошадей — 3,9-5,0, у верблюдов — 4,3-5,3, у свиней — 4,8-6,2, у собак — 4,8-5,5, у кошек — 4,0-5,0, у кроликов — 3,5-4,5, у кур — 4,5-5,5. Повышается при лихорадочных заболеваниях (пневмония, плеврит, перитонит), болезнях, сопровождающихся сгущением крови (диспепсия, рвота, водное голодание, обильное истечение), сердечных декомпенсациях, гемобластозах, диабете, понижается при анемиях соответственно уменьшению количества гемоглобина, эритроцитов и уменьшению их размеров.

Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Основано на свойстве стабилизированной крови разделяться при стоянии на два слоя: нижний, состоящий из эритроцитов, лейкоцитов, и верхний, образованный плазмой. Вначале оседают не связанные между собой клетки, а затем наступает их агломерация и скорость оседания увеличивается. По мере уплотнения осадка СОЭ замедляется.

СОЭ зависит от свойств и состава крови. Наибольшее значение при этом имеют количество белков, соотношение между белковыми фракциями, а также содержание эритроцитов и величина их электрического заряда. При увеличении глобулинов и фибриногена, обладающих положительным зарядом, отрицательный заряд эритроцитов снижается, способствуя их агломерации, ускорению СОЭ. Более быстрое оседание эритроцитов происходит также при повышении щелочного резерва, содержания

холестерина, ионов кальция, уменьшении количества эритроцитов и увеличении их объема.

Общий объем эритроцитов (гематокритная величина). В крови она характеризует процентное соотношение между плазмой и форменными элементами крови. Для исследования используют градуированные пробирки гемометров Сали (метод Винтруба), гематокрит Гедина и др. Чаще применяют капилляры Панченкова.

Гематокритная величина у крупного рогатого скота — 35-45 об.%, у овец — 25-45, у лошадей — 35-45, у свиней — 39-43, у собак — 42-48, у кроликов — 35-45, у кур — 38-42 об.%. В международной системе СИ величина гематокрита выражается в литрах на литр (л/л).

Уменьшение гематокритной величины регистрируют при анемиях (параллельно со снижением числа эритроцитов), гидремии, пироплазмидозах, лептоспирозе, увеличение — при пороках сердца, сопровождающихся цианозом, шоке, ожогах, недостаточности коры надпочечников, дегидратации.

Гематокритная величина является вспомогательной величиной при определении среднего объема одного эритроцита, концентрации гемоглобина в одном эритроците.

Для определения количества гемоглобина применяют колориметрические методы с использованием гемометров, гемоглобинометров, эритрогемометров, анализаторов крови ФАК-01, спектрофотометров и др.

Снижение гемоглобина в крови — *олигохромемия* возникает при анемиях, вследствие кровотечений, дефицита железа, витамина В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты, гемолиза эритроцитов, истощения, ряда инфекционных болезней, увеличение — *гиперхромемия* — при поносах, потливости, рвоте, образовании транссудатов и экссудатов, миоглобинурии лошадей, альвеолярной эмфиземе легких и при непроходимости кишечника.

В норме содержание метгемоглобина у крупного рогатого скота составляет 0,0—0,1 г/100 мл (0—1 г/л), а сульфгемоглобина — 0,04—0,2 г/100 мл (0,4—2 г/л). Повышение метгемоглобина в крови отмечают при отравлениях нитратами и нитритами, салицилатами, сульфаниламидами, а увеличение сульфгемоглобина — при хронических запорах, лекарственных отравлениях.

Цветовой показатель и среднее содержание гемоглобина в эритроците. Определение концентрации гемоглобина и числа эритроцитов в крови не всегда позволяет распознать причину анемии. При одном и том же числе эритроцитов может быть различное содержание гемоглобина в связи с различной насыщенностью их гемоглобином.

Для определения соотношения между количеством эритроцитов и насыщенностью их гемоглобином используют цветовой показатель и среднее содержание гемоглобина в одном эритроците.

Биохимический состав крови. Резервная щелочность и кислотная емкость. Сохранение постоянства внутренней среды (гомеостаза) служит необходимым условием нормального обмена веществ. К показателям, характеризующим постоянство внутренней среды, относится кислотно-щелочное равновесие, т. е. соотношение между количеством катионов и анионов в крови и тканях, которое выражается показателем рН. У млекопитающих плазма крови имеет слабощелочную реакцию и удерживается в пределах рН 7,30—7,45.

Постоянство рН обеспечивается буферными системами крови (гидрокарбонатной, фосфатной, гемоглобиновой и белковой), деятельностью почек, легких, пищеварительной системы, кожи и молочной железы. Концентрация водородных ионов меняется лишь в тяжелых случаях. Поэтому рН крови определяют нечасто. Оценку состояния кислотно-щелочного равновесия дают по величине карбонатного буфера, так как он легче всего поддается определению.

Каротин и витамин А. Каротиноиды являются провитаминами ретинола — витамина А. Они содержатся в растительных кормах, молоке, молозиве, яичном желтке, печени, рыбьем жире. Наибольшее значение имеет (3-каротин. В тонком кишечнике и печени (3-

каротин превращается в витамин А (ретинол). Основное депо каротина и витамина А — печень.

Витамин А участвует в реакциях окисления в клетках эпителия, входит в состав зрительного пурпура (родопсина), способствует биосинтезу холестерина, ускоряет обмен фосфорных соединений, участвует в обмене веществ, повышает реактивность и резистентность, участвует в процессах иммуногенеза, повышении фагоцитарной активности лейкоцитов и выработке антител, стимулирует рост и развитие животных.

Количество каротина в сыворотке крови определяют по методике Коромыслова и Кудрявцевой осаждением белков (и связанного с ними каротина) этанолом с последующей экстракцией петролейным эфиром (или бензином) и колориметрированием. Содержание витамина А в сыворотке крови определяют также методом Бессея в модификации Анисовой на спектрофотометре с использованием ксилололигроиновой или ксилолооктановой смеси.

Общий кальций. Кальций входит в состав костей; участвует в свертывании крови, понижает проницаемость клеточных мембран; активирует пропердиновую систему; повышает фагоцитарную активность лейкоцитов; поддерживает возбудимость нервов и мышечной ткани; уменьшает способность тканевых коллоидов связывать воду; повышает тонус миокарда; понижает проницаемость кровеносных сосудов; повышает тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы; активирует ферменты.

Кальций всасывается в передней части тонкого кишечника, а выделяется в основном толстым кишечником, а также почками и печенью; у лактирующих животных кальций выделяется в основном с молоком.

В сыворотке крови общий кальций находится в виде ультра-фильтрующейся (диффундируемой) и коллоидной (недиффундируемой) фракций. Среди соединений кальция различают белковосвязанный (кальцийпротеинаты, комплексоны), ионообменный и кислоторастворимый кальций.

Регуляция обмена кальция в организме осуществляется пара-щитовидными, щитовидными железами и витамином D.

Количество общего кальция в сыворотке крови определяют комплексонометрическими методами с трилоном Б и индикатором флюореконом или мурексидом.

Неорганический фосфор. До 85 % всего фосфора организма содержится в костной ткани. Присутствует в мышечной ткани (8— 9 %), в нервной ткани (до 0,7 %) и в крови (до 0,2 %). Входит в состав фосфатного буфера крови, участвующего в регуляции кислотно-щелочного равновесия; активирует ферментативные процессы, участвует в углеводном, жировом и белковых обменах, а также в процессах фосфорилирования, входит в состав аденозинмонофосфата, аденозиндифосфата, аденозинтрифосфата и др.

#### 4. Выведение лейкограммы.

Определение количества лейкоцитов имеет большое диагностическое значение, однако не дает представления о соотношении между отдельными видами лейкоцитов и их качественных изменениях. Эти данные получают при составлении лейкограммы с учетом морфологических изменений лейкоцитов в окрашенных мазках.

Лейкограмма (лейкоцитарная формула) — это процентное соотношение между отдельными видами лейкоцитов крови, записанное в определенном порядке. Определяют лейкограмму под микроскопом по окрашенным мазкам под иммерсией. Применяют дифференциальный подсчет 100 или 200 лейкоцитов четырехпольным методом Шиллинга или трехпольным методом Филиппченко. Для регистрации каждого вида лейкоцитов используют одиннадцатиклавишные счетчики.

Наряду с определением процентного соотношения между отдельными видами лейкоцитов важное значение имеет подсчет их количества, т. е. количество каждого вида в

1 мкл крови. Выражение лейкограммы в процентах и абсолютных величинах позволяет установить природу лейкоцитоза.

#### 5. Изменения лейкограммы

Основная масса клеток крови представлена зрелыми формами, которые непрерывно обновляются: на смену отмирающим клеткам из органов гемопоэза поступают новые. При патологии такое динамическое равновесие в смене клеток крови нарушается. При незначительном воздействии на гемопоэз и функциональной полноценности органов гемопоэза изменения морфологического состава крови не выражены. При сильных воздействиях появляются молодые формы. Особенно ясно такие изменения выражены среди нейтрофилов, когда появляются палочкоядерные (в большем, чем в норме количестве), юные и даже миелоциты.

#### 6. Патологические изменения эритроцитов и лейкоцитов

При лейкоцитозах возрастает число не всех видов лейкоцитов, а каких-либо отдельных: нейтрофилов, лимфоцитов, эозинофилов, моноцитов или базофилов. Увеличение в лейкограмме процента одного вида лейкоцитов отмечают и при нормальном числе лейкоцитов, и даже при лейкопении.

Характер патологического процесса может накладывать существенный отпечаток на лейкограмму.

Увеличение лейкоцитов какого-либо одного вида обозначают как видовой лейкоцитоз (нейтрофилия, лимфоцитоз, эозинофилия, моноцитоз, базофилия), уменьшение расценивают как видовые лейкопении (нейтропения, лимфоцитопения, эозинопения, моноцитопения). Такое увеличение или уменьшение может быть абсолютным и относительным. Если наряду с ростом лейкоцитов одного вида в лейкограмме выявляют и абсолютное увеличение их количества в 1 мкл, такое состояние обозначают как *абсолютный видовой лейкоцитоз*. При уменьшении лейкоцитов того или иного вида в лейкограмме и абсолютного их количества в 1 мкл говорят об *абсолютной видовой лейкопении*.

*Относительный видовой лейкоцитоз* констатируют, когда увеличение в лейкограмме процента какого-либо вида лейкоцитов сопровождается снижением общего количества этих клеток, в результате чего абсолютное количество лейкоцитов этого вида в 1 мкл крови будет нормальным. *Относительная видовая лейкопения* бывает, когда количество лейкоцитов какого-либо вида в лейкограмме понижено, но в связи с повышением общего числа лейкоцитов абсолютное содержание этого вида лейкоцитов в 1 мкл нормальное.

Среди нейтрофилов при патологических состояниях помимо зрелых форм увеличивается число палочкоядерных, появляются юные и даже миелоциты. Такое состояние принято называть *сдвигом ядра влево*. Если увеличивается количество сегментоядерных нейтрофилов с гиперсегментацией ядра и уменьшается содержание палочкоядерных, возникает *сдвиг ядра вправо*.

В лейкограмме может быть выявлено наличие патологических изменений в ядре и цитоплазме лейкоцитов.

Типичные изменения в составе крови наблюдают при септических процессах, в течение которых различают три фазы: 1-я — фаза нейтрофильной борьбы; 2-я — фаза моноцитарной защиты и преодоления; 3-я — лимфоцитарная фаза выздоровления.

В первую фазу в лейкограмме увеличиваются количество лейкоцитов и процентное содержание нейтрофилов за счет молодых форм (сдвиг ядра влево); процентное содержание лимфоцитов и моноцитов уменьшено, а базофилы и эозинофилы могут отсутствовать.

Во вторую фазу происходит перелом в течении болезни, уменьшаются лейкоцитоз (но он выше нормы) и число нейтрофилов, процентное содержание моноцитов возрастает, повышается количество лимфоцитов, появляются эозинофилы.

В третью фазу (реконвалесценции) продолжается увеличение числа лимфоцитов, эозинофилов и моноцитов, содержание нейтрофилов в норме или снижено, сдвига ядра влево нет; количество лейкоцитов восстанавливается или незначительно повышено.

Анализ лейкограммы служит методом исследования, результаты которого нужно рассматривать с учетом других показателей крови, данных клинического исследования. Лейкограмма, как и другие показатели крови, изменяется в процессе заболеваний.

Патологические изменения эритроцитов. Возникают они при ИСемиях, при этом изменяются величина, форма, окраска эритроцитов и различных включений в них.

Изменение величины (анизоцитоз) характеризуется появлением эритроцитов, размер которых меньше (*микроциты*) или больше нормальных (*макроциты*), а также очень крупных клеток (*мегалоциты*).

Изменение формы (*пойкилоцитоз*) — эритроциты приобретают звездчатую, вытянутую, грушевидную или неопределенную форму.

Изменение окраски (*анизохромия*) возникает, когда наряду с нормальными эритроцитами (*нормохромными*, *ортохромными*) появляются или сильно окрашенные (*гиперхромные*), или слабоокрашенные (*гипохромные*, *олигохромные*), а также незрелые эритроциты с признаками базофилии, окрашенные в серовато-сиреневый, синевато-розовый, светло-, темно-синий или слабо-фиолетовый цвета (*полихроматофильные*).

Включения в эритроцитах проявляются в виде 1—2 ярко-красных небольших круглых образований — *тельца Жолли* (остатки ядра); красно-фиолетового цвета образований, имеющих форму восьмерки, овала, латинской буквы S — *кольца Ке-Гюта* (остатки оболочки ядра); темно-синего цвета зернистости — *Сизофильной пунктации*. При суправитальной окраске мазков крови бриллиантовым крезиловым синим могут быть выявлены *ретикулоциты* — незрелые эритроциты с зернистосетчатой субстанцией голубого или синего цвета.

Патологические изменения тромбоцитов. Характеризуются появлением гигантских кровяных пластинок, наличием вакуолизации, исчезновением в цитоплазме грануляции (грануломера).

Гемобластозы (лейкозы). К числу заболеваний, при диагностике которых исследование морфологического состава крови имеет решающее значение, относят гемобластозы — злокачественные заболевания системы крови, которым свойственно злокачественное разрастание кроветворных органов с нарушением созревания клеток крови.

У крупного рогатого скота возникают следующие гемобластозы: лейкозы — лимфолейкоз, миелолейкоз, острый лейкоз (слабо-дифференцированный или недифференцированный лейкоз); ретикулезы — лимфосаркома, ретикулосаркома, лимфогранулематоз, системный ретикулез.

Диагностика гемобластозов основана на результатах гематологических и клинических исследований. Учитывают количество эритроцитов, лейкоцитов, данные лейкограммы, обращая особое внимание на выявление молодых, малодифференцированных, а также атипичных и ретикулярных клеток.

Патологические изменения лейкоцитов. У н е й т р о ф и л о в возникает анизоцитоз, т. е. появляются клетки различной величины, с наличием токсигенной зернистости, вакуолей и пятен светло-синего цвета (тельца Князькова — Деле) в цитоплазме, а в ядре — вакуолизация, сегментация (вместо 2—5 сегментов появляется больше), кариорексис (лопанье ядра), пикноз (сморщивания ядра), разрыв связи между сегментами.

У л и м ф о ц и т о в цитоплазма приобретает сероватый оттенок и содержит вакуоли, ядро окрашивается неравномерно, разрыхлено и имеет неровные края.

У м о н о ц и т о в вакуолизирующаяся цитоплазма диффузно-серого цвета с желтоватым оттенком; ядро расчлененное, полиморфное, разрыхленное, размер клетки больше, чем обычно.



## Лекция №15 (2 часа)

**Тема:** Диагностика нарушений обмена веществ.

### 1.15.1. Вопросы лекции:

1. Нарушение белкового обмена.
2. Нарушение углеводного обмена.
3. Нарушение липидного обмена.

### 1.15.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Нарушение белкового обмена

Нарушения белкового обмена возникают при несоблюдении сахаро-протеинового отношения в рационе, в случае нарушения технологии заготовки и хранения кормов, зоогигиенических и ветеринарно-санитарных условий содержания животных.

При белковом голодании уменьшается секреция пепсиногена и трипсиногена, снижается переваривающая способность пищеварительной системы. В сыворотке крови уменьшается уровень общего белка (возникает гипопроteinемия). Это приводит к ухудшению функции эпителия слизистой оболочки. Всасывание аминокислот в тонком кишечнике — процесс активный, зависящий от функции эпителиальных клеток слизистой оболочки кишечника и требующий энергии, источником которой служит аденозинтрифосфат (АТФ). Поэтому нарушения энергетических процессов влекут за собой расстройство всасывания аминокислот, нарушается обмен веществ, замедляется рост, развитие, задерживается половое созревание, понижается резистентность организма, снижается продуктивность.

При белковом избытке, дефиците углеводов, макро- и микроэлементов нарушается сбраживание клетчатки в преджелудках, в результате накапливается аммиак, что приводит к нарушению пищеварения. В рубце увеличивается количество масляной кислоты, уменьшается образование пропионовой кислоты — предшественника глюкозы. Недостаток глюкозы тормозит образование в печени щавелевоуксусной кислоты, необходимой для связывания ацетилкоэнзима А и включения его в цикл Кребса. В результате ацетилкоэнзим А накапливается в организме, что приводит к развитию кетоза (ацетонемии).

Нарушения обмена белка возникают в результате дистрофических, атрофических и воспалительных поражений желудка, кишечника, печени, поджелудочной железы, почек, легких; встречаются при болезнях системы крови, злокачественных новообразованиях, лихорадках, стрессах, нейроэндокринных расстройствах.

Гипопроteinемия — уменьшение содержания общего белка в сыворотке крови ниже 6 г/100 мл (60 г/л) — отмечают при белковом голодании, снижении синтеза белка при циррозе печени, кетозе, нефрозе, нефрите, кровопотерях, злокачественных новообразованиях, абсцессах, перитоните, нарушении всасывания аминокислот. Иногда снижение общего белка как физиологическое явление возникает при беременности.

Гиперпроteinемия — повышение общего белка плазмы выше 8,6 г/100 мл (86 г/л) — обычно связана с белковым перекормом, появлением в крови аномальных протеинов, увеличением антител после вакцинации, при некоторых болезнях (гепатит, сепсис, эндометрит). Увеличение общего белка чаще происходит за счет глобулинов.

Гипо- и гиперпротеинемия могут быть абсолютными (за счет уменьшения или увеличения общего белка в плазме) или относительными (при нарушениях водно-электролитного обмена).

**Парапротеинемия** — появление в крови аномальных белков при неопластических процессах в организме.

**Диспротеинемия** — нарушение количественного состава отдельных белков в крови. Появление диспротеинемии связывают с нарушением белковообразующей функции печени, инфекционно-токсическими воздействиями на В-лимфоциты и плазматические клетки, ответственные за гуморальный иммунитет. Диспротеинемии обратимы; их выявляют при многих заболеваниях, а после выздоровления они исчезают.

В нарушениях белкового обмена различают две стадии: субклиническую и клинически выраженную. Начальные стадии нарушения диагностируют на основании лабораторного исследования крови, мочи и молока.

## 2. Нарушение углеводного обмена

Диагностика нарушений углеводного обмена должна быть комплексной: учитывают данные анамнеза, результаты анализа кормов, лабораторного исследования крови, молока, мочи, кала.

Нарушения углеводного обмена в основном вызывают две группы причин. К первой относят экзогенные (алиментарные) причины при низком сахаро-протеиновом отношении в рационе (оптимальное 1—1,5 % : 1). Реже причиной нарушения служит перегрузка организма углеводами. Вторую группу составляют эндогенные причины вследствие нарушения гормональной регуляции обмена углеводов при энтеритах, поражении поджелудочной железы, отравлениях, нарушении межуточного обмена. Синтез гликогена из глюкозы (гликогенез) нарушается, когда организм испытывает кислородное голодание (гипоксемия). При этом анаэробное окисление пировиноградной кислоты до воды и диоксида углерода затрудняется, в крови возрастает содержание недоокисленных метаболитов и органических кислот. Повышенный гликогенолиз бывает при энергетическом голодании, заразных заболеваниях, гиповитаминозах, зобе, стрессах, повышенной секреции глюкокортикоидов и адреналина, снижении секреции инсулина, гиперфункции передней доли гипофиза.

Различают два типа изменений содержания глюкозы в крови: понижение уровня сахара — гипогликемию и увеличение — гипергликемию. Они могут быть следствием функциональных и органических нарушений.

**Гипогликемия** развивается при больших затратах глюкозы на образование молочного жира, когда в кормах недостаточно углеводов или их расход не восполняется за счет синтеза из ЛЖК. У новорожденных поросят гипогликемия возникает вследствие гипо- и агалактии свиноматок. Она постоянно отмечается при кетозе, гипокальцеозе, остеодистрофии, гиперфункции клеток поджелудочной железы (избыток инсулина), органических поражениях надпочечников, печени, щитовидной железы. При гипогликемии происходят обеднение печени гликогеном, жировая инфильтрация гепатоцитов, возрастает неогликогенез и развивается кетоз (ацетонемия).

Гипогликемический синдром проявляется гипотермией, тахисистолией, полипноэ, астенией, вялостью, извращением аппетита, гипотонией преджелудков, исхуданием, анемичностью, спазмофилией, непроизвольной дефекацией и диурезом, коматозным состоянием и часто заканчивается летально.

**Гипергликемия** может быть обусловлена чрезмерной дачей сахаристых кормов, введением гипертонических растворов глюкозы, возбуждением центральной нервной системы. При стрессах, перевозбуждении в крови увеличивается содержание адреналина, способствующего расщеплению гликогена в печени и индукции гипергликемии.

Для гипергликемического синдрома характерны полифагия, полидипсия, полиурия, исхудание, вялость. Кожа сухим, эластичность ее снижена, шерсть взъерошена, матовая,

отмечают запах ацетона, гипотермию, снижение артериального кровяного давления и коматозное состояние

Причиной расстройств жирового обмена служат нарушения белково-углеводного обмена, избыток жиров в рационе и кетогенных аминокислот (лейцина, аланина, тирозина, изолейцина, фенилаланина) при недостатке углеводов, скармливание плесневелого сена, силоса и сенажа, содержащих масляную кислоту. Нарушения липидного обмена могут быть вызваны заболеваниями поджелудочной железы и печени (панкреатит, гепатоз, затруднения оттока в двенадцатиперстную кишку панкреатического сока, желчи), усилением перистальтики кишечника, гнилостными про-1весами в преджелудках у жвачных.

Межуточный обмен жира (триглицеридов) начинается с освобождения жирных кислот (липолиз). В результате окисления жирные кислоты образуют ацетилкоэнзим А. Реакции окисления продолжаются до тех пор, пока жирные кислоты не распадутся до ацетилкоэнзима А, подвергающегося окислению в цикле Кребса до воды и диоксида углерода с выделением энергии.

### 3.Нарушение липидного обмена.

Наибольшее значение имеют следующие нарушения жирового обмена: жировая инфильтрация, ожирение, гиперкетонемия и гипокетонемия.

**Жировая инфильтрация** — повышение содержания жира в тканях (за исключением жировой). Обычно сочетается с углеводной и зернистой дистрофиями.

**Ожирение** — повышенное отложение триглицеридов в жировой ткани. Вызывается избыточным кормлением; недостаточной мобилизацией жира из депо как источника энергии; усиленным образованием жира из углеводов. К условиям, способствующим ожирению, относят недостаток кислорода и активных движений, нарушения эндокринной регуляции.

**Гиперкетонемия** — избыточное накопление кетоновых (ацетоновых) тел в крови. Выявляют при кетозах, сахарном диабете и заболеваниях, связанных с нарушением белково-углеводно-жирового обмена.

**Гипокетонемия** — пониженное содержание кетоновых тел в крови. Возникает вследствие недостаточного окисления высших жирных кислот в печени. К уменьшению уровня кетоновых тел приводят недостаток пиридоксина (витамина В<sub>6</sub>), избыток токоферола. Гипокетонемия у животных встречается редко.

Нарушения липидного обмена диагностируют посредством выявления кетоновых тел в крови, моче и молоке. Заболевания сопровождаются высоким содержанием кетоновых тел в крови (гиперкетонемия), кетонурией, кетонолактацией, снижением сахара в крови, развитием ацидоза. Ценные сведения о нарушении переваривания жира в кишечнике можно получить при исследовании кала на наличие непереваренных жиров. Больные животные малоподвижны, лактация уменьшена. Тоны сердца глухие, пульс учащен, регистрируют гипергидроз. У самцов снижается половая активность, а у самок — оплодотворяемость.

## **Лекция №16(часа)**

**Тема:** Диагностика нарушений обмена веществ.

### **1.16.1. Вопросы лекции:**

1. Нарушение водно-электролитного обмена.
2. Нарушения, обусловленные недостатком витаминов.

### 3. Нарушения обмена макро- и микроэлементов.

#### 1.16.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Нарушение водно-электролитного обмена.

Водно-электролитный обмен — одно из звеньев, обеспечивающих динамическое постоянство внутренней среды организма — гомеостаз. Играет важную роль в обмене веществ.

В регуляции водно-солевого обмена ведущая роль принадлежит альдостерону и антидиуретическому гормону гипофиза (АДГ). Альдостерон уменьшает выделение натрия в результате усиления его реабсорбции в канальцах почек, АДГ контролирует выведение почками воды, воздействуя на ее реабсорбцию.

Нарушения водно-солевого баланса выявляют при болезнях почек (нефроз, нефрит, нефросклероз), сердца (миокардит, миокардиофиброз), печени (цирроз), пищеварения, инфекционных и паразитарных заболеваниях, перегревании организма, травмах головного мозга, в послеоперационном периоде, а также при водном голодании.

Распознавание нарушений водного обмена заключается в измерении общего количества воды в организме методом разведения. Он основан на введении в организм индикаторов (антипирин, тяжелая вода), которые равномерно распределяются в организме. Зная количество введенного индикатора  $K_i$  в последующем определяя его концентрацию  $C$ , можно определить общий объем жидкости, который будет равен  $K/C$ . Объем циркулирующей плазмы определяют разведением красителей, не проходящих через стенки капилляров. Внеклеточную (экстрацеллюлярную) жидкость измеряют тем же методом разведения, используя инулин, радиоизотоп  $^{82}\text{Вг}$ , не проникающие в клетки. Объем интерстициальной жидкости устанавливают вычитанием из объема внеклеточной воды объема плазмы, а внутриклеточную жидкость определяют, вычитая количество внеклеточной жидкости из общего объема воды.

Важные данные о нарушении водного баланса в организме получают при изучении гидрофильности тканей (проба Мак-Клора и Олдрича).

Нарушения водно-электролитного обмена проявляются в различных клинических формах. Наибольшее значение имеют обезвоживание, задержка воды, гипо- и гипернатриемия, гипо- и гиперкалиемия.

**Обезвоживание** (экзикоз, гипогидрия, дегидратация, отрицательный водный баланс) с одновременным понижением осмотического давления внеклеточной жидкости (гипоосмолярное обезвоживание) наблюдают при потерях большого количества жидкости, содержащей электролиты (при рвотах, обширных ожогах), непроходимости кишок, нарушениях глотания, диареях, гипергидрозах, полиуриях. Гиперосмолярное обезвоживание отмечают, когда уменьшение воды происходит с небольшой потерей электролитов, а утраченная жидкость не компенсируется питьем. Преобладание потери воды над выделением электролитов приводит к повышению осмотической концентрации внеклеточной жидкости и выходу воды из клеток в межклеточное пространство. Эта форма экзикоза часто развивается у молодняка при гипервентиляции легких, поносах.

**Синдром дегидратации** проявляется общей слабостью, анорексией, жаждой, сухостью слизистых оболочек и кожи. Глотание затруднено из-за дефицита слюны. Развивается олигурия, моча имеет высокую относительную плотность. Тургор мышц понижен, возникает энофтальмия, эластичность кожи снижена. Выявляют отрицательный водный баланс, сгущение крови, уменьшение массы тела. Потеря организмом 10 % воды приводит к тяжелым последствиям, а 20 % — к смерти.

**Гипергидрия** (задержка воды, отеки, гипергидратация) происходит с одновременным уменьшением или увеличением осмотического давления жидкости (гипо- и гиперосмолярная гипергидратация). *Гипоосмолярную гипергидратацию* регистрируют

при нерациональном введении в организм животного (внутрь или парентерально) больших количеств бессолевых растворов, особенно после травм, хирургического вмешательства или при снижении выделения воды почками. *Гиперосмолярную гипергидратацию* находят при чрезмерном введении в организм гипертонических растворов в объемах, превышающих возможность быстрого выведения их, при болезнях сердца, почек, печени, приводящих к отекам.

**Синдром гипергидратации** (отечный) характеризуется вялостью, появлением тестоватых отеков, иногда развивается водянка серозных полостей. Масса тела увеличивается. Диурез возрастает, моча низкой относительной плотности.

## 2.Нарушения, обусловленные недостатком витаминов

Обычно возникает алиментарный недостаток витаминов (или провитаминов), в основе которого лежат экзогенные (первичные) причины. Состав рациона влияет на потребность в витаминах и синтез их в пищеварительной системе. Другую группу составляют эндогенные (вторичные) гиповитаминозы при нарушении всасывания или их обмена. Витаминная недостаточность развивается при сочетании недостатка витаминов в кормах и расстройствах их резорбции или эндогенного синтеза.

Гиповитаминоз А характеризуется снижением в сыворотке крови уровня каротина (гипокаротинемия) у крупного рогатого скота до 0,1—0,2мг/100мл (1—2 мл/л), ретинола до 5—7мкг/100мл (50—70 мкг/л). Печень таких животных содержит мало ретинола — от следов до 3 мкг/100 г печень телят и до 15 мкг/100 г печень коров. У других животных каротиноиды в сыворотке крови содержатся только в следовых количествах.

Недостаточность ретинола (гиповитаминоз А) характеризуется гемералопией («куриной слепотой»), ксерофтальмией, метаплазией эпителия кожи и слизистых оболочек, нервными расстройствами, нарушением размножения, задержкой роста и другими тяжелыми осложнениями (респираторные и желудочно-кишечные болезни, остеодистрофии).

Д-гиповитаминоз. При оценке D-витаминного (эрго- и холе-кальциферола) обмена учитывают содержание витамина D в крови, уровень общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке, активность щелочной фосфатазы плазмы и рентгенографию ребер и трубчатых костей (рентгенофотооссеометрия по И. Г. Шарабрину).

При гиповитаминозе D у растущего молодняка возникают искривление и деформация скелета (рахит), иногда с приступами судорог (тетания), у взрослых животных — дистрофические изменения в скелете (остеомалация).

Гиповитаминоз Е (недостаточность токоферола) характеризуется бесплодием, рассасыванием эмбрионов и дегенерацией семенников, ожирением и некрозом печени, дистрофией скелетных мышц и миокарда, нарушением проницаемости кровеносных сосудов, функции эндокринной и нервной систем (судороги, параличи), обмена веществ, особенно в сочетании с недостатком селена (беломышечная болезнь).

Гиповитаминоз К (недостаточность филлохинона) сопровождается удлинением времени свертывания крови до нескольких часов (в норме 4—8 мин), увеличением протромбинового теста, уменьшением содержания витамина К в крови и печени, что сопровождается признаками геморрагического диатеза, при возникновении которого появляются множественные геморагии, желудочно-кишечные кровотечения.

Гиповитаминозы группы В проявляются нарушениями обмена, поражениями нервной системы, кожи, кроветворных и других органов, что сопровождается явлениями кортикоцеребрального некроза (дефицит тиамина), дерматита (недостаток витаминов В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>), анемией (дефицит витамина В<sub>12</sub>).

Гиповитаминоз С (цинга, скорбут) проявляется геморрагическими диатезами, снижением реактивности и резистентности животных, нарушением обмена веществ, кроветворения, артритами, образованием кератозов, язв на слизистой оболочке рта.

Основные причины нарушений минерального обмена — недостаток в кормах макро- и микроэлементов, изменение соотношения между ними или избыток в рационе. В

биогеохимических провинциях распространены нарушения минерального обмена, связанные с недостатком или их избытком в почве, воде и растениях. На обмен макро- и микроэлементов влияют всасывание биоэлементов в кишечнике, содержание в рационе витаминов, белка, углеводов.

### 3. Нарушения обмена макро- и микроэлементов

Нарушения обмена макро- и микроэлементов тесно связаны с уровнем минерального питания. *Макроэлементы* — кальций, фосфор, магний и др. — входят в состав клеток и тканей, участвуют в регуляции обмена веществ, проницаемости клеточных и тканевых мембран, нервно-мышечной возбудимости, активации клеточных ферментов, синтезе макроэргических соединений. Недостаток их в рационе, изменение соотношения между ними, уменьшение всасывания в кишечнике приводят к снижению минерализации скелета, изменению их уровня в крови и развитию рахита, гипокальциевой, гипомagneйной тетании, остеомалации.

Нарушения фосфорно-кальциевого обмена сопровождаются снижением или, наоборот, увеличением содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке, изменением их соотношения, повышением активности щелочной фосфатазы, снижением резервной щелочности плазмы (ацидоз). У взрослых животных проявляются расстройством пищеварения и дистрофическими процессами в скелете (остеомалация), извращением аппетита. При нарушении фосфорно-кальциевого обмена отмечают вялую, редкую жвачку, болезненность трубчатых костей. Хвостовые позвонки, ребра деминерализуются; зубы расшатываются. Последние ребра и поперечные отростки поясничных позвонков податливы к давлению. У молодняка нарушения обмена кальция и фосфора выражаются рахитической деформацией грудной клетки, утолщением суставов, искривлением конечностей, позвоночника, иногда судорогами (гипокальциевая тетания).

Недостаточность магния проявляется повышением нервно-мышечной возбудимости у коров (пастбищная тетания). Животные пугливы, возбуждены, в дальнейшем появляются тетанические судороги.

Недостаточность железа у молодняка характеризуется признаками анемии. Отмечают одышку, тахикардию, расстройство пищеварения, задержку роста и развития.

Гипокупроз протекает с замедлением роста, развитием лизухи, гипохромной анемии. Волосы взлохмачены, грубеют и выпадают. Появляется дерматоз; животные становятся пугливыми, возбудимыми; у овец возникает атаксия.

Недостаточность цинка у свиней сопровождается появлением на коже кератиновых корок коричневого цвета (паракератоз). На изгибах суставов образуются трещины.

## Лекция №17 (2 часа)

**Тема:** Основы клинической эндокринологии.

### 1.17.1. Вопросы лекции:

1. Патология гипоталамо-гипофизарной системы, щитовидной, шишковидной, вилочковой и поджелудочной желез.
2. Патология надпочечников и половых желез.
3. Сахарный диабет. Ожирение.

### 1.17.2 Краткое содержание вопросов:

1. Патология гипоталамо-гипофизарной системы, щитовидной, шишковидной, вилочковой и поджелудочной желез.

Эндокринология (греч. *endon* — внутри, *krino* — выделять, *logos* — учение) — наука о железах внутренней секреции, органах железистого строения, выделяющих непосредственно в кровь или лимфу гормоны. К ним относятся: гипоталамус — вырабатывает релизинг-факторы; гипофиз (передняя доля) — вырабатывает адренокортикотропный, соматотропный, лактоотропный (пролактин) гормоны и (3-липотропин, а также тиреотропный, фолликулостимулирующий, лютеинизирующий и меланоцитостимулирующий факторы; передний гипоталамус — вырабатывает антидиуретический (вазопрессин) гормон и окситоцин; щитовидная железа — вырабатывает тироксин (тетрайодтиронин), трийодтиропин и тирокальцитонин; околощитовидные (паращитовидные) железы — вырабатывает паратгормон (паратиреопривный); поджелудочная железа вырабатывает инсулин, соматостатин, глюкагон, панкреатический полипептид; корковый слой надпочечников — вырабатывает альдостерон, кортизон (гидрокортизон), кортикостерон, андрогены, эстрогены, прогестерон (стероидные гормоны); мозговой слой надпочечников — выделяет адреналин и норадреналин; яичники — вырабатывают эстрадиол и прогестерон; семенники — вырабатывают тестостерон и эстрогены.

Эндокринная система регулирует работу органов и систем, обмен веществ и гомеостаз организма.

Гипоталамус и гипофиз составляют единую гормональную систему, осуществляющую контроль деятельности периферических эндокринных желез - «мишений» и, в свою очередь, испытывают обратное действие с их стороны. Гипофиз продуцирует адренокортикотропный, тиреотропный, соматотропный, лютеинизирующие и фолликулостимулирующие гормоны.

При поражении паравентрикулярных и вентромедиальных ядер гипоталамуса возникает полифагия (булимия) с резким повышением аппетита, что приводит к ожирению (адипизму), снижается гонадотропная функция гипофиза, следствием чего являются гипогонадизм, задержка полового созревания. При деструктивных изменениях в аденогипофизе или гипоталамусе снижается или выпадает секреция гипофизарных гормонов, возникает гипопитуитаризм, который может быть как первичным (врожденным), так и вторичным — при повреждении гипоталамуса, ЦНС, приводящем к нарушению секреции релизинг-гормонов с последующей недостаточностью секреции гормонов передней доли гипофиза. Это может быть при опухолях в гипоталамо-гипофизарной области, при туберкулезе, сальмонеллезе, травмах черепа, метастазировании (рак легких, молочной железы), гемохроматозе, эклампсии, сепсисе. Может возникнуть несхарный диабет, общее угнетение, нарушение обволосения.

Функции щитовидной железы и аденогипофиза взаимосвязаны, а обе они контролируются гипоталамусом — высшим регулятором нейроэндокринной системы. В нем содержится тиролиберин (тиротропин-релизинг-гормон — TRГ), который стимулирует тиротропную активность передней доли гипофиза. Регулятором секреции TRГ и его транспорта в гипофиз являются моноаминэргические нейроны гипоталамуса и ствола мозга. Считается, что норадренэргическая система стимулирует продукцию TRГ, а серо-тонинэргическая — тормозит. Максимальная продукция TRГ отмечается утром, минимальная — в полночь.

Равновесие в системе аденогипофиз — щитовидная железа поддерживается по принципу «плюс-минус взаимодействие» тропных гормонов гипофиза и эффекторных эндокринных желез.

2. Патология надпочечников и половых желез

Гормон щитовидной железы — кальцитонин обладает выраженным гипокальциемическим действием за счет блокирования резорбции костей и усиления конденсации кальция в костях.

Диффузный токсический зоб — аутоиммунное заболевание со стойким повышением секреции тироксина и трийодтиронина под влиянием тиреоидстимулирующих антител, приводящих в дальнейшем к нарушению функции нервной и сердечно-сосудистой систем. Более подвержены болезни женские особи. К заболеванию предрасполагают наследственные факторы, особенно в условиях эндемичности внешней среды по йоду. Наследственные факторы действуют как аутосомнорецессивным, так и аутосомнодоминантным путем. К болезни предрасполагают длительные стрессы, вирусные инфекции. Под их влиянием активируется система гипоталамус — гипофиз — надпочечники с вовлечением в процесс Т-супрессоров и подавлением их контроля за Т- и В-системами лимфоцитов. Под влиянием инфекции нарушается взаимодействие в системах антиген — антитело — аутоантиген — ауто-антитело.

Считается, что вследствие нарушения или дефицита Т-супрессоров, подавляющих в нормальных условиях «форбидные», или «запрещенные», клоны Т-лимфоцитов, происходит их выживание или пролиферация. Взаимодействуя с органоспецифическими антигенами щитовидной железы, «запрещенные» клоны Т-лимфоцитов вовлекают в процесс и В-лимфоциты, ответственные за образование антител. При участии хелперов В-лимфоциты и плазматические клетки синтезируют тиреоидстимулирующие иммуноглобулины (антитела) класса IgG, относящиеся к периферической регуляторной системе, влияющей на продукцию тиреоидных гормонов. Тиреоидстимулирующие антитела приводят не только к гиперфункции, но и гипертрофии щитовидной железы. В развитии клинических проявлений тиреотоксикоза увеличивается чувствительность адренорецепторов к катехоламинам. Усиливают секрецию тиреоидных гормонов также симпатические нервные импульсы.

Клинические проявления токсического зоба обусловлены прежде всего эффектом тиреоидных гормонов и катехоламинов в печени, почках и мышцах, что приводит к задержке распада таких метаболитов, как трийодтироуксусная кислота и др. Увеличение концентрации К в среде, в которой действует тироксин, усиливает его эффект, а повышение  $\text{Ca}^{++}$  — ослабляет. Катаболизм белкой усиливается, приводя к отрицательному азотистому балансу. Возрастает экскреция с мочой фосфора, калия, аммиака, мочевой кислоты; в крови отмечается ретенционная азотемия; нарушается углеводный обмен; повышается чувствительность к адреналину. Наступает исхудание, мышечная слабость, тахикардия, дегенерация миокарда. Щитовидная железа сильно васкуляризируется, увеличивается в размере. Фолликулярный эпителий становится низким, кубическим или цилиндрическим. Соединительная ткань обильно инфильтрируется лимфоидными клетками (очагами). В основной массе фолликулов коллоид отсутствует или его мало, он жидкий, интенсивно резорбирующийся.

Клинически выражены общая слабость, потеря живой массы, утомляемость, снижение продуктивности, возбудимость, потливость, спазмофилия, тахикардия, экзофтальмия, увеличение объема железы.

Гипотиреоз — длительная недостаточность гормонов щитовидной железы или снижение их биологического эффекта на тканевом уровне с последующими нарушениями функций ЦНС, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной и других систем, дистрофией и слизистым отеком органов и тканей. Возникает чаще у женских особей.

По патогенезу различают первичный, вторичный и третичный гипотиреоз. При первичном (тирогенном) процесс локализуется в самой щитовидной железе; при вторичном — в гипофизе, а при третичном — в гипоталамусе.

У животных возникает в основном первичный гипотиреоз (до 95 %). Причиной его может быть наследственно обусловленный дефект биосинтеза тиреоидных гормонов при детерминации ауто-сомальным рецессивным геном; гипоплазия и аплазия железы в



эмбриональный период, вследствие инфекционно-воспалительных и аутосомальных поражений (тиреоидит, струма), особенно при йодной эндемичности среды обитания (эндемический зоб). Гипотиреоз может возникнуть после лечения радиоактивным йодом, антитиреоидными препаратами (перхлорат калия, мерказолин и др.) диффузного токсического зоба.

Вторично гипотиреоз иногда может быть следствием поражения гипофиза (гипопитуитаризм, аденома), а третично — первичного поражения гипоталамических структур, продуцирующих тиролиберин. Нередко этиологию и патогенез гипотиреоза установить не удается.

Тиреоидиты — различные по этиологии и патогенезу заболевания щитовидной железы, общим симптомом которых является воспаление. Различают острый диффузионный или очаговый гнойный и негнойный, подострый диффузионный и очаговый; хронический аутоиммунный, фиброзный и специфический (туберкулезный) тиреоидиты.

Эндемический зоб — увеличение размера щитовидной железы у животных в зонах с низким содержанием йода во внешней среде (кормах и воде), сопровождающееся диффузными или узловыми изменениями структуры органа. Такие эндемические зоны установлены в Карелии, Белоруссии, верховьях Волги, Марий Эл, на Урале, Северном Кавказе, в Забайкалье, в долинах крупных сибирских рек, высокогорных местностях, в местах с подзолистыми почвами.

Развитию эндемического зоба способствуют неудовлетворительные ветеринарно-санитарные и зоогигиенические условия, загрязнение экологической среды промышленными отходами, биологически неполноценное кормление (избыток солей фтора, тиомочевины, тиюратов, гиповитаминозы, недостаток кобальта, меди, цинка и др.), а также избыток в рационах струмогенных кормов (капуста, брюква, репа, турнепс, соя, свекольная ботва).

Околощитовидные (паращитовидные) железы анатомически тесно связаны с щитовидными железами и лежат на их поверхности или инкрустированы в них. Они имеют одинаковые со щитовидной железой кровоснабжение и иннервацию (симпатическими волокнами из возвратных и верхнего гортанного нервов). Морфологически состоят из паренхимы, разделенной соединительнотканными мембранами с сосудами.

Гипопаратиреоз возникает при гипофункции паращитовидных желез. Сопровождается гипокальциемией и приступами тонических судорог, гипотрофией и аплазией паращитовидных желез, травмами, воспалениями, аутоиммунными повреждениями, злокачественными новообразованиями. Возникает при лечении радиоактивным йодом лучевых повреждений, при инфекциях, интоксикациях (оксидом углерода, свинцом, спорыньей, хлороформом), D-гиповитаминозе, неонатальной гипокальциемии, гипомagneзиемией и от других причин.

Гиперпаратиреоз (кистозно-фиброзная остеодисплазия) возникает при избыточной продукции паратгормона гиперплазированными или опухолеизмененными паращитовидными железами. Возникает хроническая гиперкальциемия с патологическими изменениями в костях и почках. Первичный гиперпаратиреоз может возникнуть при аденоме, гиперплазии, раке желез, а вторичный — при хронической почечной недостаточности (наиболее часто), гиповитаминозе D, рахите, остеомалации, после применения противосудорожных препаратов (дифенин, финлепсин); фосфатов, входящих в состав анаболиков, общеукрепляющих средств.

### 3. Сахарный диабет. Ожирение.

Сахарный диабет представляет собой синдром хронической гипергликемии вследствие генетических и экзогенных факторов на почве абсолютного или относительного дефицита инсулина, сопровождающийся нарушением промежуточного

обмена, особенно углеводного. Принято выделять три пути развития инсулинзависимого сахарного диабета: 1) предрасположенность к аутоиммунному нарушению островков Лангерганса; 2) повышенная чувствительность Р-клеток к вирусам и 3) ослабление противовирусного иммунитета. Чаще возникает в критические периоды — максимального роста и продуктивности, гормональной, иммунологической и других видов перестройки.

Сахарный диабет может возникать вторично — при панкреатитах, кистах, опухолях поджелудочной железы, гемохроматозах, особенно при эндокринных нарушениях других желез внутренней секреции, от ятрогенных причин, длительного применения диуретиков (особенно диазидов, кортикостероидов), при нарушениях кормления (длительное кормление турнепсом, брюквой, репой, капустой). Он чаще бывает вследствие относительной внепанкреатической инсулиновой недостаточности, чем абсолютной (панкреатической).

Патогенез инсулинзависимого сахарного диабета связан с деструкцией (З-клеток, что приводит к абсолютному недостатку инсулина — «вирусному» или аутоиммунному. Повреждение более 90 % клеток поджелудочной железы приводит к развитию клинических симптомов диабета.

При дефиците инсулина понижается проницаемость для глюкозы цитоплазматических мембран в мышечной и жировой тканях, снижается ее фосфорилирование и окисление глюкозы, переход в спирт, усиливается гликонеогенез из белка и выделение углеводов из печени в кровь. Это приводит к неполной утилизации углеводов тканями — гипергликемии. В крови повышается содержание молочной кислоты — продукта анаэробного гликолиза. Возникает глюкозурия, полидипсия, ацетонемия, гипергликемия, что приводит к повышению осмотического давления крови и нарушению функций ЦНС. Нарушается липидный обмен (увеличение содержания в крови НЭЖК). Печень подвергается жировой дистрофии. Возрастает холестеринемия. Снижение концентрации фосфолипидов, гиперхолестеринемия, повышение содержания Р-липопротеидов при диабете предрасполагают к ангиопатиям, атеросклерозу. Липоидозу способствует уменьшение расщепления триглицеридов в стенке сосудов, нарушается синтез, усиливается распад белков. Содержание альбуминов снижается, Р- и  $\gamma$ -глобулинов повышается, что связано как с недостатком инсулина, так и с недостаточностью гипофиза, надпочечников и половых желез. Это приводит к ретенционной азотемии и гиперазотурии. Нарушение промежуточного обмена приводит к снижению сопротивляемости инфекциям, тяжелым ангиопатиям.

В клинической стадии на передний план выступают полидипсия, полифагия, сухость слизистых ротовой полости, полиурия, ацетонурия, ацетолактация, ацидоз, общая слабость, снижение и утрата продуктивных показателей, зудливости, сухость кожи, остеопороз, костно-суставная патология, изменения ЭКГ, протеинурия, ретинопатия, возможны гангрена конечностей, хвоста, нарушение пищеварения, признаки нарушения функций ЦНС, гипергликемическая кома.

Для диагностики редких форм сахарного диабета применяют исследование «сахарной кривой» — динамики уровня сахара в крови после сахарной нагрузки. Чем медленнее возвращается уровень гликемии к исходному показателю (до сахарной нагрузки), тем сильнее выражен сахарный диабет.

Ожирение — синдром избыточного жиросотложения вследствие нарушения промежуточного обмена. Ожирение может возникнуть самостоятельно — алиментарно или как проявление нарушений функций эндокринных желез или поражения ЦНС.

Основную роль в патогенезе обычного ожирения играет нарушение функции коры большого мозга и гипоталамуса, входящих в состав пищевого центра — вентромедиальных и вентролатеральных ядер («ядер сытости» и «центров аппетита»). Повышенное потребление углеводов и жиров ведет при недостаточной двигательной активности (гиподинамии) к отложению жира в жировых депо. Важное значение при

этом имеет ослабление липолиза вследствие ваготонуса, что приводит к усилению выработки эндорфина, инсулина и прогрессированию ожирения.

Роль эндокринных факторов при обычном ожирении невелика, но в развитии симптоматического (вторичного) ожирения им придается важное значение. При недостатке жиромобилизирующих гормонов — ТТГ, СТГ, тироксина, трийодтиронина, адреналина, норадреналина, глюкагона, половых гормонов происходит снижение липолиза, недостаточное использование жира в энергетических целях. При обычном ожирении увеличивается жиротложение в коже, подкожной клетчатке, брыжейке, околопочечной клетчатке, печени, миокарде, поджелудочной железе. При вторичном (симптоматическом) ожирении изменения зависят от основного заболевания.

## **Лекция №18 (2 часа)**

**Тема:** Основы биогеоэкологической диагностики.

### **1.23.1. Вопросы к рассмотрению:**

1. Понятие биогеоценоза
2. Влияние на организм

### **1.23.2 Краткое содержание вопросов:**

Биогеоценоз представляет собой обусловленное природной «средой динамическое равновесие сообщества популяций растительных и животных организмов. Из этого следует, что диагностику болезней нужно проводить не только на организменном (системном, органном, клеточном, субклеточном и молекулярном), но и надорганизменном, популяционном уровнях биологической интеграции. Биогеоэкологический и популяционный анализ экологической и патологической физиологии, частной патологии (особенно антропогенно обусловленной) существенно расширяет возможности общей и частной диагностики, терапии и профилактики массовых заболеваний, особенно метаболических, так как любая популяция животных является неразрывным звеном биогеоценоза, сформировавшегося в результате преобразующего воздействия человека на природную среду. Биогеоэкологические факторы могут стать непосредственной причиной массовых болезней (кетоз, ацидоз, алиментарная остеодистрофия, флюороз) или способствовать их возникновению при снижении естественной неспецифической реактивности и резистентности организма, создании условий для селекции, пассажирования патогенных и условно-патогенных видов, ассоциаций возбудителей болезней и усиленной контаминации, разрушении экологической структуры, иерархических, межиндивидуальных взаимоотношений особей в популяции и т. д. В ходе эволюции происходила адаптация популяций друг к другу и факторам внешней среды, обеспечивающая эффективное использование веществ и энергии в пищевых цепях и устойчивое функционирование экосистем. Нарушение их даже в одном из звеньев может привести к нежелательным (и трудно-прогнозируемым) последствиям как в отдельных составляющих, так и в биогеоценозе вообще. Изменение, разрушение этих взаимосвязей — одна из причин заболеваемости скота, недостаточно эффективного использования селекционно-генетического потенциала популяций животных. Абиотические, иногда экстремальные условия содержания, кормления,

эксплуатации животных, плохой уход являются основными предпосылками заболеваемости, отхода и низкой продуктивности животных. Научно обоснованная регуляция процессов, протекающих в дугowych и пастбищных биогеоценозах, составляет необходимое условие повышения их биологической продуктивности и воспроизводимости, предупреждения метаболических болезней животных. Важное значение, например, имеют рациональное использование лугов и пастбищ, их воспроизводство. Голод делает животных неразборчивыми к корму, и они поедают несъедобные, ядовитые, колючие растения. Ранняя пастба животных с выраженным инстинктом стадности (плотные стада) по влажным пастбищам приводит к вытаптыванию и деградации их. Заболачивание способствует распространению заболеваемости, например фасциозом, а высыхание — споровых "почвенных инфекций (столбняк, эмкар). Монокультура в растениеводстве приводит к истощению почв, снижению урожайности, эндемическим заболеваниям скота (гипокобальтоз, гипомagneиевая тетания, гипотиреоз). Недостаточный уход, смена пастбищ и их созревание ко времени пастбы животных могут стать причинами снижения продуктивности и нарушений здоровья животных (тимпания, атония преджелудков, парез книжки у жвачных; «песочные» колики у лошадей). Таким образом, всесторонний анализ и учет факторов биогеоценоза на первом (диагностическом) этапе диспансеризации животных становится важнейшей предпосылкой для дальнейшего планирования и организации лечебно-профилактических мероприятий в животноводстве. На основании клинико-лабораторных и биогеоценологических исследований в первом, диагностическом этапе устанавливают клинический статус групп животных, соответствие уровня и состояния обмена веществ уровню и характеру продуктивности, делают заключение о состоянии здоровья и синдроматике стад. Все поголовье животных разделяют на три группы: здоровые; клинически здоровые, но с показателями нарушения обмена веществ; больные. С учетом выявленного клинико-физиологического статуса животных в каждой из указанных групп проводят соответствующие организационно-хозяйственные и лечебно-профилактические мероприятия на втором (терапевтическом) и третьем (профилактическом) этапах диспансеризации. Терапевтический этап. По результатам клинико-лабораторных и биогеоценологических исследований животным второй группы со скрытыми нарушениями назначают индивидуальную или групповую профилактическую корригирующую (нормализующую) терапию и систематически контролируют ее эффективность. Животных с клиническими признаками болезни подвергают индивидуальной или групповой терапии с применением всех доступных средств (механических, физических, химических, биологических, специфических) и методов (этиотропной, патогенетической, симптоматической, заместительной и стимулирующей терапии) в зависимости от конкретных условий, возможностей и других обстоятельств. Профилактический этап. На этом этапе осуществляют комплекс плановых ветеринарных, организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на создание высокопродуктивных, с крепкой конституцией, высокими резистентностью и уровнем обменных процессов стад продуктивных животных. Следовательно, на данном этапе диспансеризации — должна сочетаться с активной организационной и разъяснительной работой, направленной на создание биологически полноценной, высококачественной кормовой базы, организацию правильной эксплуатации животных и хорошего ухода за ними. Для предупреждения возможных нарушений метаболизма необходимо, чтобы белковая обеспеченность кормовых рационов крупного рогатого скота была в пределах 100—120 г на 1 корм. ед., сахаро-протеиновое их отношение составляло 0,8 : 1,5, а на 1 кг молока приходилось не более 340 г концентратов при общих затратах кормов около 1—1,2 корм. ед. Нормированное кормление предполагает наличие биологически полноценной кормовой базы, систематический государственный ветеринарный контроль за качеством заготовки и хранением кормов, картографирование их питательности, совершенствование агротехники выращивания кормов и технологии их использования. Большое значение

имеют организационно-методическое планирование и координация на основе изучения заболеваемости, эффективности лечебно-профилактических мероприятий и их коррелятивных зависимостей в течение ряда лет, а также изучение синдроматики стад. При диспансеризации синдроматика имеет свои особенности— это групповой, сопоставительный синдром, изучаемый в динамике за длительный период времени. Устанавливают изменение упитанности животных, их живой массы, продуктивности, средние сроки использования, интенсивность выбраковки и анализ ее причин, динамику осеменяемости и воспроизводства, прироста живой массы молодняка, его заболеваемости и падежа, пораженности коров маститами, акушерско-гинекологическими болезнями, кетозом, частоту и интенсивность нарушения обмена веществ, функций органов и систем, колебания показателей жирности и кислотности молока, затраты кормов на единицу продукции и динамику клинико-биохимических показателей за последние годы. На основе такого анализа можно выявить объективные тенденции, проявляющиеся по стаду в динамике, что открывает возможность активного влияния на их развитие.

## **Лекция №19(2 часа)**

**Тема:** Особенности клинического исследования животных раннего возраста.

### **1.19.1. Вопросы лекции:**

1. Особенности клинического исследования молодняка.
2. Основные синдромы болезней животных раннего возраста.
3. Оценка общего состояния молодняка.

### **1.19.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Особенности клинического исследования молодняка.**

Наиболее важным с клинической точки зрения временем онтогенеза животных являются пренатальный и ранний постнатальный периоды. Вторая половина антенатального развития характеризуется интенсивным ростом, морфогенезом и дифференцировкой тканей, органов и систем организма. Так, среднесуточный прирост массы плода у крупного рогатого скота на 9-м месяце развития составляет 500—700 г. За последние 2—2,5 мес масса плода возрастает на 20—25 кг, что составляет около 60—70 % прироста живой массы новорожденного теленка.

#### **2. Основные синдромы болезней животных раннего возраста**

Ректальная температура у новорожденных животных близка к температуре тела матери, но в течение первых часов жизни она существенно снижается (на 1,5—2,5 °C), после чего происходит ее постепенное повышение до оптимального уровня. Температура тела в ранний постнатальный период снижается в зависимости от разницы температуры внешней среды с внутриутробной и относительного несовершенства механизмов терморегуляции в раннем возрасте (транзисторная гипотермия новорожденных животных). У некоторых новорожденных животных на 3—5-й день температура тела может повышаться на 1,5—2,0 °C (транзисторная гипертермия), по-видимому, за счет заселения желудочно-кишечного тракта микрофлорой и некоторого эксикоза (при отсутствии свободного доступа к питью). Так, температура тела у телят при рождении обычно колеблется в пределах 38,8—39,6 °C (в среднем 39,2 °C). Через несколько часов она снижается на 0,5—0,6 °C, на 3—5-е сутки жизни стабилизируется в пределах 38,5—39,5

°С (в среднем 39 °С). Эти показатели в различных температурных условиях внешней среды могут существенно различаться.

### 3. Оценка общего состояния молодняка

Лучшие результаты дает осмотр кожи в боковом проходящем естественном свете. У молодняка особое внимание уделяют осмотру кожных складок, которые необходимо растягивать, разворачивать.

Цвет непигментированной кожи зависит от многих факторов, среди которых следует учитывать возрастные, видовые, породные и другие особенности. Исследуют целостность волосяного покрова, блеск, состояние волос, прочность их фиксации в коже, толщину рогового слоя, степень кровенаполнения кожных сосудов. Цвет кожи может быть бледным (при анемии, спазме сосудов вследствие переохлаждения, страха, поноса, рвоты), желтушным (при гепатите, абтурации желчных протоков, внутрисосудистом гемолизе), цианотичным (при отравлениях нитритами, угарным газом, когда содержание оксигемоглобина снижается более чем на 95 %), грязноватым (при гиповитаминозе РР — пеллагре).

Первичные элементы сыпей делятся на полостные — заполненные серозным, гнойным содержимым (пузырек, пузырь, гнойничок), бесполостные (пятно, папула, узел, волдырь, бугорок). Возникают разного вида сыпи, как правило, при аллергических дерматитах. Чешуйки, корки, язвы, рубцы, экземы, себорея появляются вследствие длительно действующих причинных факторов. При описании элементов сыпи придерживаются определенной последовательности: устанавливают время появления, локализацию, размер, количество (единичные, множественные), форму (округлая, овальная, неправильная, звездчатая), размер, четкость, размытость краев и другие особенности. Особое внимание уделяют цвету сыпи: воспалительная сыпь красного цвета при надавливании исчезает; геморрагическая сыпь (петехии, экхимозы) меняет цвет в процессе эволюции до синего, фиолетового, пурпурного, желтого и при надавливании не исчезает (в отличие от гиперемических изменений).

При пальпации определяют толщину, эластичность, влажность, температуру кожи, характер ее поверхности, равномерность, подвижность, чувствительность, болезненность. Для определения толщины и эластичности большим и указательным пальцами образуют кожную складку (не оттягивая подкожной жировой клетчатки) на участке, где она не имеет естественной складчатости и не напряжена (средняя треть шеи, каудальнее средней трети гребня лопатки), а затем пальцы отнимают. Если кожная складка расправляется, эластичность кожи считается нормальной, а если она расправляется медленно, это указывает на ту или иную степень утраты эластичности (при поносе, крупозной пневмонии, мочеизнурении, водном голодании).

Влажность кожи определяют визуально и при поглаживании на симметричных участках тела. При заболеваниях бывает чрезмерное потение (гипергидроз), снижение влажности (гипогидроз) или сухость (ангидроз). При этом устанавливают также местное и общее повышение или понижение температуры кожи.

Состояние подкожной клетчатки также определяют при осмотре и пальпации. В зависимости от толщины слоя подкожной жировой клетчатки говорят о нормальном, недостаточном или избыточном отложении жира; обращают внимание на равномерность его распределения, консистенцию, отечность, подвижность. В складках кожи могут быть гиперемия, опрелость, мацерация.

У новорожденных следует тщательно следить за состоянием пупка (возможность омфалофлебита). В пуповине телят кровеносные сосуды с рождением атрезируются, вокруг пупочного кольца выступает кожистый «воротничок» шириной 1,5—2 см. У жеребят пупочный канатик с сосудами в области пупочного отверстия фиксированы более крепко и их разрыв обычно происходит вне брюшной полости. Концы сосудов культи пуповины подсыхают дольше, чем у телят, а кожистого «воротничка» у основания пуповины нет (как и у поросят, плотоядных). Мумификация культи пуповины у телят

завершается на 3—4-е сутки и через 8—10 сут она отпадает. У телят-гипотрофиков этот процесс удлинняется до 2 нед. У жеребят срок мумификации и отпадения культи пуповины в норме на несколько суток больше, чем у телят. У поросят-нормотрофиков культа пуповины отпадает через 5—7 сут.

Исследование мышечной системы начинают с осмотра. Осматривая и пальпируя отдельные мышечные группы, составляют представление об их массивности, плотности, консистенции, соответствии возрасту, симметричности. Уменьшение массы мышц, их дряблость характеризуют истощение, гипотрофию, изнуряющие болезни. Тяжелая степень недоразвития мышечной ткани отмечается при миодистрофии, миодегенерации, невритах, артритах. Мышечная асимметрия может быть обусловлена врожденными аномалиями развития, травматизмом, заболеваниями нервной системы.

Тонус, сила и двигательная активность — основополагающие показатели адекватного развития мышечной системы. Представление о тонусе мышц можно получить при визуальной оценке позы, состояния опорно-статической и двигательной функций. Ослабление миотонуса может быть следствием внутриутробной патологии, родовой травмы, асфиксии, гипербилирубинемии, острых и хронических кормовых отравлений, расстройства водно-солевого обмена, А- и D-гиповитаминоза.

Исследование пассивных движений проводят посредством сгибания и разгибания суставов. Ограничения пассивных движений могут быть обусловлены повышением миотонуса и поражением суставов, а увеличение объема пассивных движений («разболтанность», релаксация) бывает при снижении миотонуса. Активные движения оцениваются по двигательной свободе, их качественной и количественной характеристике.

Среди инструментальных методов исследования состояния мышечной системы заслуживают внимания определение механической и электрической возбудимости, миография (регистрация биоэлектрической активности мышц), дающие возможность выявлять субклинические нарушения двигательных функций, определять их локализацию, дифференцировать двигательные нарушения вследствие поражения центральной или периферической нервной системы или мышц. При неврологической патологии отмечаются более высокие потенциалы активности; при миогенной — амплитуда и длительность потенциалов не меняются; при миостении — постепенно угасают. Хронаксиметрия позволяет определить минимальное время от электрораздражения до сокращения мышц, что позволяет идентифицировать повышенную или замедленную электровозбудимость.

При исследовании костной системы особенно важно установить деформации, асимметрию, время прорезывания и состояние зубов, боли в костях и суставах, условия возникновения и степень их проявления, постоянство, формы нарушения подвижности, связь с ранее перенесенными болезнями, пропорциональность телосложения и его соответствие возрасту, полу, породе. Наиболее демонстративными видами костной патологии молодняка являются кифоз, сколиоз, лордоз, акромегалия, деформация трубчатых костей (утолщение эпифизов), Х- и О-образность постановки конечностей, деформации костной основы головы. При D-гиповитаминозе в области перехода костной части ребер в хрящевую возникают характерные утолщения — «рахитические четки».

Рентгенологические методы позволяют идентифицировать как хирургическую костно-суставную патологию, так и метаболические нарушения (алиментарные остеодистрофии). Так, рахит на рентгенограмме характеризуется нечеткостью, «смазанностью» костной структуры вследствие отставания минерализации костного органического матрикса, а при остеопорозе вследствие удельной более высокой минерализации органического матрикса рентгенологическая структурная картина, наоборот, четко выражена. От этого зависит и различная их механическая упругость: при рахите кости деформируются, но повышенной ломкости нет, а при остеопорозе она характерна.

Для определения патологии дыхательной системы у молодняка важное значение имеют характер носовых истечений, их происхождение, количество, консистенция, окраска, запах, примеси; наличие и свойства кашля (сухой, влажный, грубый, лающий, болезненный, безболезненный, приступообразный, одиночный, с репризами — протяженным, высоким вздохом); изменения свойств кашля с течением времени.

П а л ь п а ц и ю грудной стенки у молодняка проводят ладонями обеих рук, приложенных к симметричным участкам. Определяют эластичность и резистентности грудной клетки, болезненность, которая может быть поверхностной (мышечные, нервные, костные боли) и глубокой (плевральной). Плевральные боли обычно усиливаются при вдохе и выдохе, уменьшаются при сдавливании грудной клетки вследствие уменьшения подвижности легких. Сгибание тела в больную сторону болевую реакцию при плевральных болях снижает, а при невралгических — усиливает.

У молодняка ценные в диагностическом отношении данные можно получить при непосредственной и посредственной дигитальной перкуссии. Укорочение перкуторного звука бывает при уменьшении воздушности легких вследствие их воспаления (отек и инфильтрация альвеол и межальвеолярных тканей), кровоизлияний, сильного отека, спадения (ателектазировании) и рубцевания, образования безвоздушных очагов (опухоль, заполненная мокротой, гноем полость, эхинококковая киста), скопления в грудной полости экссудата, транссудата, массивных фиброзных наложений. Для получения выпота из грудной полости используют аппарат для пневмоперитонеума и пневмоторакса.

П р и а у с к у л ь т а ц и и следует сначала уяснить характер основного шума, а затем анализировать побочные шумы. Ослабление дыхания может быть при общем ослаблении дыхательного акта (стеноз гортани, трахеи, парез дыхательных мышц), закрытии доступа воздуха в определенные участки легких (ателектаз, закупорка воздухопроводящих путей при аспирационной пневмонии), бронхоспазме, скоплении слизи в бронхах, их отеке, пневмотораксе, экссудативном плеврите, утрате эластичности легочной ткани, ожирении. При усилении везикулярного дыхания он становится более громким и продолжительным в обе фазы дыхания.

Кровеносные сосуды у новорожденных животных тонкостенные, с недостаточным развитием мышечных и эластических элементов. Отношение просвета вен и артерий определяется по неодинаковой продолжительности, неравномерности, изменению последовательности, силе и частоте. Частота пульса у молодняка выше, чем у взрослых животных, прежде всего вследствие более интенсивного обмена веществ.

Частота сердечных сокращений у телят после прогонки возвращается к исходным показателям дольше, чем у взрослых животных. Скорость кровотока у здоровых новорожденных телят составляет 18—19 с, а у гипотрофиков 23—24 с.

Количественные и качественные показатели пульса у молодняка удобно исследовать пульсотонометром. Наиболее характерные признаки сердечной слабости — тахикардия на фоне ослабления силы сердечных сокращений, одышка, утомляемость, снижение упитанности и интенсивности роста, цианоз, в тяжелых случаях — отеки и водянка.

П а л ь п а т о р н о оценивают положение, размер, резистентность, смещаемость, болезненность зоны сердечного толчка и свойства пульса: частоту, ритмичность (ритмичный, неритмичный), напряжение (твердый, нормальный, мягкий), наполнение (полный, нормальный, пустой), величину (большой или высокий, нормальный, малый, нитевидный), равномерность (равномерный, альтернирующий, ложноальтернирующий), форму (ускоренный, скачущий, нормальный, замедленный), уменьшение на выдохе (парадоксальный), число колебаний сосудистой стенки на одну систолу (монокротический, дикротический). Аритмия пульса у молодняка бывает связана с дыханием (респираторная аритмия) и с возрастом, как правило, она постепенно исчезает. Высокая лабильность показателей пульса у молодняка требует неоднократного его исследования при спокойном состоянии животного.



Методика перкуссии сердца у молодняка отличается от таковой у взрослых. Так, для повышения точности исследования у животных с небольшой грудной клеткой надо ограничивать поверхность пальца-плессиметра и перкутировать не двумя-тремя пальцами, а одним. При посредственной дигитальной перкуссии (пальцем по пальцу) палец-плессиметр надо накладывать только первой фалангой и перкутировать по тыльной поверхности первой фаланги в строго сагиттальной проекции. У молодняка левая граница сердца может быть определена непосредственной перкуссией. Большое значение имеет выбор силы перкуторного удара (громкости перкуссии) в зависимости от живой массы и упитанности животных.

Порядок аускультации сердца у молодняка такой же, как и у взрослых животных, но при этом сосредоточивают внимание на особенностях тонов в исследуемом толчке, а затем на характеристике возможных шумов. Выслушивание лучше проводить гибким стетоскопом с диаметром раструба не более 20 мм. У молодняка изменение тонов сердца, появление или исчезновение шумов чаще связаны с изменением сократимости миокарда и тонуса папиллярных мышц. Тоны сердца у молодняка отличаются большей ясностью и звучностью, чем у взрослых животных, исключая первые часы жизни, когда мелодическая картина сердечных тонов может быть близкой к эмбриокардии и напоминать удары метронома (при равенстве громкости тонов I и II наряду с равенством интервалов между тонами I—II и II—I). Эмбриокардия затрудняет дифференцировку тонов I и II и их идентификация в таких случаях осуществляется по пульсу и сердечному толчку. Другие мелодии тонов сердца у молодняка чаще связаны с трехчленным ритмом при появлении тонов открытия митрального клапана, пресистолического или протосистолического ритма.

У новорожденных животных слюнные железы выделяют относительно мало слюны. Новорожденные жвачные по сути являются моногастричными животными, так как при их кормлении молозиво (молоко), минуя преджелудки, по пищеводному желобу попадает в сычуг. Смыкание губ пищеводного желоба бывает полным, если величина глотка у теленка не превышает 30 мл. При более массивных порциях часть молозива (молока) может попасть в нефункционирующий рубец, где происходит его загнивание, ведущее к желудочно-кишечным расстройствам. Объем сычуга в период новорожденности в 1,5—3 раза превышает объем рубца вплоть до месячного возраста, после чего преджелудки интенсивно развиваются, и у взрослых животных объем рубца становится в 5—6 раз больше, чем объем сычуга.

При диагностике нарушений мочеиспускания и мочевыделения выясняют наличие анурии, поллакиурии, дизурии, ишурии, «летучих» (почечных) отеков, болей при мочеиспускании, позу, частоту мочеиспускания, наличие жажды, количество, цвет, прозрачность, запах, вязкость мочи и наличие примесей в ней. При гематурии окраска мочи напоминает вид мясных помоев; при наличии гноя или большого количества солей она мутная; при гемоглобинурии и миоглобинурии (паралитическая миоглобинурия лошадей, некоторые формы гемолитических анемий, отравление бертолетовой солью, переливание несовместимой крови — буровато-красная. При стоянии моча темнеет. На ее цвет влияют лекарственные вещества (от сантонина — желтеет, от амидопирина — краснеет, от фуросемида — розовеет), корма (красная свекла, обилие моркови).

При тяжелой почечной недостаточности возникают отеки, асцит, изменяется форма и размер живота. При пальпации живота у молодняка мелких животных натошак можно установить положение, форму, размер, подвижность, консистенцию, болезненность почек, мочевого пузыря.

Она имеет важное значение, так как определяет объем и последовательность лечебных мер: режим содержания, кормления, ухода, выбор лекарственных средств и методов терапии, а также способов их применения, равно как возможность, необходимость и допустимость дополнительных диагностических исследований и лечебных мероприятий в каждом конкретном случае и саму целесообразность их дальнейшего осуществления.

Можно выделить 3 степени тяжести общего состояния животных: удовлетворительное, средней тяжести и тяжелое. В отдельных случаях используют определение «крайне тяжелое» или «терминальное» (преагональное). Тяжесть болезни — понятие динамичное, количественно и качественно меняющееся во времени. В оценке общего состояния молодняка основополагающее значение имеют степень выраженности синдрома токсикоза и функциональных нарушений органов и систем. При острых заболеваниях у молодняка доминирующим признаком оценки тяжести общего состояния является выраженность токсикоза, а при длительно протекающих заболеваниях, наоборот, — выраженность декомпенсации функции органов и систем.

О тяжести токсикоза судят по последовательности развития и степени выраженности угнетения, адинамии, периодически сменяющихся беспокойством, ступора, сопора, комы, судорожного синдрома. Нарушаются дыхание, кровообращение. В крови меняется содержание сахара, кетоновых (ацетоновых) тел, электролитов, гемоглобина; гематокрит; вязкость крови; количество эритроцитов, остаточного азота. При длительно текущих и хронических болезнях тяжесть общего состояния оценивают с учетом выраженности декомпенсации, глубины и распространенности поражения тканей, органов и систем, характерных для тех или иных заболеваний.

Дегидратация (эксикоз), достигающая 10 % живой массы, для молодняка обычно становится необратимой. Она может развиваться по гиперосмолярному типу. При гиперосмолярной (гипертонической) дегидратации вследствие повышения натрия в крови осмотическое давление плазмы увеличивается и вода из внутриклеточного пространства переходит во внеклеточное, вызывая внутриклеточную дегидратацию. При гипосмолярной дегидратации (по гипотоническому типу) осмотическое давление плазмы, наоборот, снижается и вода из внеклеточного пространства переходит в ткани, вызывая их отек. Дифференциальная диагностика этих видов эксикоза имеет решающее значение при выборе лечебных мероприятий.

При респираторных болезнях тяжесть общего состояния определяется дыхательной недостаточностью в покое и после физической нагрузки, изменением частоты, ритма дыхания и пульса, выраженностью и локализацией цианоза, одышкой, потливостью, степенью и распространенностью перкуторных, аускультативных изменений и рентгенологических показателями инфильтративных и деструктивных изменений в органах дыхания, особенно в легких (лобарные и лобулярные пневмонии; альвеолярная и интерстициальная эмфиземы).

При болезнях сердечно-сосудистой системы для оценки тяжести общего состояния учитывают степень сердечно-сосудистой декомпенсации (учащение пульса на фоне прогрессирующего ослабления силы сердечных сокращений), одышки, выраженности цианоза, отеков, увеличение печени, расширение границ сердца, появление и выраженность шумов, аритмию, а также данные электрокардиографических и рентгенологических исследований. Гемодинамические нарушения (одышка, тахикардия, артериальная гипотония и венозная гипертензия, отек внутренних органов) находятся в основе терминальных состояний.

При нарушениях мочеобразования и мочевыделения критерии оценки общего состояния определяются характером и интенсивностью заболевания. При острых поражениях почек характерны лихорадка; угнетение или возбуждение; адинамия; синдром токсикоза, а также экстраренальные симптомы (бледность, артериальная гипертензия, сердечно-сосудистые изменения); гематурия; протеинурия; нарушение диуреза (анурия, олигурия, полиурия). При хронических поражениях (хронический гломерулонефрит, пиелонефрит) определяют наличие и выраженность почечной недостаточности, которая у молодняка выражена клинически (полидипсия, полиурия, переходящая в олигурию, запах мочи от кожи, изо рта).

При острых желудочно-кишечных расстройствах общее состояние прежде всего оценивается по выраженности экзикоза, частоте испражнений, свойствам кала, по рвоте, интенсивности снижения массы тела, перитонеальным симптомам.

При заболеваниях печени важное значение имеют выраженность токсических проявлений, желтуха, геморрагический синдром, признаки портальной гипертензии (отек, водянка, расширение вен). Особое значение имеет определение активности трансаминаз, альдолазы, щелочной фосфатазы, билирубина, общего белка, альбуминов,  $\gamma$ -глобулинов, а также тимоловая проба, проба Вельтмана и др.

Среди заболеваний новорожденных животных наиболее часто отмечают колибактериоз, диспепсию, сальмонеллез (паратиф), бронхопневмонию, а также пупочную (омфалогенную) инфекцию и др. Развитие желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят может быть обусловлено рота- и коронавирусами, а также ассоциациями различных микробов и вирусов на фоне нарушения кормления и гигиены содержания новорожденных.

Колибактериоз — острое заразное заболевание новорожденных, возникающее в первые дни после рождения и протекающее в форме сепсиса (колисепсис) или энтерита (колиэнтерит, колидиарея). Колисепсис (септический колибактериоз) может протекать при отсутствии диареи; гибель наступает при развитии бактериемии и септического процесса. Колиэнтерит (энтеритная форма колибактериоза, колидиарея) обусловлен размножением в желудочно-кишечном тракте (тонком кишечнике) больших количеств энтеротоксигенных штаммов кишечной палочки, особенно обладающих адгезивным антигеном ( $K_{99}$  — у телят,  $K_{88}$  — у поросят и т. д.).

Развитию колибактериоза способствуют снижение резистентности новорожденных, нарушения правил их кормления (особенно запоздалая дача молозива) и гигиены содержания.

Диспепсия новорожденных — острое заболевание молозивного периода, характеризующееся расстройством пищеварения, нарушением обмена веществ (особенно водно-электролитного) и интоксикацией. Болезнь чаще возникает у ослабленного новорожденного молодняка при нарушении физиологических и гигиенических норм и правил выпаивания молозива и содержания.

Диспепсия может протекать легко (простая диспепсия) и тяжело (токсическая диспепсия). Последняя связана с размножением в желудочно-кишечном тракте условно-патогенной и токсигенной микрофлоры, действующей на животных с неполноценным иммунобиологическим статусом и низкой резистентностью, особенно при нарушениях кормления и содержания.

Сальмонеллез (паратиф) — инфекционная болезнь, вызываемая сальмонеллами у животных в возрасте от 10 дней до 2 мес, а также в ранний постнатальный период. Переносчиками инфекции являются клинически здоровые животные всех возрастов, как больные, так и выздоровевшие (бактерионосители). Главным фактором распространения болезни являются инфицированные предметы, корма, станки, навоз и т. п.

Заражение происходит через пищеварительный тракт и дыхательные пути. Неудовлетворительные условия содержания, кормления и ухода способствуют массовости заболевания. Болезнь проявляется лихорадкой, угнетением, поносом, истечением из дыхательных путей и кашлем, опуханием суставов, истощением. Характерна высокая смертность молодняка.

Бронхопневмония — простудное заболевание, протекающее при множественном воспалении бронхов и отдельных долек легких, которое обычно осложняется условно-патогенной микрофлорой. Патогенное воздействие микрофлоры проявляется при снижении резистентности, сквозняках в помещениях, отсутствии подстилки, нарушении правил кормления и ухода. К причинам бронхопневмонии относятся факторы, предрасполагающие к снижению резистентности организма, способствующие рождению с пониженной жизнестойкостью молодняка вследствие неполноценного кормления, содержания беременных животных.

Заболевание протекает хронически или подостро с явлениями кашля, субфебрильной лихорадки, угнетения, снижения аппетита, слизисто-катаральных истечений из носа, исхудания. Переболевшие животные отстают в росте, имеют более низкую упитанность. Болезнь является причиной выбраковки и смертности молодняка. Бронхопневмония может сопутствовать некоторым инфекционным и инвазионным заболеваниям (сальмонеллез, пастереллез, диктиокаулез, диплококковая септицемия и др.).

Особую группу болезней дыхательных органов представляют специфические пневмонии и пневмоэнтериты вирусной этиологии.

Проведение комплекса ветеринарно-профилактических, санитарно-гигиенических и организационно-хозяйственных мероприятий позволяет создавать предпосылки для выращивания устойчивого к заболеваниям молодняка и высокопродуктивных животных

## **2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.**

### **2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа)**

**Тема:** Приемы обращения с животными и их фиксация. Правила охраны труда и техника безопасности при исследовании: лошади, коровы, овцы, свиньи, собаки, птицы. Правила личной гигиены при работе с животными.

**2.1.1 Цель работы:** Освоить подход к животным и их фиксацию. Ознакомиться с правилами охраны труда.

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Изучить подход к животным и их фиксации.
2. Ознакомиться с правилами охраны труда.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Закрутки, носовые щипцы, верёвки, марлевые бинты, журнал для регистрации больных животных.
2. Животные: лошадь, КРС, свинья, собака, куры.

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

- \* быть в халате и колпаке;
- \* следить за чистотой рук и инструментов;
- \* знать правила подхода к животным и методы их фиксации;
- \* соблюдать дисциплину и тишину во время работы;
- \* проводить исследование больных животных по определённому плану.
  - \* Фиксация животных.
  - \* Обращение с животным должно быть спокойным, недопустимы побои, грубый оклик, резкие движения, нельзя прикасаться внезапно к какому-либо участку

тела. К крупному рогатому скоту подходят сбоку. Фиксация заключается в сдавливании носовой перегородки пальцами, щипцами Гармса; накладывании верёвочной петли на тазовые конечности; применении фиксационного станка. Овец и коз фиксируют путём удержания за рога или шею. В необходимых случаях кладут на стол и придерживают за голову, туловище и конечности. К лошади подходят спереди и несколько сбоку, лучше с левой стороны. Левой рукой берут за узду, а правой поглаживают и похлопывают по шее, что успокаивает животное. Фиксацию лошади проводят при помощи деревянной закрутки; металлического зажима; фиксируют, поднимая грудную конечность; используются фиксационные станки.

\* Подсвинков и поросят удерживают за уши и тазовые конечности. Для укрощения взрослых животных применяют различные щипцы и закрутки. Собак фиксируют при помощи намордника или бинта. Домашнюю птицу удерживают в естественном положении за конечности и крылья.

\*

## **2.2 Лабораторная работа №2 (4 часа)**

**Тема:** Общие методы исследования животных осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, термометрия. Специальные методы клинического исследования.

**2.2.1 Цель работы:** Освоить общие методы исследования

**2.2.2 Задачи работы:**

1. Изучить методы исследования.

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Перкуссионные молоточки, плессиметры,.
2. Фонендоскопы, стетофонендоскопы, простынки для непосредственной аускультации, термометры.
3. Корова, лошадь, овцы, собаки.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Проявления болезни у животных или симптомы выявляют посредством исследований, которые предполагают использование целого ряда методов. Они подразделяются на общие, специальные (инструментальные).

Общие методы подразделяются в свою очередь на осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию и термометрию. Общими они называются потому, что применяются при исследовании практически каждого пациента независимо от характера болезни.

Осмотр (*inspectio*). Проводят невооруженным глазом при хорошем освещении или с применением рефлекторов, эндоскопических приборов. Осмотр может быть групповым и индивидуальным, общим и местным, наружным и внутренним.

Пальпация (*palpatio*). Метод ощупывания основан на осязании. Проводят ощупывание сначала здоровых участков тела, а затем и пораженных. При этом пальпация не должна причинять животному боль или напоминать щекотание. Различают поверхностную и глубокую пальпацию.

Перкуссия (percussio). Исследование посредством выстукивания. При этом возможно определить физическое состояние органа, его границы, а также болезненность в области перкуссии. Нанесение удара по поверхности тела вызывает колебательные движения поверхностных и глубоко лежащих тканей, которые воспринимаются исследователем как звук. Перкуссию проводят в закрытом небольшом помещении с соблюдением тишины. Различают непосредственную и посредственную, а также дигитальную и инструментальную перкуссию.

Аускультация (auscultatio). Исследование посредством выслушивания и оценки звуков, образующихся при работе ряда внутренних органов. Аускультацию следует проводить по возможности в закрытом помещении и при полной тишине. Выслушивание осуществляют непосредственно ухом или посредством специальных инструментов.

Термометрия (thermometria). Метод, основанный на измерении температуры тела животного. Термометрия обязательна при исследовании больных или подозрительных в заболевании животных. Проводят посредством термометров различной конструкции (ртутных, электрических, регистрирующих инфракрасное излучение тела).

### **2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа)**

**Тема:** Регистрация и анамнез. Схема общего исследования животного. Определение габитуса (положение тела или поза, телосложение, упитанность, темперамент, конституция).»

**2.3.1 Цель работы:** Изучить последовательность определения габитуса животного. Овладеть методами исследования видимых слизистых оболочек.

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Овладеть методами исследования видимых слизистых оболочек.
2. Изучить последовательность определения габитуса животного.

#### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Корова, лошадь, овца, коза, собака.
2. ПеркуSSIONные молоточки, плессиметры
3. Фонендоскопы, стетофонендоскопы, простынки для непосредственной аускультации, термометры.

#### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Предварительное знакомство с животными проводится перед клиническим исследованием и включает регистрацию пациента, а также сбор сведений об этом животном или анамнез. Данные предварительного знакомства необходимы врачу для выбора тактики исследования, быстрого и правильного установления диагноза болезни, грамотного проведения лечебных и профилактических мероприятий, а также для выявления больного или подозрительного в заболевании животного из группы себе подобных.

Регистрация сводится к записыванию даты поступления животного; вида животного; пола; породы; возраста; массы; клички или порядкового номера; масти и отметин; сведений о владельце и его адрес.

Сбор анамнеза включает сведения, собранные о животном до клинического исследования. Первая часть анамнеза, характеризующая животное до момента заболевания, называется анамнезом жизни (*anamnesis vitae*). Вторая часть включает сведения о животном после заболевания и называется анамнезом болезни (*anamnesis morbi*).

Габитус (*habitus*) (схема). Это внешний вид животного в момент исследования, определяемый по совокупности признаков, таких как телосложение, упитанность, положение тела в пространстве, темперамент и конституция животного. Определяют габитус посредством осмотра, наблюдения и пальпации, реже используют инструментальные методы исследования.

У животных удовлетворительной (средней) упитанности находят умеренное количество жира, мышцы выражены, костные выступы обозначены.

Неудовлетворительная (нижесредней) упитанность характеризуется отсутствием жировых отложений, костные бугры, ребра и остистые отростки при этом резко выступают, живот подтянут. Такое состояние часто наблюдают у здоровых, высокопродуктивных и подвижных животных с хорошим аппетитом.

Истощение (кахексия) развивается при недостаточном и неполноценном кормлении, а также при различных болезнях, таких как диспепсия, гастроэнтерит, сальмонеллез, туберкулез, инфекционная анемия, фасциоз и др. (схема) Волосистой покров у животных при этом тусклый, кожа сухая, мышечная и соединительная ткань уменьшена в объеме, видны даже поперечные отростки шейных позвонков.

Конституция - это совокупность анатомо-морфологических особенностей организма, сложившихся на наследственной основе и определяющих функциональные возможности животных, их продуктивность и реактивность (схема). По степени развития костяка, мышц, кожи и подкожной клетчатки различают грубую, плотную, рыхлую, нежную и крепкую конституции

## **2.4 Лабораторная работа №4 (4 часа)**

**Тема:** Исследование кожи, лимфатических узлов. Измерение температуры тела. Изменение свойств волосистого (шерстного) покрова и оперения. Нарушения целостности кожи. Исследование слизистых оболочек и методика их исследования. Методика исследования лимфатических узлов. Изменение лимфоузлов. Измерение температуры тела

**2.4.1 Цель работы:** Овладеть методами исследования кожи, лимфатических узлов и слизистых оболочек у животных

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Изучить методы исследования кожи, лимфатических узлов и слизистых оболочек у животных.

### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Термометры, вазелин.
2. Вата, температурные листы.
3. Корова, лошадь, овца, коза, собака.

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

При исследовании волосяного покрова оценивают его следующие показатели (схема): блеск, прочность удержания в коже, эластичность, степень прилегания к коже, направление роста. Обращают также внимание на наличие алопеции (участков облысения), сечение волос, на их поседение (как правило посттравматическое). У здоровых животных (лошадь, крупный рогатый скот не во время линьки) волос блестящий, эластичный, прочно удерживается в коже, имеет преимущественное направление роста спереди назад и сверху вниз, алопеции и сечение волос отсутствует. Следует иметь в виду, что волосяной покров у животных несколько изменяется в зависимости от времени года.

При исследовании подкожной клетчатки обращают внимание на степень ее развития и наличие жира, отеков, уплотнений и эмфизем.

Исследование лимфатических узлов у различных видов животных

Исследование лимфатических узлов. При исследовании поверхностных лимфатических узлов необходимо знать их точное месторасположение у различных видов животных. Оценивают состояние лимфоузлов посредством осмотра и пальпации, иногда проводят биопсию или пункцию с последующим морфологическим исследованием биоптата.

У крупного рогатого скота исследуют подчелюстные, предлопаточные, коленной складки и надвыменные (у самок) лимфоузлы. При увеличении обнаруживают также околоушные, заглоточные, голодной ямки и другие поверхностно лежащие узлы.

У лошадей оценивают состояние подчелюстных и лимфоузлов коленной складки. При пальпации подчелюстных узлов необходимо учитывать, что они у здоровых животных имеют неровную, бугристую поверхность и форму кисти винограда. Ряд болезней лошадей, таких как грипп, инфекционная анемия, мыт, плевропневмония и др. сопровождается увеличением как вышеназванных, так и околоушных, средних и нижних шейных, предлопаточных, локтевых, поясничных, крестцовых, паховых лимфатических узлов.

Исследование слизистых оболочек носа, рта и влагалища проводят при оценке состояния соответствующих систем организма.

При исследовании конъюнктивы обращают внимание на истечения из внутреннего угла глаза, цвет оболочки, наличие припухлостей, наложений и ее целостность.

Термометрия имеет большое диагностическое значение и ее проводят при обследовании каждого больного животного, при проведении профилактических мероприятий (вакцинация), диагностических исследований (туберкулинизация, маллеинизация), перед убоем животных

## **2.5 Лабораторная работа №5 (6 часов)**

**Тема:** Исследование сердечно-сосудистой системы.. Исследование сердца. Исследование сердечного толчка. Перкуссия области сердца. Аускультация области сердца. Общая характеристика тонов сердца. Пунктум оптимум тонов сердца. Ритм тонов сердца и его изменения.

**2.5.1 Цель работы:** Ознакомиться с планом и методами исследования сердечно-сосудистой системы; овладеть методикой исследования области сердечного толчка, научиться определять границы сердечной тупости. Овладеть методикой аускультации сердца, научиться различать тоны сердца, находить пункты их наилучшей слышимости..

### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Изучить методикой аускультации сердца, научиться различать тоны сердца, находить пункты их наилучшей слышимости
2. Ознакомиться с планом и методами исследования сердечно-сосудистой системы.



3. Овладеть методикой исследования области сердечного толчка, научиться определять границы сердечной тупости

### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПеркуSSIONные молоточки
2. Плессиметры, фонендоскопы, стетофонендоскопы
3. Корова, лошадь, овца, коза, собака

### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

План исследования сердечно-сосудистой системы.

1. Осмотр и пальпация сердечной области. Оценка сердечного толчка.
2. Перкуссия сердечной области: определение границ, оценка перкуSSIONного звука.
3. Аускультация сердца: оценка сердечных тонов и шумов.
4. Исследование кровеносных сосудов: оценка артериального пульса, состояние вен.
5. Электрокардиография и фонокардиография.
6. Функциональная способность сердечно-сосудистой системы.

Осмотр и пальпация сердечной области. Исследование сердечного толчка. Исследование сердечного толчка.

Сердечная область у животных занимает слева нижнюю треть грудной клетки от третьего до шестого (у собак - седьмого) ребра. Осмотр проводят - животных в стоячем положении при отведенной вперед левой грудной конечности. Обращают внимание на состояние грудной стенки в этой области (кожи, подкожной клетчатки, мышц, ребер) и ее колебательные движения - сердечный толчок.

У здоровых животных удовлетворительной упитанности сердечный толчок хорошо просматривается в виде ритмичного содрогания грудной стенки или колебания волос. У упитанных, ожиревших, с длинным волосатым покровом, а также больных животных при ослаблении сердечной деятельности толчок не обнаруживается. При усилении сердечных сокращений можно наблюдать не только сильные колебательные движения стенки, но и содрогание всей грудной клетки.

Пальпацией можно установить смещение толчка вперед, назад, вправо. Вперед сердечный толчок смещается при увеличении давления на диафрагму со стороны органов брюшной полости, при асците, эхинококкозе и т.п. Каудальное смещение наблюдают при гипертрофии сердца, наличии опухоли или абсцесса в переднем средостенье.

ПеркуSSION проводят с целью определения границ сердца, оценки перкуSSIONного звука и установления болезненности сердечной области. При исследовании крупных животных применяют посредственную инструментальную перкуSSION, а мелких - посредственную дигитальную.

У крупных животных топографической перкуSSION определяют только верхнюю и заднюю границы сердца, поскольку передняя прикрыта мышцами плечевого пояса, а нижняя - грудной костью и мышцами груди. Проводят выстукивание умеренными или даже слабыми (на пороге слышимости) ударами по двум вспомогательным линиям. Первая, вертикальная, идет от заднего угла лопатки до локтевого бугра, вторая - от локтевого бугра до угла 15 ребра у лошади, а у других видов животных под углом 45° к маклаку. Левая грудная конечность при этом отводится вперед.

ПеркуSSION начинают слева по первой линии с середины грудной клетки и ведут вниз. Определяют при этом верхнюю границу сердца. У крупного рогатого скота она находится на уровне лопатко-плечевого сустава, у мелкого рогатого скота и собак - на 1-2

см, а у лошади - на 2-3 см ниже этой линии. Ясный легочной звук при этом меняется на притуплённый, поскольку основание сердца прикрыто легким.

Затем, по второй линии, поднимаясь вверх и каудально определяют заднюю границу сердца. У крупного и мелкого рогатого скота она доходит до 5-го, у лошади - до 6-го ребра, а у собак - до 7-го межреберья.

Аускультация сердца. Тоны сердца их изменения.

Техника аускультации сердца. Выслушивание сердца у животных можно проводить как непосредственно/так и с помощью стетоскопа или фонендоскопа. Непосредственную аускультацию у крупных животных проводят слева прикладывая ухо к заднему краю анконеусов или к сердечной области при отведенной вперед грудной конечности. Посредственная аускультация позволяет исследовать сердце и у мелких животных. Кроме этого ее применяют для определения пунктов оптимальной слышимости тонов, а также для выслушивания сердечных шумов, возникающих при различных заболеваниях.

Тоны сердца, их происхождение и изменение при патологии. У здоровых животных первый тон (систолический) сердца более громкий, низкий, продолжительный и затухающий. Он совпадает с сердечным толчком и артериальным пульсом, следует за более длинной паузой. Образуется первый тон при колебании створок двух- и трехстворчатых клапанов; сокращении предсердий и желудочков (колебание миокарда); колебании стенок аорты и легочной артерии в момент систолы. Фонетически он произносится как "БУУ".

## **2.6 Лабораторная работа №6 (4часа)**

**Тема:** Исследование кровеносных сосудов. Исследование периферических артерий: осмотр, исследование артериального пульса, ритмография, сфигмография, измерение артериального и венозного кровяного давления. Методы исследования вен.

**2.6.1 Цель работы:** Освоить методику исследования артерий и вен. Научиться определять частоту и качество артериального пульса. Освоить методы исследования венозного пульса. Овладеть методикой исследования артериального и венозного давления у животных.

### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Научить определять частоту и качество артериального пульса.

### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Секундомеры, сфигмоманометры.
2. Флеботометры, стетофонендоскопы.
3. Корова, лошадь, овца, собака

### **2.6.4 Описание (ход) работы**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

При исследовании артерий оценивают пульс и определяют кровяное давление. Иногда проводят сфигмографию. Под артериальным пульсом понимают удар волны крови в артериальную стенку при систоле сердца.

У животных исследованию доступны поверхностно лежащие артерии: у крупного рогатого скота - лицевая, срединная хвостовая и артерия сафена; лошадей - наружная челюстная, поперечная лицевая и срединная хвостовая артерии; у мелкого рогатого скота,

свиней, плотоядных - плечевая артерия и а. сафена. У птиц исследование пульса не проводят, а подсчитывают количество сердечных толчков с целью определения частоты и ритма сердечных сокращений. При пальпации артерии два или три пальца накладывают без давления на сосуд. Ощущение легких толчков и есть артериальный пульс. Определяют частоту и ритм, а также качество пульса.

При оценке частоты пульса необходимо учитывать анатомо-физиологические особенности и состояние пациента, а также микроклимат помещения. Так, у самцов пульс несколько реже, чем у самок. При беременности его частота возрастает, также как и при высокой влажности воздуха, жаре, приеме корма и т.п.

Качество пульса оценивают по эластичности артериальной стенки, наполнению сосуда и величине пульсовой волны. У здоровых животных пульс эластичный, умеренного наполнения и средней величины (с учетом вида, возраста и даже породы животных).

Величина (высота) пульсовой волны определяется по энергии толчка, с которой артерия ударяет о мякиши пальцев исследователя. У здоровых животных пульс по величине средний. Из изменений отмечают большой, малый и нитевидный пульс.

Исследование периферических вен и венного пульса

Клиническому исследованию доступны наиболее крупные, расположенные под кожей вены: яремная, молочная, шпорная. Вены исследуют осмотром, пальпацией, иногда аускультацией и флебографией. При этом определяют степень наполнения вен и состояние венного пульса. Наполнение устанавливают по рельефности рисунка подкожных вен головы, конечностей и конъюнктивы. Венный пульс - это колебание яремной вены. У животных различают отрицательный (физиологический) и положительный (патологический) венный пульс, а также ундуляцию вен.

Отрицательный венный пульс хорошо выражен у крупного рогатого скота и лошади. Этот пульс характеризуется набуханием яремных вен в момент систолы правого предсердия и спадением в момент его диастолы. Распознается отрицательный венный пульс по степени наполнения яремной вены, по данным аускультации сердца, а также при сдавливании вен. У здоровых животных колебания вены заметны до трети или середины шеи и они предшествуют сердечному толчку и первому (систолическому) тону. При сдавливании яремной вены на середине шеи в ее периферическом участке наблюдается набухание. Центральный отрезок вены запустевает, колебания при этом или исчезают, или значительно ослабевают.

Положительный венный пульс проявляется быстрым набуханием и спадением яремных вен вследствие обратного тока крови при систоле правого желудочка. У здоровых животных его не регистрируют.

## **2.7 Лабораторная работа №7 (4 часа)**

**Тема:** Исследование верхнего (переднего) отдела дыхательной системы. Исследование носа. Клиническая оценка носовых истечений, дыхательных движений и кашля. Исследование гортани, трахеи и щитовидной железы.

**2.7.1 Цель работы:** Освоить методику исследования слизистых оболочек носовой полости и носового истечения, придаточных полостей, гортани, трахеи, щитовидной железы, кашля, дыхательных движений

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Освоить методику исследования слизистых оболочек носовой полости и носового истечения, гортани, щитовидной железы, кашля.

### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Закрутки, носовые щипцы, носовое зеркало.

2. ШОГ-1, перкуссионные молоточки, плессиметры.
3. Стетофонедоскопы, ларингоскоп, риноскоп.

#### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Носовые отверстия или ноздри у животных имеют различную форму в зависимости от вида животного (у лошади округлые и большие, при этом крылья носа довольно подвижные, у крупного рогатого скота - фасолевидные и довольно узкие, у собак в форме обратно повернутой запятой, у коз очень узкие, щелевидные и т.д.). При оценке обращают внимание на их сужение или наоборот, расширение. Эти изменения тесно связаны с патологией органов дыхательной системы, о чем будем говорить в последующем.

По количеству носовое истечение может быть незначительным (скудным), умеренным и обильным. Количество истечения зависит от характера патологического процесса. Обильное истечение бывает при остром серозном, катаральном или гнойном воспалении слизистой оболочки носовой полости, лобной и верхнечелюстной пазух, гортани, трахеи и бронхов. При хроническом воспалении истечения чаще всего умеренные или даже скудные.

Цвет истечения зависит от экссудата и при серозном, а также катаральном воспалении, оно бесцветное и прозрачное. Гнойный экссудат мутный, серовато-желтого или белого цвета. Примесь крови придает истечению красный, в различных вариациях, цвет. Для крупозной пневмонии характерен ржаво-бурый или шафранный цвет.

Консистенция носового истечения опять-таки зависит от характера воспаления (серозное - водянистое, а катаральное или гнойное - слизистое). Запах истечения зависит от распада тканей в дыхательных путях. Неприятный, гнилостный запах истечений появляется при гангрене легких.

Обращают внимание на состояние слизистой оболочки носа: ее цвет, влажность, нарушение целостности. У здоровых животных она бледно-розового цвета с незначительным синюшным оттенком на носовой перегородке, умеренно влажная, целостность не нарушена. Патологические изменения со стороны слизистых оболочек нами были рассмотрены на предыдущей лекции, но обращают внимание на такое изменение цвета как синюшность (цианоз) слизистой. Развитие цианоза является результатом чрезмерного накопления в крови углекислого газа при недостаточной функции легких и сердца.

Особое внимание следует обращать и на целостность слизистой, наличие пузырьков, эрозий (везикулярный синдром) и язв (отмечают при фолликулярном рините, при злокачественной катаральной горячке у крупного рогатого скота, при сапе у лошадей).

Исследование гортани и трахеи проводят осмотром, пальпацией, аускультацией и, иногда, специальными методами (рентгеноскопия и рентгенография, трахеотомия, лабораторное исследование мокроты). Осмотр может быть наружным и внутренним. При наружном осмотре обращают внимание на припухания в области расположения органов, поскольку происходит воспалительная инфильтрация тканей при ларингите, трахеите, сибирской язве у свиней, микроплазменной ринопневмонии у телят. Поскольку в передней и нижней части шеи (область расположения гортани и трахеи) находится значительного количество подкожной клетчатки, то припухания возможны при ослаблении функции сердца, при травматическом ретикулуперикардите и др. заболеваниях, сопровождающихся появлением отеков.

При аускультации гортани и трахеи у здоровых животных прослушивается стенотические шумы, напоминающие произношение звука "Х". Когда этот шум прослушивается на гортани, то его называют ларенгиальным дыханием, если на трахее - трахеальным.

Оценка кашля. Кашель - это рефлекторная реакция на раздражение рецепторов гортани, трахеи, бронхов и плевры. Считается, что патологические изменения легочной ткани кашля не вызывают. Появление кашля при болезнях легких происходит в результате вовлечения в патологический процесс бронхов и плевры. Кашель - защитная реакция с целью очищения дыхательных путей от пыли, слизи и экссудата.

## **2.8 Лабораторная работа №8 (4 часа)**

**Тема:** Исследование грудной клетки. Осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация грудной клетки. Плегафония. Торакоцентез

**2.8.1 Цель работы:** Освоить методику исследования слизистых оболочек носовой полости и носового истечения, придаточных полостей, гортани, трахеи, щитовидной железы, кашля, дыхательных движений.

### **2.8.2 Задачи работы:**

1. Освоить и изучить методику исследования слизистых оболочек носовой полости и носового истечения, придаточных полостей.

### **2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Носовые щипцы, перкуSSIONные молоточки.
2. Плессиметры, стетофонедоскопы, секундомеры.
3. Чистые полотенца, корова, лошадь, овца, собака.

### **2.8.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Осмотр и пальпация грудной клетки

При осмотре обращают внимание на грудную клетку животного и на дыхательные движения. Определяют форму, объем и подвижность грудной клетки с учетом вида, породы, возраста, телосложения животного. У здоровых грудная клетка округло-овальной формы, по объему широкая и глубокая, подвижная. Из изменений выделяют узкую грудную клетку, при этом такие животные предрасположены к легочным заболеваниям. Бочкообразность грудной клетки устанавливают при альвеолярной или интерстициальной эмфиземе легких. Одностороннее увеличение и снижение подвижности наблюдается при одностороннем плеврите, клапанном пневмотораксе. Так называемая плоская грудь или уменьшение объема грудной клетки встречается при двустороннем ателектазе легких, рахите, туберкулезе.

Дыхательные движения - это движения грудной клетки, брюшного пресса и других частей тела, благодаря которым осуществляется дыхание.

Частоту дыхания подсчитывают в течение 1 минуты, при этом животное должно находиться в покое. У здоровых количество дыханий колеблется в широких пределах и зависит от вида животного, его возраста, пола, физиологического состояния, породы, температуры и влажности воздуха, времени суток и др. факторов.

Ритм дыхания - это правильное чередование фаз вдоха и выдоха.

Сила дыхательных движений определяется по объему вдыхаемого и выдыхаемого воздуха или по экскурсии грудной клетки в фазу вдоха.

Пальпацию грудной клетки проводят во всех случаях и обязательно с обеих сторон. При этом оценивают температуру, болевую реакцию и наличие осязаемых шумов. Более подробно остановимся на осязаемых шумах, поскольку оценку температуры и чувствительности разбирали на предыдущих лекциях. Осязаемые шумы воспринимаются ладонью как однообразные, мелкие вибрации, напоминающие мурлыканье кошки. Они возникают при фибринозном плеврите и перикардите.

Перкуссия легких у различных видов животных

Посредством перкуссии устанавливают: 1) топографию легких; 2) физическое состояние легких и плевральной полости; 3) болезненность реберной стенки и глубже лежащих органов.

Аускультация легких позволяет обнаружить звуковые явления, возникающие в легких при дыхании, оценить их характер, силу, локализацию и отношение к фазам дыхания. Выслушивание у крупных животных можно проводить непосредственно, но гораздо удобнее посредственная аускультация, с помощью фонендоскопа, стетоскопа или стетофонендоскопа.

Аускультацию рекомендуют начинать с участков, где лучше всего выражены дыхательные шумы, а затем переходить к местам, где дыхание менее выражено (нарисовать треугольник с участками, которые последовательно выслушивают). У крупного рогатого скота следует также выслушивать предлопаточное легочное поле перкуссии. В каждой точке достаточно слушать 3-4 дыхательных движения (вдох-выдох), после чего следует передвинуть капсулу фонендоскопа на другое место.

Торакоцентез.

Жидкости, которые скапливаются в плевральной и других полостях организма, делят на экссудаты и транссудаты. Их получают для исследования посредством прокола грудной стенки (торакоцентез). Его выполняют по всем правилам хирургической техники специальной иглой или троакаром, которые

снабжены краном, чтобы в плевральную полость не попал воздух. Можно воспользоваться и обыкновенной иглой, соединенной со шприцем.

Местом прокола у жвачных и свиней является 6 межреберье слева и пятое справа, у лошади соответственно 7 слева и 6 справа, несколько выше наружной грудной вены. Иглу вкалывают на глубину 3-4 см у крупных и на 1-2 см у мелких животных, до внезапного уменьшения сопротивления.

Полученную таким образом выпотную жидкость помещают в чистую, сухую посуду, добавляют стабилизаторы (цитрат натрия - 1 мг/мл, гепарин) и подвергают исследованию. При этом определяют физические свойства, такие как цвет, прозрачность, относительную плотность. Проводят также химическое исследование с определением белка и осуществляют постановку пробы Ривальты, для дифференциации экссудата от транссудата. Разработаны также методы микроскопии и бактериоскопии.

Плегафония или трахеальная перкуссия. Применяют этот метод для оценки физического состояния легочной ткани и дифференциальной диагностики крупозной пневмонии от экссудативного плеврита. Техника выполнения: проводят вдвоем, один человек (помощник) наносит ритмичные, умеренной силы короткие удары по приложенному к трахее плессиметру; другой (исследователь) оценивает силу проведенных перкуSSIONных звуков посредством аускультации грудной клетки.

## **2.9 Лабораторная работа №9 (2 часа)**

**Тема:** Основные и придаточные Шумы дыхания. Оценка везикулярного и бронхиального дыхания. Придаточные дыхательные шумы: патологическое бронхиальное и амфорическое дыхание, хрипы, крепитация, шум трения плевры, шум плеска в плевре.

**2.9.1 Цель работы:** Освоить методику аускультации лёгких у разных видов животных. Научиться распознавать дыхательные шумы в норме и при патологии.

**2.9.2 Задачи работы:**

1. Научиться распознавать дыхательные шумы в норме и при патологии.
2. Освоить методику аускультации лёгких у разных видов животных

**2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Фонендоскопы, стетоскопы, чистая ткань.
2. Лошадь, овца, собака.

**2.9.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Основные (физиологические) дыхательные шумы. Над легкими у здоровых животных выслушиваются два дыхательных шума: везикулярный и физиологический бронхиальный. Бронхиальный шум отсутствует на грудной клетке лошади и верблюда, его наличие у этих животных всегда указывает на патологию легких.

Везикулярное дыхание выслушивается над большей частью поверхности легкого и его можно еще назвать альвеолярным, т.к. возникает в альвеолах легкого в результате быстрого расправления их стенок при поступлении воздуха во время вдоха и спада их во время выдоха. Стенки альвеол при этом приходят в напряжение и, колеблясь, производят звук, характерный для везикулярного дыхания.

Везикулярный шум обладает следующими особенностями: 1. Он является мягким по характеру, напоминающим звук, когда произносят букву "Ф" и при этом слегка втягивают в себя воздух. 2. Он прослушивается на протяжении всего периода вдоха и только в начале выдоха. Происходит это потому, что вдох - это активная фаза дыхания, при которой стенки альвеол расправляются постепенно. Выдох же пассивен, стенки альвеол быстро спадаются и поэтому везикулярный шум слышен только в самом начале выдоха.

У здоровых животных везикулярное дыхание на грудной клетке прослушивается с неодинаковой силой. Наиболее интенсивно оно сразу за лопаткой в средней части легочного поля перкуссии. У лошади везикулярный шум нежный, мягкий и слабый. У крупного и мелкого рогатого скота - довольно грубый и громкий, у овец и коз прослушивается также и на лопатке. У собак и кошек наиболее интенсивный, резкий и близок к бронхиальному дыханию. Следует также иметь в виду, что везикулярный шум у молодняка более громкий и грубый чем у взрослых, а тем более старых животных. Придаточные (патологические) дыхательные шумы. К придаточным (патологическим) шумам относятся звуки, которые образуются сверх основных дыхательных шумов в легких. Различают бронхопульмональные придаточные шумы, образующиеся в легких - хрипы, крепитация, крепитирующие хрипы, патологическое бронхиальное дыхание и экстрапульмональные (плевральные) шумы, которые образуются вне легких - это шумы трения и плеска.

Бронхопульмональные придаточные дыхательные шумы. К придаточным (патологическим) бронхопульмональным шумам относят, прежде всего, хрипы. Это дополнительные дыхательные шумы, возникающие в дыхательных путях легких при патологии. Они образуются в следующих случаях: 1) наличии в бронхах, альвеолах или патологических полостях жидкого содержимого; 2) нарушении бронхиальной проходимости (спазм бронхов, набухание слизистой оболочки); 3) повреждении стенок альвеол, или бронхиол.

По механизму образования и звуковому восприятию хрипы подразделяются на сухие и влажные.

Сухие хрипы образуются только в бронхах. Они возникают, когда просвет бронхов сужается или когда в них имеется вязкий секрет, располагающийся в виде нитей, пленок и перемычек. Воздух, проходя через эти участки, образует завихрения, круговороты и т.д. что воспринимается как свист, гудение, жужжание и т.п.

Сухие хрипы подразделяются на низкие и высокие. Низкие - это гудящие и жужжащие, образуются в крупных и средних бронхах. Высокие - это свистящие, возникают в мелких бронхах и бронхиолах. Сухие хрипы выслушиваются в обеих фазах дыхания - на вдохе и на выдохе, после физической нагрузки они становятся громче.

Влажные хрипы возникают при скоплении в дыхательных путях жидкости (экссудата, транссудата, бронхиального секрета, крови). Они обусловлены образованием быстро лопающихся воздушных пузырьков при прохождении воздуха через жидкий секрет. Звук, сопровождающий разрыв пузырьков воздуха на поверхности жидкости, слышится при аускультации как хрипы. Влажные хрипы выслушиваются преимущественно на вдохе, т.к. во время вдоха скорость воздушного потока наиболее высока.

## **2.10 Лабораторная работа №10 (4 часа)**

**Тема:** Исследование системы пищеварения, исследование аппетита, приема корма и воды. Оценка аппетита, жажды. Способы приема корма и воды. Исследование жевания, глотания, жвачки, отрыжки, рвоты. Исследование рта и органов ротовой полости. Оценка состояния губ, щек, симметричности расположения ротовой щели. Исследование рта: слизистой оболочки, языка, зубов, глотки. Исследование пищевода, живота.

**2.10.1 Цель работы:** Овладеть методикой исследования приёма корма и питья, полости рта, глотки, пищевода. Научиться определять характер жвачки и отрыжки.

### **2.10.2 Задачи работы:**

1. Научиться определять характер жвачки и отрыжки.
2. Овладеть методикой исследования приёма корма и питья, полости рта, глотки, пищевода

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Перкуссионные молоточки, плессиметры, стетофонендоскопы.
2. ШОГ-1, клин Байера, зевники, носоглоточные и ротоглоточные зонды.
3. Корова, лошадь, овца, собака.

### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

**Аппетит.** Аппетит, или позыв к еде, устанавливают на основании анамнестических данных, а также наблюдением во время приема корма. При этом отмечают, как и в каком количестве животное принимает привычные, доброкачественные корма. Из изменений аппетита регистрируют его снижение, отсутствие, повышение и извращение.

**Жажда.** Жаждой называют позыв к питью или потребность в воде. Устанавливают ее на основании анамнеза, а также посредством наблюдения. При этом учитывают количество выпитой воды за один прием и за сутки с одновременной оценкой характера корма и содержания в нем воды. Среди расстройств выделяют сниженную и повышенную потребность в питье.

**Прием корма и воды.** Расстройства бывают при поражении губ, языка, зубов, жевательных мышц, глотки, которые и обеспечивают эти процессы. Кроме этого,



причиной нарушения приема корма и воды могут быть поражения нервной системы (инфекционный энцефаломиелит - ИЭМ у лошадей, отек мозга и др.).

Жвачка- *ruminatio*. Естественный акт у жвачных. При исследовании жвачки обращают внимание: 1) число жвачных периодов в течение суток; 2) начало жвачного периода после приема корма; 3) продолжительность жвачного периода; 4) число жевательных движений при пережевывании одного пищевого корма; 5) болезненность.

У здорового крупного рогатого скота жвачка появляется в среднем через 30 минут после приема сочного и через 60 минут после приема грубого корма, количество жевательных периодов в сутки варьирует от 4 до 8, продолжительность каждого из них в среднем 30-60 минут, на пережевывание одного кома затрачивается от 40 до 80 жевательных движений.

Отрыжка- *eructatio*. Также естественный акт у жвачных и способствует освобождению рубца от газов, которые образуются в большом количестве. Расстройства отрыжки: частая и громкая, редкая и слабая, отсутствие.

Р в о т а - *vomitus*. Это непроизвольное выделение содержимого желудка через рот или носовые ходы. Рвота является важным симптомом. У плотоядных и всеядных она проходит легко, у жвачных - труднее, у лошадей - очень трудно и является неблагоприятным или даже угрожающим признаком (разрыв желудка).

При оценке рвоты обращают внимание на частоту, количество, состав рвотных масс, их цвет, запах и примеси. Однократная рвота часто бывает у животных при переедании, а частая рвота в течение дня указывает на раздражение слизистой оболочки желудка (гастрит, язва). Количество рвотных масс зависит от степени наполнения желудка или преджелудков, а также от частоты рвоты.

Изменение запаха изо рта можно отметить даже на расстоянии. У здоровых животных он специфический и зависит от принимаемого корма. При патологии зубов, слизистой ротовой полости - запах неприятный, иногда гнилостный. При нарушении обмена веществ может отмечаться запах ацетона (кетоз).

Пищевод- продолжение глотки, начинается над гортанью, в области 5-го шейного позвонка переходит на левую сторону трахеи, а при входе в грудную полость снова располагается над ней. Далее, в грудной полости, следует в средостении, достигает диафрагмы, проходит нее и заканчивается в желудке моногастричных или рубце жвачных животных.

Исследование пищевода начинают с оценки прохождения по нему пищевого кома или жидкости. Кроме того обращают внимание на припухлости в шейной его части, которые могут быть результатом наличия инородного тела или расширения при воспалении.

Исследование области живота.

Исследование живота проводят общими (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация) и специальными (пробный прокол, лапароскопия) методами. При осмотре обращают внимание на величину, форму, симметричность, состояние голодных ямок, нижних контуров живота.

Увеличение объема живота или синдром большого живота - это патологическое состояние, обусловленное увеличением органов брюшной полости или скоплением в ней жидкости, сопровождающееся изменением формы и симметричности подвздохов, пахов и нижнего контура живота.

Уменьшение объема живота бывает при болезнях, сопровождающихся диарейным, диспепсическим неонатальным синдромами, при истощении животного, столбняке, энцефаломиелите.

При перкуссии оценивают звук в желудке, рубце, кишечнике, определяют границы печени. В случае наличия жидкости в брюшной полости (асцит, экссудативный перитонит) устанавливают горизонтальную линию притупления). Аускультацией оценивают перистальтику рубца, книжки, сычуга, кишечника. Неблагоприятным

симптомом служит отсутствие шумов (паралич мускулатуры кишечника, преджелудков) или наличие шума трения (фибринозный перитонит).

## **2.11 Лабораторная работа №11 (4 часа)**

**Тема:** Исследование преджелудков и сычуга жвачных. Исследование рубца: осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, руминография. Исследование сетки: пробы на болевые ощущения. Исследования книжки: аускультация, перкуссия, пробный прокол. Исследование сычуга: осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, у телят зондирование.

**2.11.1 Цель работы:** Овладеть общими и специальными методами клинического исследования преджелудков и сычуга у жвачных.

### **2.11.2 Задачи работы:**

1. Уметь владеть общими и специальными методами клинического исследования преджелудков и сычуга у жвачных.

### **2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПеркуSSIONные молоточки, плессиметры, стетофонендоскопы.
2. ШОГ-1, руминограф, клин Байера, зевники, носоглоточные и ротоглоточные, магнитные зонды.
3. Корова, лошадь, овца, собака.

### **2.11.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Рубец - rumen - первый и самый большой отдел у жвачных, его вместимость у взрослого крупного рогатого скота достигает 100-150-200 л, у мелкого рогатого скота - в среднем 15-25 л. Рубец занимает почти полностью левую половину брюшной полости от диафрагмы до входа в таз, а сзади и внизу частично заходит в правую половину. Исследование проводят слева практически по всей поверхности брюшной стенки.

Исследуют рубец общими (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация), специальными (зондирование, руминография) и лабораторными (физические и химические свойства, микроскопические исследования рубцового содержимого) методами.

Осмотр проводят со всех сторон, обращая внимание на объем, симметричность живота и выраженность голодных ямок. У здоровых жвачных до кормления обе половины живота приблизительно одинаковые по объему, левая и правая голодные ямки равномерно западающие. После кормления левая половина несколько увеличена, вследствие чего наблюдают ассиметрию живота.

Пальпацией определяют чувствительность и напряжение стенки рубца, его наполнение, консистенцию содержимого, а также частоту, силу и ритм сокращений. Оценку проводят посредством глубокой проникающей пальпации с левой стороны в области голодной ямки. У взрослых здоровых животных рубец безболезненный, его стенка мягкая до кормления или умеренно напряжена после приема корма. Рубцовые массы тестоватой консистенции, в дорсальной части органа ощущается слой газов. Сокращения рубца оценивают проникающей пальпацией кулаком (у крупных животных) или сложенными вместе пальцами (у телят, овец и коз). Число движений рубца у коров 5-12 в течение 5 минут, а у мелкого рогатого скота - 2-6 в течение 2 минут. Сокращения умеренной силы, ритмичные.

Перкуссия рубца у здоровых животных в верхней части левой голодной ямки дает тимпанический звук, при выстукивании нижней части брюшной стенки устанавливают, как правило, сначала притуплённый, а затем тупой звук.

Непосредственной или посредственной аускультацией улавливают периодически возникающие трескучие шумы, сила которых сначала увеличивается и достигает максимума во время выпячивания голодной ямки, а потом уменьшается. Данные аускультации дополняют сведения о сократительной способности рубца, полученные посредством пальпации.

Руминографию проводят с целью детального исследования сократительной способности рубца. Используют руминограф конструкции З.С. Горяиновой. Графическая запись сокращений рубца называется руминограммой. По ней определяют частоту сокращений рубца за 5 минут, их силу (высота зубцов в миллиметрах), продолжительность (1 мм на руминограмме соответствует 3 с), ритмичность, время деятельного состояния рубца. У здорового крупного рогатого скота после 10-12-часового голодания частота составляет 8-8,5 движений за 5 минут, высота зубцов - 12-15 мм, продолжительность сокращений 10-12 с, время деятельного состояния рубца - 28,8-33,2% от общего времени записи. На руминограмме отмечаются также сокращения, не определяемые пальпаторно, особенно при атонии и гипотонии преджелудков. Эти заболевания сопровождаются урежением числа сокращений, их ослаблением и возникновением через разные промежутки времени. Продолжительность деятельного состояния рубца при этом резко сокращается. Травматический ретикулит характеризуется появлением т.н. "малых волн", которые отражают ослабленные сокращения рубца и сетки, возникающие вследствие болевых ощущений.

Сетка - reticulum - вместимость у коров около 4-6 л, овец и коз - 1-2 л. Лежит впереди рубца в нижней части брюшной полости. Передняя часть сетки доходит до 6-7 ребра и прилегает к диафрагме. Задняя часть расположена непосредственно над мечевидным хрящом, где и доступна для глубокой наружной пальпации.

Пробы на болевую чувствительность сетки у крупного рогатого скота можно классифицировать по-разному, но все они основаны на провокации болевой реакции у животного. При положительной пробе животные уклоняются от исследования, беспокоятся, стонут и т.д.

1. Группа проб, основанных на повышении внутрибрюшного давления:

- Надавливание кулаком снизу-вверх и вперед в области мечевидного хряща. Давление на сетку усиливается, если приподнять правую грудную конечность животного.
- Надавливание на область мечевидного хряща палкой диаметром 5-7 см силой 2-х человек (предложил Гетце для быков).
- Собираение кожи заднего склона холки в складку.
- Голову животного приподнимают настолько, чтобы лобная часть была параллельно полу и собирают кожу холки в складку (проба Рюгга, 1932 год).
- Баллотирующая пальпация сетки.
- Проводка животного по наклонной поверхности сверху-вниз.
- Накачивание воздуха в рубец (проба Лейманиса).
- Сдавливание реберной части брюшной стенки слева и справа в области 10-го межреберья по линии плечевого сустава (проба Нордстрема).

2. Группа проб, основанных на применении магнитных зондов:

- Магнитного зонда конструкции С.Г.Меликсетяна.
- Магнитного зонда конструкции И.А.Телятникова.
- Зонда магнитного усовершенствованного (ЗМУ-1) конструкции А.В.Коробова

3. Исследование книжки

Книжка - omasum - объемом от 7 до 18 л у коров и до 1 л у овец и коз. Лежит в правом подреберье между сеткой и сычугом, несколько дорсальнее от них. Наиболее близко прилегает к правой реберной стенке в области 7-10 ребер по линии плечевого сустава. Исследуют книжку посредством пальпации, перкуссии и аускультации. Иногда, по показаниям, проводят пункцию - омазоцентез.

Аускультацию книжки проводят справа в области 7-10 межреберий по линии плечевого сустава. Непосредственную аускультацию осуществляют в указанной области левым или правым ухом через специальную простыню.

Пункцию книжки - омазоцентез, делают в 8-м или 9-м межреберье справа по линии плечевого сустава или на 2-3 см ниже ее. Предварительно готовят операционное поле: область выстригают, выбривают и дезинфицируют. Стерильную иглу, длиной не менее 12-15 см, с мандреном, вводят по переднему краю ребра справа-налево и вниз на глубину 5-8-10 см. Извлекают мандрен, присоединяют к игле шприц и вводят не менее 100 мл стерильного физиологического раствора. Затем, отсосав некоторое количество жидкости, определяют правильность введения иглы. Если омазоцентез провели правильно, то раствор окрасится в буро-зеленый цвет, в нем будут примеси кормовых масс.

Сычуг - abomasum - выполняет функцию собственно желудка, имеет грушевидную форму, его объем у коров от 6 до 15 л, у овец - от 1,5 до 3 л. Лежит в правом подреберье, частично - в области мечевидного отростка.

Сычуг своей правой поверхностью прилегает непосредственно к брюшной стенке вдоль реберной дуги, начиная от мечевидного хряща и до 12-го реберного симфиза (сращение костной и хрящевой частей ребра). Несколько выдается из под реберной дуги.

Сычуг у жвачных животных исследуют в правом подреберье по линии плечевого сустава. При этом используют следующие методы: осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию; зондирование, абомазоскопию, пункцию, рентгеноскопию и рентгенографию, а также лабораторные методы. Следует иметь в виду, что применение специальных методов исследования сычуга относится к молодняку жвачных и, в первую очередь, к телятам.

При осмотре обращают внимание на поведение животного и местное выпячивание брюшной стенки. Приступы сильных болей с явлением колики, увеличение объема живота наблюдается при правостороннем смещении сычуга. При левостороннем смещении колика чаще отсутствует, наблюдается выпячивание в области левого подреберья и отмечается западение левой голодной ямки.

При пальпации собранные вместе пальцы подводят под правую реберную дугу и оценивают болезненность сычуга, степень его наполнения содержимым и газами, наличие безоаров. Наиболее информативной пальпация бывает у телят и мелкого рогатого скота, поскольку у них тонкая и податливая брюшная стенка. У взрослых коров возможно определение только болезненности.

Перкуссию проводят справа в 10, 11 и 12 межреберьях по линии плечевого сустава, а также несколько выше и ниже ее. У здоровых животных получают притупленный, с тимпаническим оттенком звук. При избыточном скоплении в органе газов звук громкий тимпанический, а при застойных явлениях, спазме пилорического сфинктера обнаруживается тупой звук.

Аускультацию проводят там же где и перкуссию. У здоровых животных выслушивают слабые шумы, напоминающие переливание жидкости. При абомазите эти шумы несколько усиливаются, а при атонии, засорении сычуга звуки значительно ослабевают

## **2.12 Лабораторная работа №12 (2 часа)**

**Тема:** Исследование однокамерного желудка и его содержимого. Исследование кишечника. Исследование печени. Исследование дефекации: понос, запор, непроизвольная, болезненная и напряженная. Общие и специальные методы исследования печени.

**2.12.1 Цель работы:** Освоить методику клинического исследования однокамерного желудка, кишечника и печени у разных видов животных.

**2.12.2 Задачи работы:**

1. Изучить и освоить методику клинического исследования однокамерного желудка, кишечника и печени у разных видов животных.

**2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПеркуSSIONные молоточки.
2. Плессиметры, стетофонендоскопы, чистая ткань.
3. Корова, лошадь, овца, собака.

**2.12.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Желудок (Ventriculus, Gaster) у лошади объемом до 25 л, расположен преимущественно в левом подреберье и только его пилорическая часть заходит в правое. Передняя стенка желудка прилегает к печени и диафрагме, а вентрально, по большой кривизне, он лежит на диафрагмальном колене большой ободочной кишки (9-11 межреберье на половине высоты брюшной стенки). Слепой мешок желудка расположен в верхней трети брюшной полости в области 14-15 межреберий по линии маклока. При этом у здоровых лошадей орган нигде непосредственно не соприкасается с брюшной стенкой. Вследствие этого желудок малодоступен клиническому исследованию.

При осмотре обращают внимание на поведение лошади, положение тела, аппетит, состояние губ и слизистой оболочки ротовой полости, а также на выпячивание брюшной стенки слева.

Поражения слизистой оболочки желудка у животного сопровождаются апатией (это легкая степень угнетения, проявляющаяся малоподвижностью животного и его безучастным отношением к происходящему), снижением и извращением аппетита, иногда повышенной жаждой.

Кишечник у животных делится на тонкий и толстый отделы. Тонкий состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок, которые без резких границ переходят одна в другую. У жвачных данный отдел располагается в нижней части правой половины брюшной полости и прилегает непосредственно к брюшной стенке. Это позволяет клинически исследовать этот отдел, особенно у овец, коз и телят. У лошадей тонкий отдел кишечника находится преимущественно в средней части брюшной полости и для наружного исследования доступна только тощая кишка в правом подреберье слева.

Толстый отдел кишечника состоит из слепой, ободочной и прямой кишок. У жвачных он находится в верхней и задней частях брюшной полости. У лошадей толстый кишечник занимает почти всю правую половину брюшной полости от позвоночника до нижней брюшной стенки. При этом правую голодную ямку занимает слепая кишка, а внизу располагается верхнее и нижнее продольные колена большой ободочной кишки. У свиней толстый отдел лежит в основном слева.

При исследовании кишечника используют общие (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация), специальные (пробный прокол живота и кишечника, ректоскопия, лапароскопия, рентгенография и рентгеноскопия) и лабораторные (исследование кала, выпотной жидкости) методы. Важное значение при исследовании кишечника придается

сбору анамнеза с целью выяснить, чем животное кормили, как оно вело себя после приема корма, как проходил акт дефекации и состояние каловых масс и т.д. Это позволяет сэкономить время, необходимое для постановки диагноза и достоверно оценить состояние кишечника.

При использовании общих методов исследования необходимо хорошо знать топографию кишечника у животных и уметь сопоставлять, исходя из этого, полученные при исследовании результаты. Осмотром устанавливают изменения объема и формы живота. Пальпацией выявляют чувствительность расположения отдельных отделов кишечника. Местная болезненность отмечается при непроходимости и воспалении кишечника. Разлитая болевая реакция регистрируется при перитоните.

Перкуссию кишечника у жвачных начинают с правой голодной ямки, переходя постепенно вниз. Поле перкуссии двенадцатиперстной кишки расположено под поперечными отростками поясничных позвонков непосредственно за печеночной и почечной тупостью. Здесь у здоровых животных тимпанический звук.

Поле перкуссии слепой кишки находится впереди и ниже маклока, звук при постукивании громкий тимпанический. Такой же звук, но несколько притупленный устанавливают при перкуссии ободочной кишки, которая проецируется на поверхность брюшной стенки в верхней и краниальной части подвздошной области.

Позади книжки и сычуга, а также за печенью располагается поле перкуссии тощей кишки. Звук у здоровых жвачных притупленный и тупой внизу. При патологии кишечника ограниченное притупление может быть при инвагинации и закупорке отдельных отрезков. Ненормально громкий тимпанический или даже атимпанический звук наблюдается при вздутии кишечника газами.

При аускультации у животных оценивают шумы в тонком и толстом кишечнике. Звуки в тонком кишечнике напоминают переливание жидкости, в толстом - урчания, отдаленный грохот. Эти шумы хорошо различимы у лошади и несколько хуже - у крупного рогатого скота.

Дефекацию или выделение кала оценивают по частоте, продолжительности, изменению привычной позы, затрудненности и болезненности. Из изменений дефекации наиболее часто регистрируют понос (диарею), запор, непроизвольную, болезненную и напряженную (тенезмы) дефекацию.

Понос является ведущим симптомом ряда синдромов болезней животных: диспепсического неонатального, диарейного, малдигестии и др.

Запор - когда кал выделяется редко, он сухой и со слизью. Часто такое состояние регистрируют при копростазе, хроническом энтероколите, перитоните.

Печень у животных размещена в передней части брюшной полости, большей частью в правом подреберье непосредственно за диафрагмой. У крупного рогатого скота она располагается от 6-8-го до позвоночного конца 13-го ребра и у здоровых животных не выходит за последнее ребро. Нижний край печени у коров не опускается ниже реберной дуги, а у телят может незначительно выходить за нее. Желчный пузырь проецируется на поверхность тела справа в 9-11 межреберьях над книжкой, не опускаясь ниже линии плечевого сустава. У овец и коз печень расположена, как и у крупного рогатого скота, только нижний край ее и желчный пузырь могут выходить за реберную дугу.

### **2.13. Лабораторная работа №13 (2 часа)**

**Тема:** Исследование акта дефекации и его расстройства. Лабораторный анализ кала.

**2.13.1 Цель работы:** Освоить методику исследования акта дефекации и физико-химических свойств кала

#### **2.13.2 Задачи работы:**

1. Освоить и изучить методику исследования акта дефекации и физико-химических свойств кала

### **2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. лабораторная посуда, предметные и покровные стёкла, стеклянные палочки, пинцеты анатомические;

2. реактивы: раствор Люголя, 2 - 10 % раствор уксусной кислоты, бензин, ледяная уксусная кислота, 3 % перекись водорода, метиленовая синь, вода дистиллированная. Корова, лошадь, овца, собака.

3. Корова, лошадь, овца, собака.

### **2.13.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Дефекацию или выделение кала оценивают по частоте, продолжительности, изменению привычной позы, затрудненности и болезненности. Частота дефекации зависит, как правило, от количества и состава корма, наличия моциона и т.д. Так, у здорового крупного рогатого скота в норме дефекация происходит около 12-18 раз в сутки, у лошадей - около 10, у собак - 1 раз (при мясном рационе). Время дефекации у разных видов животных также различное (у кр. рог. ск. - 3-10 с, у овец и коз быстрее - 2-5 с, у лошади наоборот, гораздо медленнее, а у собак - наиболее медленно - 30-40 и более секунд).

Кал в ветеринарной лабораторной практике исследуют по следующей схеме: 1) макроскопическое исследование;

2) микроскопическое;

3) химическое исследование;

4) бактериологическое исследование.

Макроскопически оценивают количество, консистенцию и форму каловых масс, их цвет и запах, а также наличие примесей и остатков непереваренного корма. Количество кала зависит от съеденного корма, а также от содержания в нем клетчатки. Так, у здорового крупного рогатого скота за сутки выделяется от 15 до 35 кг кала, у лошади - 15-20 кг, у мелкого рогатого скота и свиней - 1-3 кг, у собак - 0,2-0,5 кг.

Консистенция и форма каловых масс зависит от вида и возраста животных. При патологических процессах кал может быть плотным, жидким, водянистым или пенистым. Цвет кала зависит, главным образом, от вида принимаемого корма и внешнесекреторной функции печени. Следует также иметь в виду, что некоторые препараты могут изменять цвет кала (висмут, уголь, препараты железа, метиленовая синь). При нарушении желчеотделения кал приобретает сероватый или глинистый цвет, который хорошо выражен у молодняка. При кровотечении в толстом кишечнике кал окрашивается в ярко-красный, вишневый цвет, а при кровотечении в желудке или тонком кишечнике он становится темно-коричневым.

Микроскопическим исследованием устанавливают переваривающую способность органов пищеварительной системы; отыскивают различные включения, свидетельствующие о патологическом процессе (гной, кровь, клетки эпителия и проч.); наличие различных микроорганизмов; наличие гельминтов, паразитирующих в кишечнике и др. органах.

Чтобы оценить переваривающую способность кишечника и др. органов системы готовят три препарата: 1) нативный (не окрашивают, определяют растительный клетчатки, эпителий, простейших, яйца гельминтов и др.); 2) окрашенный раствором Люголя для обнаружения крахмала (у здоровых животных крахмал в кале отсутствует и не дает никакой окраски, если крахмал не расщепляется вообще, то окрашивается в сине-черный цвет, частично расщепленный - имеет цвет от фиолетового до красно-бурого).

При химическом исследовании устанавливают рН, наличие в кале скрытой крови, желчных пигментов, белка, а также определяют активность ферментов.

Качественное определение белка. Кипятят 3-5 мл фильтрата после добавления нескольких капель 10 % - го раствора уксусной кислоты. При наличии белка образуется опалесценция или хлопьевидный осадок.

Проба с метиленовой синькой на билирубин. В пробирку наливают 2 мл фильтрата, добавляют каплю 0,2 % раствора метиленовой синьки. При положительной пробе на билирубин появляется зеленое окрашивание, при отрицательной - синее.

Определение крови.

Бензидиновая проба. На предметное стекло наносят кал толстым слоем, добавляют 2—3 капли свежеприготовленного раствора бензина в уксусной кислоте (берут на кончик ножа небольшое количество бензина и растворяют в 5 мл ледяной уксусной кислоты) и столько же 3 % раствора перекиси водорода. Перемешивают стеклянной палочкой. При положительной реакции на кровь появляется сине-зелёное окрашивание в течение первых 2 минут. Окрашивание, появившееся после 2 минут, не увеличивается. Проба выявляет незначительное содержание крови (0,2 %) в кале.

## **2.14. Лабораторная работа №14 (2 часов)**

**Тема:** Исследование мочеиспускания, почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры (осмотр, пальпация, перкуссия, катеризация, (рентгенологическое исследование). Функциональные исследования почек.

**2.14.1 Цель работы:** освоить методику исследования мочеиспускания, научиться исследовать почки путём осмотра, пальпации и перкуссии, овладеть методами исследования мочевого пузыря. Освоить методику катетеризации у коров и лошадей.

### **2.14.2 Задачи работы:**

1. Освоить и изучить методику исследования мочеиспускания, научиться исследовать почки путём осмотра, пальпации и перкуссии.
2. Овладеть методами исследования мочевого пузыря.
3. Изучить методику катетеризации у коров и лошадей.

### **2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мыло, полотенце, вазелин, перкуSSIONные молоточки, набор катетеров, дезинфицирующий материал.
2. Влагилицное зеркало, спиртовые тампоны, марлевые салфетки.
3. Корова, лошадь.

### **2.14.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Мочевую систему у животных исследуют по схеме:

1. Наблюдение за актом мочеиспускания и определение нарушений диуреза.
2. Исследование почек и мочеточников.
3. Исследование мочевого пузыря и уретры.
4. Лабораторный анализ мочи.
5. Функциональное исследование почек.

В диагностике болезней почек и других органов системы большое значение имеет анамнез, общие (осмотр, наружная и внутренняя пальпация), специальные (катетеризация, цистоскопия, рентгенологические тесты), лабораторные и функциональные методы.

При исследовании акта мочеиспускания у животных обращают внимание на позу, частоту, количество и качество мочи, болезненность акта. Здоровые животные при мочеиспускании принимают характерную для определенного вида позу, моча выделяется



безболезненно. Частота зависит от количества принятой жидкости, характера корма, температуры и влажности окружающей среды. У крупного рогатого скота за сутки происходит в среднем 10-12, у лошади и свиньи - 5-8, у собаки и овцы - 3-4 мочеиспусканий.

При осмотре обращают внимание на поведение животных и наличие отеков. Связано это с тем, что ряд заболеваний органов мочеотделения проявляется беспокойством животного с периодически возникающими явлениями абдоминальной колики, которая получила название почечной колики. Она возникает при внезапно наступившем препятствии на пути оттока мочи из почечной лоханки, что ведет к повышению давления, венозному застою, ишемии с отеком интерстициальной ткани и растяжением почечной капсулы.

Мочевой пузырь исследуют пальпацией, осмотром, перкуссией. Пальпацию проводят через прямую кишку с целью определения его локализации объёма, консистенции способности к сокращению, а также проверки на наличие в нём опухолей и камней.

Пальпацию мочевого пузыря у мелких животных проводят через брюшную стенку. При этом мочевой пузырь нащупывают кончиками пальцев в области лонных костей, который ощущается в виде грушевидного эластичного тела, величина которого зависит от степени наполнения его. Увеличение объёма этого органа происходит при ишурии. Пустой мочевой пузырь обнаруживается при анурии, разрыве его стенки.

Без влагалищного зеркала обнаружение устья уретры проводят с помощью пальпации. При этом левую руку вводят во влагалище на глубину 10-12 см, нащупывают дивертикул и закрывают его указательным пальцем. Правой рукой вводят катетер так, чтобы он прошёл над пальцем, погруженным в дивертикул и попал в отверстие мочеиспускательного канала. Продвигать катетер вперёд нужно медленно и осторожно. У кобыл - как и у коров, устье уретры можно обнаружить рукой, введённой во влагалище, а также с помощью влагалищного зеркала. Далее техника та же, что и у коров.

Посредством рентгенографии можно установить место расположения почек, их размер, форму, наличие камней и опухолей в почечной лоханке, мочеточниках, мочевом пузыре

## **2.15. Лабораторная работа №15. (8 часов)**

**Тема:** Исследование осадка мочи. Методы исследования осадка мочи. Ориентировочный и количественный методы. Организованные и неорганизованные осадки мочи.

**2.15.1 Цель работы:** Приобрести практические навыки по исследованию способов качественного и количественного определения белка, овладеть методами определения углеводов, кетоновых тел в моче. Освоить методы микроскопического исследования неорганизованных и организованных осадков мочи.

### **2.15.2 Задачи работы:**

1. Освоить навыки по исследованию способов качественного и количественного определения белка.
2. Владеть методами определения углеводов, кетоновых тел в моче.
3. Изучить методы микроскопического исследования неорганизованных и организованных осадков мочи.

### **2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Раствор едкого калия, 2,5 % раствор медного купороса, моча, спиртовки.

2. Пипетки, пробирки, насыщенный раствор (водный) нитропруссид натрия, уксусная кислота, водный раствор аммиака, соляная кислота, серная кислота, серноокислый эфир, вода дистиллированная.

3. Микроскопы, предметные и покровные стекла, центрифуга.

#### **2.15.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Качественное определение белка.

Проба с кипячением. 2-3 мл мочи кипятят после прибавления нескольких капель 3% водного раствора уксусной кислоты. В присутствии белка получается муть, которая постепенно переходит в хлопьевидный осадок. При низком удельном весе исследуемой мочи перед кипячением рекомендуется прибавить к 5-10 мл мочи 1—2 мл насыщенного раствора поваренной соли и 3—6 капель 30% раствора уксусной кислоты.

Проба с сульфосалициловой кислотой. Из всех указанных проб наиболее чувствительна. К 20% водному раствору сульфосалициловой кислоты прибавляют равное количество профильтрованной мочи; реактив дает муть с самым незначительным количеством белка и альбумоз; помутнение, вызванное присутствием альбумоз растворяется при нагревании.

Качественное определение сахара

Проба Фелинга. Реактивы: 1. 7% раствор серноокислой меди; 2. Едкий натр 10,0, сегнетовой соли 35,0, дистиллированной воды 100 мл.

В пробирку берут поровну 1 и 2 раствор, смешивают их, во вторую пробирку берут столько же мочи. Обе пробирки нагревают до кипения, далее их содержимое смешивают и снова нагревают на короткое время, не доводя до кипения.

При положительной реакции получается желтая, до кирпично-красной окраска и помутнение жидкости. При охлаждении пробы на дне пробирки оседает желтая  $\text{CuOH}$  или коричневая - красная  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Если при зеленой окраске пробы после охлаждения на дне выпадает желтый осадок, проба считается слабоположительной.

Примечание. При смешивании 1 и 2 растворов Фелинга должен получиться темно-синий прозрачный раствор, не меняющий цвета при нагревании. Проба Фелинга дает положительный результат при содержании сахара выше 0,12%.

Кетоновые тела

Проба Лестраде. Реактив Лестраде: нитропруссид натрия 1,0; сульфата аммония 20,0; карбоната натрия безводного 20,0. Отвешанные реактивы тщательно растираются в ступке до получения мелкого однородного порошка. Порошок хранить в хорошо закупоренной стеклянной банке и сухом месте.

При постановке пробы предметное стекло кладут на лист фильтровальной бумаги. На стекло помещают небольшое количество (на кончике ножа) сухого реактива и капают на него 2-3 капли мочи. При наличии кетоновых тел получается окрашивание от розового до темно-фиолетового (появление окраски может наступить в течение 2-3 минут).

Проба Ланге. Реактивы:

1. Уксусная кислота 80%;
2. Нитропруссид натрия (свежеприготовленный 10% раствор);
3. Аммиак.

К 12-15 мл мочи приливают около 1 мл уксусной кислоты и около 0,5 мл раствора нитропруссид натрия. Затем добавляют аммиак. В положительной реакции на границе двух жидкостей появляется фиолетовое кольцо. Оно может появиться в течение 2-3 минут.

Проба Легала. Реактивы:

1. Свежеприготовленный водный 5% раствор нитропруссид натрия.
2. 10-15% раствор едкого натрия.
3. Уксусная кислота ледяная.

К 5-6 мл мочи прибавляют несколько капель реактива № 1 и 0,5 мл реактива № 2. Получается красное окрашивание. Добавляют 0,5-1 мл реактива № 3. Если красный цвет исчезнет, проба отрицательная, если сохранится - положительная. Если получится слабо-розовая окраска, то проба считается также положительной.

#### Кровь и кровяные пигменты

Бензидиновая проба. К 2 мл 3% раствора перекиси водорода прибавляют 10—15 капель свежеприготовленного насыщенного раствора бензидина в ледяной уксусной кислоте, размешивают и к смеси по каплям прибавляют исследуемую мочу. Появление зеленого, а затем синего окрашивания жидкости указывает на наличие в моче кровяных пигментов. Проба основана на способности гемоглобина разлагать перекись водорода, а освободившийся кислород окисляет бензидин. Проба специфична и высокочувствительна.

#### Индикан

Проба Яффе. К 10-15 мл мочи прибавляют такое же количество крепкой соляной кислоты, одну каплю 2% раствора марганцевокислого калия и 2 мл хлороформа. Пробирку закрывают пробкой и переворачивают около 20 раз. При наличии индикана хлороформ окрашивается в синий или фиолетовый цвет. При наличии в моче йодистых солей хлороформ также дает розовую окраску. В таком случае добавляют кристаллик гипосульфита. Исчезновение розовой окраски хлороформа говорит о присутствии йодистых солей. При наличии индикана розовая окраска не исчезает.

#### Желчные пигменты

К 2-3 мл раствора Люголя осторожно по стенке приливают 2-3 мл мочи. При наличии в моче билирубина на границе двух жидкостей появляется изумрудное кольцо.

Для определения уробилина при наличии в моче билирубина необходимо освободить мочу от последнего прибавлением к 5 мл мочи 10% раствора хлористого кальция и нескольких капель аммиака. Затем мочу фильтруют и с фильтратом проделывают пробу на уробилин.

Проба на уробилин по Флоренсу. К 5 мл мочи приливают 6-7 капель крепкой серной кислоты, 2-3 мл эфира и осторожно взбалтывают. Дают отстояться; сернокислую эфирную вытяжку переносят в другую пробирку, куда предварительно налито 1-2 мл крепкой соляной кислоты. При положительной реакции на границе слоев образуется розовое кольцо, интенсивность окраски которого зависит от количества уробилина.

#### Микроскопия осадка мочи.

Исследование осадка мочи позволяет дифференцировать заболевания почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры. Осадок получают путем отстаивания или центрифугирования 10-15 мл свежей или консервированной 40 % формальдегидом мочи. Центрифугируют 5-7- мин при 1500-2000 об/мин. Надосадочную жидкость удаляют быстрым опрокидыванием пробирки, размешивают оставшийся осадок. Каплю осадка помещают на предметное стекло и покрывают покровным.

Мочевые осадки разделяют на неорганизованные и организованные. К неорганизованным осадкам мочи относятся кристаллические и аморфные соли, которые выводятся с мочой, как ненужные и вредные для организма; к организованным осадкам мочи - эпителиальные клетки, форменные элементы крови, цилиндры, растительные и животные паразиты.

Различают осадки щелочной и кислой реакции мочи. Поэтому до начала микроскопического исследования определяют реакцию мочи.

Осадки щелочной мочи. Кальция оксалат. Кристаллы обнаруживаются в виде бесцветных мелких шаров или с радиальной желтой исчерченностью. Хорошо растворяются в соляной и уксусной кислотах с образованием пузырьков  $\text{CO}_2$ . Он находится в моче здоровых травоядных животных, особенно лошадей. Появление кальция

фосфата у больных животных, имеющих в норме, кислую мочу, хороший прогностический признак.

Трипельфосфат (фосфорнокислая аммиак-магнезия). Кристаллы в виде гребенчатых крышек, снежинок, птичьего пера. Растворяются в соляной и уксусной кислотах. В свежей моче травоядных их нет. Появляются при аммиачном брожении в мочевом пузыре при цистите и в почечной лоханке при пиелите.

Кальция карбонат. Кристаллы в виде тонких игл, длинных призм, нередко в виде пучков, вееров, розеток. Растворяются в соляной и уксусной кислотах. При подогревании осадок не растворяется, а увеличивается. Присутствуют в моче всегда. У плотоядных появляются после обильной еды -от понижения кислотности мочи, так как кислотные радикалы идут на образование соляной кислоты, желудочной гиперсекреции. Постоянно находятся в большом количестве при наличии камней.

Гиппуровая кислота и ее соли (гиппуровокислый кальций). Кристаллы в виде ромба, игл, призм, вееров. Растворяются в аммиаке и спирте. Содержание их увеличивается при дахе бензойной и салициловой кислот.

Аммония биурат (мочекислый аммоний). Кристаллы в виде желто-бурых шаров с шипами на поверхности, напоминают плоды дурмана. Растворяются в соляной и уксусной кислотах. Обнаруживается при аммиачном брожении при цистите, пиелите, пиелонефрите.

Фосфорнокислая магнезия (фосфаты щелочно-земельных металлов). Кристаллы в виде мелких игл, сероватых зерен, шариков, иногда располагаются кучками. Растворяются в уксусной кислоте. При подогревании мочи количество их увеличивается. Являются составной частью мочи здоровых животных.

Осадки кислой мочи. Кальция оксалат. Кристаллы в виде октаэдров, призм, дисков. Растворяются в соляной кислоте. Выделение большого количества кристаллов с острым краями может привести к ранению слизистой мочевыводящих путей и вызвать кровотечение. Содержание в моче кальция оксалата увеличивается при поедании кормов, богатых щавелевой кислотой (щавель, свекла, редька, помидоры), а также при диабете, хроническом нефрите и нервных заболеваниях. Кристаллы этой соли в виде песочных часов, шаров, гирь свидетельствуют о наличии оксалатовых камней.

Кальция сульфат (известь, гипс). Кристаллы в виде тонких, длинных игл, призм; иглы могут собираться в пучки, быть в виде розеток, веера; растворяются в концентрированных растворах соды. У здоровых животных они бывают редко. Много их при воспалении тонкого кишечника, дахе глауберовой соли.

Мочевая кислота. Желто-бурые кристаллы в виде снежинок, крестов, дисков, розеток. Растворяются в щелочной среде. Много их в моче плотоядных, особенно хищных животных. У всех животных увеличиваются в моче при лихорадочных заболеваниях, инфекционных и паразитарных болезнях, а также при голодании.

Осадки патологической мочи. Лейцин. Желтоватые кристаллы, в форме шаров с круглыми и радиальными полосками. Встречаются в осадке при остром поражении печени, отравлениях фосфатом, сероуглеродом, при энцефаломиелите, амилоидозе и циррозе печени, лейкомиах.

Тирозин. Желтые, тонкие, нежные нити, собранные в пучки с перехватом посередине в форме снопов, метелок, звезд. Встречаются при тяжелых поражениях нервной системы, печени и интоксикации на почве затянувшейся атонии преджелудков.

Холестерин. Тонкие прозрачные пластинки прямоугольной формы с вырезами на одном из углов. Обнаруживается в моче при жировом перерождении почек, эхиноккозе и хилурии, пиелите.

Гемоглобин. Содержится в моче в виде бурых аморфных глыбок, обычно лежащих свободно, но часто включенных в мочевые цилиндры. Появляются в моче при гемоглобинурии.

Билирубин. Оранжево-красные зернышки или желтые игольчатые кристаллы. Встречаются в осадке мочи, богатой желтыми пигментами.

Цистин. Кристаллы в виде шестиугольных табличек, часто сросшихся между собой. Встречаются в осадке мочи при цистинурии.

Индиго. Кристаллы имеют форму синих глыбок и игл. Появляется в моче при гепатитах, цистите, а также нахождении на воздухе при гниении.

Эритроциты. В моче здоровых животных встречаются единичные эритроциты не в каждом поле зрения. Появление их в моче называется эритроцитурией. Эритроциты в моче могут быть в измененном и в неизменном виде. Неизмененные эритроциты, содержащие значительное количество гемоглобина, выделяются в виде дисков желтовато-зеленого цвета, измененные эритроциты, потерявшие большую часть гемоглобина - в виде бесцветных двухконтурных дисков. Они чаще встречаются, в пробах с низкой относительной плотностью при повышенной щелочности мочи.

При микроскопии осадка свежей мочи за эритроциты можно принять грибы и кристаллы оксалатов. После прибавления к осадку уксусной кислоты эритроциты растворяются.

Лейкоциты. В моче величина лейкоцитов превышает размер эритроцитов в 1,5-2 раза. В свежей моче с нормальной плотностью лейкоциты выглядят в виде серых, овальных или зернистых клеток. В щелочной моче с пониженной относительной плотностью лейкоциты набухают и становятся неясными.

У здоровых животных моча содержит мало лейкоцитов - 0-2 в поле зрения. Увеличение количества лейкоцитов называют лейкоцитурией, очень большое количество лейкоцитов (50-100 и более в поле зрения) - пиурией. Лейкоцитурия и пиурия свидетельствуют о наличии воспалительного процесса в мочевой системе.

При хронических воспалительных процессах в органах мочевой системы лейкоцитурия чаще всего слабо выражена. Пиурия бывает выражена при остром пиелонефрите и остром уроцистите, при котором лейкоциты чаще всего деформированы, имеют зубчатый край и нечеткую зернистость протоплазмы.

Цилиндры. Это слепки с мочевых канальцев почек, сформировавшиеся из свернувшегося белка в канальцах и клеточных элементах. Цилиндры лучше сохраняются в кислой моче, в щелочной они быстро распадаются и растворяются. Наличие в моче цилиндров называется цилиндрурией.

Различают две разновидности цилиндров - истинные и ложные. К истинным относятся гиалиновые, эпителиальные, зернистые, восковидные, гемоглобиновые, лейкоцитарные и жировые.

Цилиндроида - это нити, состоящие из слизи. Они похожи на гиалиновые цилиндры. В отличие от последних, цилиндры длинные имеют продольную исчерченность. Цилиндроида обнаруживаются чаще при воспалительных процессах в мочевых путях.

К организованным осадкам мочи относятся также нити слизи в моче, сперматозоиды, клетки простаты, опухолевые клетки, микробы.

## **2.16. Лабораторная работа №16. (4 часа)**

**Тема:** Исследование нервной системы. Анализ поведения животного. Исследование черепа и позвоночного столба. Исследование зрительного, слухового, обонятельного и кожного анализаторов. Исследование двигательной функции и рефлексов.

**2.16.1 Цель работы:** освоить методы клинического исследования нервной системы, научиться определять поведение животного, проводить исследование черепа, позвоночного столба и органов чувств.

### **2.16.2 Задачи работы:**

1. Научиться проводить исследование черепа, позвоночного столба и органов чувств.

2. Научиться определять поведение животного.

### **2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. перкуSSIONные молоточки, плессиметры, офтальмоскоп, нашатырный спирт

2. лошадь, корова, овца

### **2.16.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Поскольку ВНС подразделяется на 2 отдела, то все внутренние органы имеют двойную иннервацию - соответственно симпатическую и парасимпатическую. Благодаря этому организм быстро приспосабливается к меняющимся условиям внешней среды и способен усваивать жизненно важные материалы.

Рефлексы: глазо-сердечный (Даньини-Ашнера); ушно-сердечный (Роже); губо-сердечный (Шарабрина). Сущность их состоит в том, что предварительно у животного подсчитывают количество сердечных сокращений (частоту пульса), затем наносят дозированное раздражение (накладывают закрутку на губу или основание ушной раковины, надавливают на оба глазных яблока) в течение 30 с и, не прекращая раздражения, снова учитывают частоту сокращений сердца. Если частота пульса от первоначального составляет +4, то это свидетельство равенства тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной части НС. Если ЧСС уменьшается более чем на 4 в минуту - говорят о выраженной ваготонии. Такое состояние указывает на повышенную возбудимость вагуса и требует тщательного исследования организма. Учащение сердечных сокращений более чем на 4 свидетельствует о симпатикотонии и наблюдается при функциональных заболеваниях НС.

Методика фармакологических проб заключается в получении выраженной реакции на введение минимальной дозы препарата.

Адреналиновая проба. Раствор адреналина (1 г/л) вводят подкожно в дозе 1 мл каждые 2...3 мин до наступления отчетливой реакции — заметного учащения пульса. Реакция проявляется также учащением дыхания, усилением сокращений сердца, повышением кровяного давления. При исследовании устанавливают минимальную эффективную дозу адреналина. У животных с повышенной возбудимостью симпатической системы введение минимальной дозы дает сильную реакцию. При сниженной возбудимости реакция возникает при увеличении дозы в пять и более раз.

Пилокарпиновая проба. Раствор пилокарпина (Юг/л) вводят подкожно в дозе 2 мл каждые 2...3 мин до появления саливации. У здорового животного реакция появится после первого введения, при повышении тонуса парасимпатической нервной системы она будет сильной. Появление саливации после трех введений и более указывает на повышенный тонус симпатической нервной системы. Пилокарпиновую пробу можно заменить карбахолиновой.

Атропиновая проба. Действие атропина связано с блокированием ацетилхолинового эффекта при возбуждении окончаний блуждающего нерва. После подкожного введения 0,02...0,03 г атропина учащается пульс, расширяются зрачки, прекращается секреция слюны, наблюдают сухость слизистых оболочек рта, гортани, глотки. Действие атропина очень показательно при спазме кишечника у лошадей. Диагностическое значение атропиновой пробы в данном случае заключается в том, что спазм, вызванный перевозбуждением окончаний вагуса, быстро снимается атропином с сохранением перистальтики. При воспалениях кишечной стенки введение атропина вызывает прекращение перистальтики с развитием метеоризма.

Глазные (зрачковые) пробы. Исследование реакции на холинергические или

адренергические средства ограничивается при этих пробах учетом состояния зрачка: его расширением или сужением. Вводят в конъюнктивальный мешок 2...3 капли водных растворов атропина, адреналина и др.

## **2.17. Лабораторная работа №17. (2 часа)**

**Тема:** «Исследование вегетативного отдела нервной системы. Методы рефлексов: глазосердечный, рефлекс Шарабрина, ушно-сердечный. Фармакологические методики: пробы - адреналиновая; пилокарпиновая, атропиновая, зрачковая.

**2.17.1 Цель работы:** освоить методы клинического исследования вегетативной нервной системы

### **2.17.2 Задачи работы:**

1. Научиться выполнять рефлекс: глазосердечный, рефлекс Шарабрина, ушно-сердечный

2. Научиться фармакологическим пробам - адреналиновая; пилокарпиновая, атропиновая, зрачковая

### **2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. фиксационные устройства
2. адреналин, пилокарпин, атропин
3. Корова, лошадь, собака.

### **2.17.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Рефлекс Даньини — Ашнера (Dagnini — Aschner). Слабое, постепенно усиливающееся сдавливание глазных яблок животного при помощи примитивного прибора или просто пальцами через 20—30 секунд обуславливает изменение частоты пульса. У лошади реакцию считают положительной при понижении числа сердечных сокращений на 3—7 по сравнению с установленной нормой. При симпатикотонии реакция отрицательная, иногда получают даже учащение пульса.

Раздражение с орбиты передаётся по верхней ветви п. trigeminus. Эффекторная часть рефлекса — п. vagus или п. sympathicus. У здоровых лошадей и ваготоников воспринимает раздражение п. vagus, чем и объясняется замедление пульса; у симпатикотоников оно иногда распространяется на п. sympathicus, давая ускорение сердечных сокращений.

Результаты исследования поэтому далеко не всегда получаются достаточно определёнными.

Ушно-сердечный рефлекс Роже. Наложение закрутки на правое ухо лошади, в зависимости от колебаний вегетативного тонуса, даёт значительные изменения. Вызванное сдавливанием раздражение через аури-куло-темпоральную ветвь передаётся на п. facialis, который находится в связи с Пневмогастриком. При перевозбуждении парасимпатической системы получается замедление сердечных сокращений, при повышенном тонусе симпатической — учащение. По Евграфову, этот рефлекс оказывается полезным в диагностике колик, являющихся следствием невроза блуждающего или симпатического нерва.

Рефлекс Шарабрина. Наложение закрутки на верхнюю губу лошади даёт у ваготоников замедление сердцебиения, выраженное в такой же степени, как при рефлексе Ашнера.

При исследовании вегетативной нервной системы следует, однако, помнить, что результаты получаются не всегда достаточно определённые. Это объясняется, с одной стороны, несовершенством самой методики исследования, которое затрагивает одновременно обе системы, с другой — непостоянством тонуса этого отдела нервного аппарата, легко изменяющегося под влиянием различных физиологических процессов. Кроме того, отношения тонуса одной системы к тонусу другой у одного и того же животного также могут меняться под влиянием физиологических и патологических

процессов. Этим и объясняются те многочисленные противоречия, которые обнаруживают при повторных исследованиях одного и того же животного.

**Фармакологическая методика.** Преимущественным действием на парасимпатическую систему обладают алкалоиды — пилокарпин, эзерин, а также хинин и отчасти дигиталис. Атропин парализует парасимпатическую систему.

После подкожного впрыскивания пилокарпина и эзерина в надлежащих дозировках у лошадей с уравновешенной парасимпатической системой наблюдают небольшое повышение температуры кожи и незначительное слюноотделение. При повышенной возбудимости получают бурную реакцию, которая проявляется сильным слюноотечением, потением, резким усилением перистальтики, иногда слабыми приступами колик, частой дефекацией, поносом.

Реакция на атропин характеризуется сухостью и отсутствием блеска слизистой оболочки рта, расширением зрачков, сухостью кожи, запорами, иногда приступами лёгких колик.

Исследование лучше всего проводить натощак и обязательно после однодневного (суточного) полного отдыха. Наиболее типичную картину получают при интравенозном введении препаратов, однако ввиду ряда технических неудобств, которые представляют частые интравенозные вливания, их можно вполне заменить подкожными инъекциями.

Задачей исследования является определение той минимальной дозы препарата, которая даёт выраженный, фармакологический эффект — значительное слюноотечение, усиление перистальтики, потение и т. д. С этой целью в течение опыта через каждые 2—3 минуты до появления слюноотечения вводят по 1 куб. см 1% раствора сернокислого пилокарпина или 0,5% эзерина. По наблюдениям, у ваготоников хорошая реакция получается при введении 0,02 пилокарпина, в то время как симпатикотоники требуют доз, в 3—5 раз больших.

Препаратами, тонизирующими симпатическую систему, являются адреналин и тиреоидин. В том же направлении действуют отчасти стрихнин и кофеин. Однако в последнее время адреналину приписывают амфотропное действие (на обе системы). В малых дозах он возбуждает парасимпатическую систему, в больших доказывает резкое действие на симпатическую.

После подкожного введения 5—10 куб. см раствора адреналина (1:1 000) у симпатикотоников наблюдают резкое учащение пульса (до 55 ударов в минуту), дрожь, повышение кровяного давления, дрожание конечностей, лимфоцитоз с резким увеличением тромбоцитов.

У животных с устойчивой симпатической системой реакция значительно слабее.

Опыт ведётся по той же схеме, как и опыт с пилокарпином. Препарат вводится подкожно (или интравенно)—1 куб. см (раствор 1 : 1 000) через каждые 2—3 минуты до заметного учащения пульса. Задачей исследования является, с одной стороны, определение эффективно действующей дозы, вызвавшей учащение пульса, с другой — учёт интенсивности реакции. В то время как у симпатикотоников минимальная доза (1—2 куб. см) даёт значительный эффект с учащением пульса до 50—55 ударов, у лошадей с устойчивой симпатической системой такой же силы реакцию можно вызвать дозами, только в 5 раз большими.

## **2.18 Лабораторная работа №18. (4 часа)**

**Тема:** Исследование системы крови. Исследование физико-химических свойств крови: определение скорости свертывания, ретракции кровяного сгустка, вязкости, СОЭ. Осмотической резистентности эритроцитов, гематокритной величины.

**2.18.1 Цель работы:** Овладеть техникой взятия крови у животных. Научиться определять скорость оседания эритроцитов, скорость свертывания, определение гемоглобина, ретракцию кровяного сгустка

**2.18.2 Задачи работы:**



1. Научиться определять скорость оседания эритроцитов, скорость свертывания, определение гемоглобина, ретракцию кровяного сгустка

2. Научиться и овладеть техникой взятия крови у животных

### **2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Аппарат Панченкова, 5 % раствор натрия цитрата

2. Пробирки диаметром 1,5 см, пипетки, иглы для взятия крови, ножницы, настойка йода, спирт-эфир, вата, гемометр Сали, соляная кислота.

3. Корова, лошадь, собака.

### **2.18.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Получение крови у животных и птиц. Первым этапом исследования крови является ее взятие. Кровь берут в сухие, чистые пробирки желательно с пробками, или непосредственно в шприцы, или используются специальные системы для взятия крови.

При этом для получения плазмы, а также для подсчета эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в кровь добавляют антикоагулянты. В качестве таковых используют: гепарин, трилон Б (двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты), натрия цитрат, натрия или калия оксалат, натрия фторид.

Кровь от животных берут как в малых, так и в больших количествах. При этом используют различный инструментарий: игла Франка, перо Дженнера, скарификатор, ланцет, остроконечный скальпель, ножницы, лезвие. Также часто используют короткие инъекционные иглы, остроконечный скальпель, ножницы, лезвие. Для получения крови в больших количествах используют кровопускательные иглы различных конструкций (игла трубчатая ветеринарная с пластиной, игла N 2032 трубчатая ветеринарная с ограничителем, игла N 2070 трубчатая ветеринарная, игла N 2540 для взятия крови).

Для получения небольших количеств крови у крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей, собак проводят пункцию краевых вен уха. Предварительно готовят посуду и реактивы для определения показателей. Далее основание уха перетягивается жгутом или пережимается пальцами свободной руки. Место укола выстригают, кожу протирают спирт-эфиром с целью дезинфекции, а также для вызывания гиперемии и высушивания места взятия крови. На палец, располагающийся под предполагаемым местом прокола, помещают ватный тампон. Укол производят стерильной иглой или пером, располагая их плоскость поперек сосуда. При правильном проколе появившаяся капля крови образует сферическую поверхность. Первую каплю удаляют стерильным ватно-марлевым тампоном. Последующие капли используют для гематологических исследований. Если же исследование проводится с целью обнаружения возбудителей кровопаразитарных заболеваний (пироплазмидозы), то используют только первую каплю.

Определяют СОЭ сразу же после взятия крови (не позднее 2-х часов). В ветеринарной практике наиболее часто используют два метода: макрометод (Неводова) и микрометод (Панченкова).

Метод Панченкова подразумевает использование одноименного аппарата, который состоит из штатива и набора градуированных капилляров. В капилляр набирают 5%-й раствор натрия цитрата до метки Р, выдувают на часовое стекло, затем два раза кровь до метки К (0,2 мл) и также выдувают на стекло. Кровь тщательно перемешивают и набирают в тот же капилляр до метки О. Учет ведут через 1 ч или через сутки, результат выражают в мм. Должен отметить, что если пипетку разместить не вертикально, а под углом в 50 градусов, то оседание эритроцитов происходит значительно быстрее. Связано это с изменением поверхностного натяжения крови, находящейся в пипетке.

У здоровых животных СОЭ по Панченкову, при вертикальном расположении капилляра, составляет в мм за 1 ч: крупный рогатый скот - 0,5-1,5; овца - 0,5-1; коза - 0,3-1; лошадь - 40-70; свинья - 2-9; собака - 2-6.

### Определение ретракции кровяного сгустка по П. В. Каймакову

Кровь в количестве 10 мл набирают в хорошо вымытую и очищенную спиртом и эфиром сухую пробирку и отстаивают 24 часа при комнатной температуре.

По истечении 24 часов отстоявшуюся сыворотку отсасывают пипеткой и измеряют её количество в мерной пробирке, после чего определяют индекс ретракции (И.Р.) путём деления количества сыворотки на первоначальный объём крови.

Пример: крови взято 10 мл, а сыворотки 5 мл

$$\text{И. Р.} \quad \frac{5}{10} = 0,5$$

И. Р. у лошади колеблется от 0,3 до 0,7 в среднем—0,53

У КРС равен 0,4—0,6.

Вязкость (внутреннее трение) - это свойство крови оказывать сопротивление ее течению, т. е. перемещению одного слоя относительно другого под действием внешних сил.

В основе определения вязкости лежит закон Пуазейля, согласно которому скорость течения жидкости обратно пропорциональна ее вязкости. Исследование вязкости крови проводят с помощью вискозиметров (ВК.-4, Детермана, Гесса), или сталагмометров.

Вязкость крови составляет у крупного рогатого скота 4,2- 5,2, овец - 4,2-5,0, коз - 5,0-6,0, лошадей - 3,9-5,0, верблюдов - 4,3-5,3, свиней - 4,8-6,2, собак - 4,8-5,5, кошек - 4,0- 5,0, кроликов -3,5-4,5, кур - 4,5-5,5.

Резистентность эритроцитов - это устойчивость их к разрушительному влиянию осмотических, механических, температурных, химических, токсических и других факторов. Из разных видов, резистентность чаще определяют осмотическую.

Изотоническим, солевым раствором, в котором эритроциты животных сохраняют свою форму и величину, является 0,85- 0,9%-ный раствор/натрия хлорида; в гипертоническом растворе эритроциты сморщиваются, а в гипотоническом - набухают и начинают подвергаться гемолизу.

Определение осмотической резистентности эритроцитов можно провести макроскопическими (способ Лимбека и Рибьера) и микроскопическими методами (способ Янковского). Осмотическая резистентность эритроцитов у здоровых животных неодинакова.

Для определения концентрации гемоглобина предложено довольно большое количество различных методик. Наибольшее распространение получили колориметрические, основанные на колориметрии производных гемоглобина.

У здоровых животных концентрация гемоглобина составляет (г/л): крупный рогатый скот - 100-130; овца - 90-133; коза - 100-150; лошадь - 80-140; свинья - 90-110; собака - 110-170.

Гематокрит представляет собой объемную фракцию эритроцитов в цельной крови. Зависит от количества эритроцитов и их объема. В современных гематологических анализаторах показатель гематокрита устанавливается расчетным методом — по параметрам, выводимым из количества эритроцитов и их объема.

В норме гематокрит составляет 0,40-0,50 л/л крови; у новорожденных несколько выше.

Биологическим материалом для исследования служит венозная или капиллярная кровь. Венозная кровь берется с трилоном Б (ЭДТА); капиллярная собирается в гематокритный капилляр, обработанный гепарином.

## 2.19. Лабораторная работа №19(2 часа)

**Тема:** «Исследование морфологического состава крови. Подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

**2.19.1 Цель работы:** освоить методики определения количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

**2.19.2 Задачи работы:**

1. Научиться освоить методики определения количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

**2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Микроскопы, счётные камеры Горяева, смесители для эритроцитов и лейкоцитов, физиологический раствор, жидкость Тюрка, покровные стёкла, дистиллированная вода.

2. Корова, лошадь.

**2.19.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Подсчёт количества эритроцитов.

Кровь набирают в смеситель до метки 0,5 или 1. Конец меланжера обтирают от крови, затем в капилляр до метки 101 набирают физиологический раствор. Получается разведение в 200 или 100 раз. Когда смеситель наполнен кровью и физиологическим раствором, концы его зажимают между большим и указательным пальцами и несколько раз энергично встряхивают.

Перед заряджением камеры Горяева содержимое смесителя вновь тщательно перемешивается и вводится под покровное стекло. Чтобы высота камеры не изменялась, необходимо покровное стекло плотно протереть до образования т.н. ньютоновских колец.

Заряженная камера помещается под микроскоп без иммерсии. Подсчёт эритроцитов начинают с квадрата, расположенного в левом углу, затем переходят к другим квадратам.

Подсчитывать нужно в 5 больших квадратах все эритроциты, лежащие внутри квадрата, и на его внутренних линиях.

Подсчитанные эритроциты в пяти больших квадратах суммируют и определяют содержание количества эритроцитов в 1 куб. мм. крови по следующей формуле:

$$X = \frac{M \times 4\,000 \times y}{80}$$

Количество эритроцитов X равно количеству подсчитанных клеток в пяти больших квадратах M, умноженному на 4 000 и степень разведения y, разделённому на 80 (число малых квадратиков).

Объём одного малого квадратика равен 1\ 4 000 куб. м., а поэтому, чтобы получить количество в 1 куб. мм. необходимо число эритроцитов умножить на 4 000.

Расчёт нужно производить следующим образом: количество эритроцитов в 5 квадратах умножается на 10 000 при разведении на 200 и на 5 000 при разведении на 100.

Подсчёт количества лейкоцитов.

Кровь набирают в смеситель или меланжер до черты 0,5 или 1 ( из уха или цитратной крови). Затем в этот же меланжер набирают 2% раствор уксусной кислоты до метки 11, получается разведение в 20 раз. После тщательно перемешивают, первые две капли удаляют из смесителя и каплю средней величины вводят под покровное стекло к камере (ранее притёртое). Критерием притёртости стекла к камере служит образование ньютоновских колец. Правило подсчёта—заряженная камера помещается под микроскоп без иммерсии. Лейкоциты подсчитывают в 100 больших квадратах (т.е. 1600 малых). Допустимо считать 75 больших квадратов (т.е. 1200 малых).

$$a \times 4000 \times b$$

Формула для подсчёта:  $X = \frac{\quad}{\quad}$

где  $X$ —искомое количество форменных элементов в  $1 \text{ м}^3$ ;

$a$ —сумма форменных элементов, сосчитанных в определённом объёме камеры;

$b$ —количество сосчитанных малых квадратов;

$v$ —разведение крови.

Объём малого квадрата равен  $1/100 \text{ мм}^3$ , то в  $1 \text{ мм}^3$  крови их будет в 400 раз больше.

Подсчет тромбоцитов в мазке крови (метод Фонио) проводится на 1000 эритроцитов. Кровь для мазков берут у животных из краевых вен уха. Предварительно на место укола наносят каплю 14%-го раствора магния сульфата для предотвращения склеивания тромбоцитов. Выделившуюся каплю крови смешивают с раствором и изготавливают мазки, которые затем окрашивают по Романовскому. Подсчет производят под иммерсионной системой микроскопа, одновременно считаются тромбоциты и эритроциты. Зная абсолютное количество эритроцитов производят расчет и тромбоцитов. Например: при подсчете на 1000 эритроцитов встретилось 60 тромбоцитов, количество эритроцитов  $5,0 \times 10^9/\text{л}$ , следовательно, количество тромбоцитов составляет  $300 \times 10^9/\text{л}$ .

## 2.20 Лабораторная работа №20(4 часа)

**Тема:** Выведение лейкограммы. Определение лейкограмм. Изменения лейкограммы; видовой лейкоцитоз, появление незрелых форм лейкоцитов; наличие патологических изменений лейкоцитов. Лейкоцитарный профиль Мошковского.

**2.20.1 Цель работы:** Приобрести навыки приготовления и окраски мазков. Вывести лейкоцитарные формулы разных видов животных. Определить лейкоцитарный профиль у крупного рогатого скота.

### 2.20.2 Задачи работы:

1. Приобрести навыки приготовления и окраски мазков.
2. Определить лейкоцитарный профиль у крупного рогатого скота.
3. Вывести лейкоцитарные формулы разных видов животных.

### 2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Обезжиренные покровные стекла, краситель Романовского-Гимзы, дистиллированная вода, кюветы, стеклянные палочки, микроскопы, иммерсионное масло, вата.
2. Кровь крупного рогатого скота, лошади.

### 2.20.4 Описание (ход) работы:

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Техника приготовления мазков

На сухое подготовленное описанным выше способом предметное стекло наносят мазок крови следующим образом. На стекло ближе к короткой стороне наносят стеклянной палочкой (или непосредственно из места укола пальца) небольшую каплю крови. Оставляют стекло в горизонтальном положении и размазывают каплю крови по стеклу с помощью чистого шлифованного стекла, помещая его под углом  $45^\circ$ ; коротким ребром, подождя, пока вся кровь расплывется по нему, быстро проводят по предметному стеклу. Не следует сильно нажимать на стекло, так как при этом травмируются форменные элементы крови.

Мазки высушивают на воздухе и маркируют (лучше простым карандашом). Высохший мазок должен быть равномерно тонким, желтоватого цвета, достаточной величины (располагаться на 1—1,5 см от краев, занимать почти всю длину стекла) и оканчиваться «метелочкой». Толстые (густо-розового цвета) мазки не следует использовать, так как в них морфология клеток плохо различима.

Окраска мазка крови по Романовскому – Гимзе.

Высохшие фиксированные мазки, не вынимая из контейнера, помещают в кювету с рабочим раствором краски на строго определенное время, подобранное для каждой партии красителя (от 20 до 45 мин). Стекла помещают горизонтально на «рельсы» (мазком кверху) и наливают высокий слой (3—4 мл на мазок) рабочего раствора краски. Вынимают контейнер со стеклами из кюветы с красителем и помещают его в кювету с водопроводной водой (при отсутствии кюветы краску со стекол смывают, не снимая их с «рельсов», водопроводной водой). Высушивают мазки на воздухе. В качестве красителя используют готовый раствор Романовского-Гимзы, который перед употреблением разводят из расчета 1 капля краски на 1 мл дистиллированной воды.

Лейкограмма (лейкоцитарная формула, дифференциальная формула) -это процентное соотношение между отдельными видами лейкоцитов крови, записанное в определенном порядке. В клинической ветеринарной диагностике общепринятым является следующая последовательность записи лейкоцитов: Б, Э, Н (М, Ю, П, С), Л и Мн.

Определение лейкограммы производится по окрашенным мазкам крови под иммерсионной системой микроскопа путем дифференциального подсчета 100 (или 200) лейкоцитов с помощью или четырехпольного метода меандра (Шиллинга), или трехпольного метода (Филиппченко). Для регистрации каждого вида лейкоцитов, обнаруженных при исследовании мазка крови, используют одиннадцатиклавишные счетчики.

Определение лейкоцитарного профиля.

Увеличение процента клеток одного вида в лейкограмме снижает процент других видов лейкоцитов, хотя абсолютное их количество может быть в пределах нормы. Поэтому, зная общее количество лейкоцитов крови и процентное соотношение их видов в лейкограмме, рассчитывают абсолютное число клеток каждого вида по формуле:

$$Л(109/л) = Л(\%) \times А(109/л) : 100,$$

Вот такое выражение лейкограммы в абсолютных единицах называется лейкоцитарным профилем, он предложен Ш.Д.Мошковым.

## **2.21 Лабораторная работа №21(2 часа)**

**Тема:** Определение резервной щелочности и общего белка в сыворотке крови коров и лошадей.

**2.21.1 Цель работы:** Научиться определять резервную щелочность и общий белок в сыворотке крови.

### **2.21.2 Задачи работы:**

1. Определять резервную щелочность и общий белок в сыворотке крови.

### **2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Спаренные колбы, пипетки; реактивы.

2. 0,01 н раствор NaOH (едкий натр); 5% раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 1 % спиртовой раствор фенолфталеина; 0,01 н раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (серной кислоты); рефрактометр, сыворотка крови.

### **2.21.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

В одну половину колбы вносят 0,5 мл сыворотки (или плазмы крови), причём выдувание остатков жидкости из пипетки не допускается, плотно закрывают пробкой. Во вторую половину колбы берут 2 мл 0,01 н раствора едкого натра и закрывают пробкой. Затем открывают первую половину колбы и к находящейся там сыворотке крови добавляют 1 мл 5 % раствора серной кислоты и быстро закрывают пробкой. Вращательными движениями тщательно смешивают сыворотку с кислотой. За время прохождения реакции смешивание повторяют 3—4 раза.

В контрольную пробирку вносят 2 мл 0,01 н раствора едкого натра и плотно закрывают пробкой. Во вторую половину спаренной колбы берут 1 мл 5% раствора серной кислоты и закрывают пробкой. Перед закрытием отверстий колбы пробки увлажняют дистиллированной водой.

Для большей точности каждый образец сыворотки исследуют в двух спаренных колбах. Контрольный опыт проводят в трёх сдвоенных колбах.

Через 4—6 ч (допустимо до 12 ч.) открывают колбы. В которых находится раствор едкого натра, вносят одну каплю 1 % спиртового раствора фенолфталеина. Смешивают (появляется красная окраска). Затем жидкость в колбе титруют 0,01 н раствором серной кислоты до полного обесцвечивания, что происходит при pH 8. Титрование следует проводить осторожно и с одинаковой быстротой во всех пробах и контроле.

Расчёт проводят по формуле:

$$X = (a - b) \times 0,224 \times 200 = (a - b) \times 44,8$$

где: X—резервная щёлочность (в объёмных процентах) СО;

a—количество 0,01 н раствора серной кислоты, израсходованное на титрование опытной пробы, мл;

b—количество 0,01 н раствора серной кислоты, израсходованное на титрование опытной пробы, мл;

0,224—фактор пересчёта 0,01 н раствора серной кислоты на СО при данной реакции;

200—коэффициент для пересчёта взятого для анализа количества сыворотки (плазмы) крови (0,5 мл на 100 мл.)

*Нормальные показатели* кислотной емкости крови (мг в 100 мл); КРС—460—540, овцы—460—540, козы—380—520, лошади—500—600, свинья—500—600, собаки—450—550

Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом.

Показатель преломления лучей света (рефракция) является характерной величиной для различных веществ. Существует зависимость между концентрацией вещества (в данном случае—белков) и степенью рефракции, что и используется для определения белков в сыворотке крови.

Для обогрева призм через резиновые трубки пропускают воду для установления постоянной температуры + 20°. Перед работой откидывают верхнюю часть измерительной головки. На поверхность измерительной призмы стеклянной палочкой наносят одну каплю исследуемой сыворотки и осторожно закрывают головку.

Наблюдая в окуляр зрительной трубы и вращая маховичок слева, находят границу раздела света и тени. Маховичком справа устраняют цветную кайму. Затем маховичком слева точно совмещают границу раздела с перекрестием сетки и снимают отсчёт по шкале показателей преломления. Расчёт содержания белка в исследуемой сыворотке ведут по специальной таблице.

Показатели общего белка в сыворотке крови у здоровых животных (г на 100 мл); у КРС —6—8,5; у овец—6—7,5; у свиней—6,5—8,5; у лошадей—6,5—7,8; у собак—5,9—7,6; у кур—4,3—5,9.

## 2.22. Лабораторная работа №22(2 часа)

**Тема:** Клиническое значение определения Са и Р в сыворотке крови сельскохозяйственных животных.

**2.22.1 Цель работы:** Научиться определять в сыворотке крови количество кальция и неорганического фосфора и давать клиническую оценку результатам исследования.

**2.22.2 Задачи работы:**

1. Определять в сыворотке крови количество кальция и неорганического фосфора и давать клиническую оценку результатам исследования.

**2.22.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. насыщенный водный раствор щавелевокислого аммония, сантинормальный раствор перманганата калия, серная кислота в разведении 1:2, 20 % раствор трихлоруксусной кислоты; молибденовый реактив (готовят смешиванием раствора, состоящего из 5 г молибдата аммония и 60 мл дистиллированной воды, с раствором, приготовленным из 15 мл концентрированной  $H_2SO_4$  и 25 мл дистиллированной воды); 1% раствор аскорбиновой кислоты на 0,1 н растворе HCl;
2. основной стандартный раствор фосфора ( $4,394 \text{ г } KН^2 PO^4$ ) высушенного до постоянной массы над  $HSO$  в эксикаторе и дистиллированной воды до 1 л);
3. рабочий стандартный раствор фосфора (2 мл основного раствора и дистиллированной воды до 100 мл + 20 мл 20% раствора трихлоруксусной кислоты; в 3 мл раствора содержится 0,5 мг фосфора; вода дистиллированная), пробирки, градуированные пипетки, бензольные фильтры, воронки, фотоэлектроколориметр, штативы, сыворотка крови, водяная баня.

**2.22.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Определение кальция в сыворотке крови по методу де-Варда.

В одну маленькую центрифужную пробирку помещают 0,5 мл сыворотки крови, в другую—0,5 мл дистиллированной воды. Затем в каждую пробирку добавляют по 0,5 мл насыщенного водного раствора щавелевокислого аммония.

Через 30 минут пробирки центрифугируют в течение 15 минут. Сыворотку отсасывают, к осадку добавляют 1—2 мл дистиллированной воды и вновь центрифугируют 3—5 минут.

После этого жидкость отсасывают, к осадку приливают 0,3 мл серной кислоты в разведении 1: 2 с водой. Смесь нагревают на водяной бане до 50—65° и титруют сантинормальным раствором перманганата ( $KMnO_4$ ) до появления розового окрашивания, сохраняющегося в течение 2 минут.

Количество кальция в миллиграммах-процентах вычисляют по формуле:  $(a - k) \times 2 \times 0,2 \times 100$ , где

a — количество сантинормального раствора перманганата, израсходованного на титрование сыворотки;

k — количество перманганата, израсходованного для контрольной титрации дистиллированной воды;

0,2 — количество кальция в миллиграммах, соответствующее 1 мл сантинормального раствора перманганата;

2 — множитель для вычисления количества кальция в 1 мл сыворотки крови;

100 — множитель для вычисления количества кальция в миллиграмм-процентах в 100 мл сыворотки крови.

Количество общего кальция (мг на 100 мл) у КРС 10,1—12,5; у лошадей—12,0—15,0; у свиней—10,5—12,5; у птиц—11,0—15,0.

Определение неорганического фосфора в сыворотке крови по Аммону и Гинсбергу (в модификации С.А. Ивановского).

В центрифужную пробирку вносят 3 мл дистиллированной воды, 1 мл исследуемой сыворотки и 1 мл 20 % раствора трихлоруксусной кислоты, хорошо смешивают. Через 5 минут центрифугируют при 3 000 об/мин. в течение 15 мин. (или фильтруют через бензольный фильтр). Затем в пробирку наливают 2,5 мл прозрачного центрифугата (или фильтрата), 0,5 молибденового реактива, 1 мл 1% раствора аскорбиновой кислоты и 6 мл дистиллированной воды. Одновременно в другую пробирку (стандарт) вносят 3 мл рабочего стандартного раствора фосфора, 0,5 мл молибденового реактива, 1 мл 1 % раствора аскорбиновой кислоты и 5,5 мл дистиллированной воды. Через 10 минут жидкости в обеих пробирках колориметрируют на фотоэлектроколориметре при зелёном светофильтре в кюветах шириной 10 мм.

Расчёт производят по формуле:

$$X = \frac{E_x \times 0,05 \times 100}{E_k \times 0,5} \quad E_x \times \frac{10}{E_k}, \text{ где}$$

X — количество неорганического фосфора в исследуемой сыворотке крови, мг в 100 мл;

$E_x$  — оптическая плотность пробы с центрифугатом сыворотки;

$E_k$  — оптическая плотность пробы со стандартным раствором фосфора (стандарт);

0,05 — количество фосфора во взятом для анализа объёме рабочего стандартного раствора фосфора, мг; 100—коэффициент для перечисления количества фосфора на 100 мл сыворотки крови.

В сыворотке крови взрослых животных в норме содержится следующее количество неорганического фосфора (мг на 100 мл); у КРС—5,0—6,5; у свиней—7,7—9,5; у лошадей—5,1—6,0; у птицы—5,6—8,0; у овец—4,5—7,5.

## **2.23 Лабораторная работа №23(2 часа)**

**Тема:** Определение кетоновых тел и билирубина в сыворотке крови животных.

**2.23.1 Цель работы** Научиться определять в сыворотке крови билирубин.

**2.23.2 Задачи работы:**

1. Определять в сыворотке крови билирубин

**2.23.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. сульфаниловая кислота—1г; соляная кислота (уд. вес 1,19) — 10 г; дистиллированная вода—200,0; азотистокислый натрий—0,5 г, дистиллированная вода—100мл.

2. Перед исследованием готовят смесь из расчёта на 10 мл 1-го реактива 0,3 или 0,6 мл 2-го реактива.

3. Пробирки, градуированные пипетки, штативы, полоскательные чашки, глазные пипетки, спирт-эфир, вата, сыворотка крови, физиологический раствор поваренной соли, 96 ° спирт, 20% раствор трихлоруксусной кислоты, фильтровальная бумага, воронки.

**2.23.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*



### Качественное определение билирубина в сыворотке крови (по Ван-ден-Бергу)

Берут 2 маленькие пробки. В первую вносят 0,5 мл исследуемой сыворотки и добавляют 0,3 мл смеси диазореактивов; во вторую—0,5 сыворотки, 0,5 мл 96<sup>0</sup> спирта и 0,3 мл смеси диазореактивов (спирт во вторую пробирку добавляют для разрушения связи непрямого билирубина с глобулином крови).

Содержимое пробирки размешивают тонкой чистой палочкой. Розовое окрашивание в первой пробирке указывает на прямую, во второй пробирке—на непрямую реакцию.

#### *Количественное определение (по Бокальчуку)*

Для кратных разведений сыворотки берут 6 маленьких пробирок и наливают в каждую, за исключением первой, по 0,5 мл физиологического раствора поваренной соли, потом вносят по 0,5 мл исследуемой сыворотки в первую и вторую пробирки.

Сыворотку во второй пробирке тщательно смешивают с физиологическим раствором, после чего 0,5 мл смеси переносят в третью пробирку и также тщательно смешивают, 0,5 мл смеси из третьей пробирки переносят в четвертую пробирку и т.д. Остаток (0,5 мл) из последней пробирки выливают в полоскательную чашку. В результате получают разведения:

№ пробирки	1	2	3	4	5	6
Степень разведения	1	2	4	8	16	32

Затем в каждую пробирку вносят по 0,5 мл абсолютного (или 96 град. спирта), встряхивают и получают взвесь белка в спиртовой вытяжке билирубина. В жидкость, помутневшую вследствие осаждения белка, наливают по 0,5 мл смеси диазореактивов, стеклянной палочкой осторожно перемешивают содержимое пробирок. В результате реакции сыворотка принимает розовое окрашивание. Концом реакции считают разведение, которое даёт едва различимое розовое окрашивание. Умножив степень разведения на 0,016, устанавливают количество билирубина в 1 мл сыворотки крови, а умножив её на 100--количество билирубина в миллиграмм % в 100 мл сыворотки. В первой пробирке это количество будет составлять 1,6 мг %, во второй—3,2, в третьей—6,4, в четвертой—12,8, в пятой—25,6 и в шестой—51,2 мг %.

#### Определение билирубина в сыворотке крови (по Казакову)

Восемь чистых и сухих пробирок устанавливают в штативе. Затем в каждую пробирку вносят 0,5 мл исследуемой сыворотки и смешивают содержимое. Из этой пробирки при помощи пипетки набирают 0,5 мл смеси и переносят во вторую пробирку, из второй 0,5 мл жидкости переносят в третью и т.д. Из последней (восьмой) пробирки 0,5 мл смеси удаляют в сливательницу. Таким образом, получают разведения сыворотки, кратные двум. Затем в каждую пробирку вносят по 1 мл 20% раствора трихлоруксусной кислоты и тщательно встряхивают. После этого содержимое пробирок выливают в приготовленные заранее воронки из фильтровальной бумаги, на которых должны быть обозначения в соответствии с разведением крови. Воронки оставляют для высушивания при комнатной температуре. Учёт реакции производят на следующий день. Концом реакции считают разведения, при котором остаётся на фильтре хорошо различимое зелёное окрашивание.

### **2.24 Лабораторная работа №24(2 часа):**

**Тема** Лабораторные исследования функционального состояния щитовидной железы. Исследование поджелудочной железы. Лабораторные исследования функционального состояния поджелудочной железы.

#### **2.24.1 Цель работы:**

**2.24.2 Задачи работы:** научиться исследованиям поджелудочной и щитовидной желез у животных

#### **2.24.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. аппарат УЗИ
2. животные
3. биохимические лабораторные анализаторы

#### **2.24.4 Описание (ход) работы:**

##### **1 Диагностика щитовидной железы**

В диагностике заболеваний щитовидной железы широко применяются многочисленные лабораторные методы, которые можно разделить на следующие группы.

1. Определение концентрации тироидных гормонов в сыворотке крови: общего и свободного тироксина, общего и свободного трийодтиронина, обратного трийодтиронина (обТЗ), тироксинсвязывающих белков.

2. Определение функциональной активности щитовидной железы: исследование поглощения радиоактивного йода щитовидной железой, проба с угнетением трийодтиронином, проба с тиролиберином, проба с ТТГ, проба с перхлоратом калия, проба на выявление дефекта захвата йода щитовидной железой.

3. Пробы, отражающие периферическое действие тироидных гормонов; исследование основного обмена, содержания липидов в сыворотке крови, содержания креатинфосфокиназы в сыворотке крови, измерение времени рефлекса с пяточного (ахиллова) сухожилия (рефлексометрия, рефлексография), электрокардиография, определение содержания цАМФ в сыворотке крови в ответ на введение глюкогона.

4. Определение антител к различным компонентам щитовидной железы: тироглобулину, тиропероксидазе, определение тиростимулирующих и ингибирующих антител-иммуноглобулинов.

5. Определение анатомической и гистологической структуры щитовидной железы: сканирование щитовидной железы с помощью радиоактивного йода или технеция, ультразвуковое исследование щитовидной железы (УЗИ), обзорная рентгенография области щитовидной железы, контрастная ангиография и лимфография, биопсия щитовидной железы.

Определение концентрации тироидных гормонов в сыворотке крови

До разработки радиоиммунологических методов определения тироидных гормонов в крови наиболее распространенным способом являлось определение йода, связанного с белками крови (белково-связанный йод). К сожалению, этим методом определяется не только связанный с белком тироксин, который в норме составляет около 90% белково-связанного йода, но и другие йодированные белки: альбумин и тироглобулин, концентрация которых изменяется при различных нарушениях биосинтеза тироидных гормонов и аутоиммунном тироидите. Содержание белково-связанного йода в сыворотке крови практически здоровых лиц составляет 6-8 мкг/100мл. Бутанолэкстрагируемый йод является показателем содержания гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3), которое у практически здоровых лиц составляет 3,5-6,5мкг/100мл.

##### **2. Исследование поджелудочной железы**

Диагностика хронического панкреатита у животных затруднительна, необходимы комплексные исследования и длительное наблюдение со сбором тщательного анамнеза. Для острого же панкреатита и обострения хронического панкреатита характерно

внезапное возникновение болезни после скармливания недоброкачественного корма или при воздействии другого этиологического фактора. Наиболее ярко проявляется болевой синдром. Наряду с болевым синдромом отмечают диспепсию. Диспептический синдром является следствием недостаточной экскреторной функции поджелудочной железы и нарушения функции печени. Он проявляется в тошноте, рвоте, поносе или запоре, изменении физических и химических свойств кала. При внешнесекреторной недостаточности поджелудочной железы каловые массы жидкие, сального вида, со зловонным запахом. Под малым увеличением микроскопа выявляют остатки непереваренных мышечных волокон (у плотоядных), нейтрального жира, клетчатки, крахмала. Если в кале выявляют жирные кислоты и их соли — мыла, то это кишечная стеаторея. Для панкреатической стеатореи характерно наличие в кале нейтрального жира. При преобладании в кишечнике процессов гниения реакция кала резко щелочная, а при недостаточном поступлении в кишечник желчи — кислая.

При диагностике заболеваний поджелудочной железы важнейшее значение имеет определение активности  $\alpha$ -амилазы и эластазы в крови и моче, панкреатической липазы и трипсина в сыворотке крови. У клинически здоровых животных активность этих ферментов в сыворотке крови невелика, в моче устанавливают только активность  $\alpha$ -амилазы. При панкреатите и других болезнях поджелудочной железы преимущественно отмечают повышение активности  $\alpha$ -амилазы и эластазы в сыворотке крови и моче, возрастание активности липазы и трипсина в сыворотке крови. Тесты активности  $\alpha$ -амилазы и эластазы наиболее чувствительны при остром панкреатите и обострении хронического панкреатита, тест активности липазы сыворотки крови — при хроническом панкреатите. Кроме того, при остром панкреатите и обострении хронического панкреатита наблюдают лейкоцитоз со сдвигом формулы влево, увеличение СОЭ, анемию, билирубинемия, повышение активности в крови АСТ, АЛТ, у-глутамилтрансферазы (ГГТ, ЩФ) при сочетанном течении гепатита. В промежутках между обострениями хронического панкреатита и отсутствии поражения печени активность АСТ, АЛТ, ГГТ, ЩФ соответствует норме. В моче отмечают билирубинурию, нередко гематурию, повышение pH, что свидетельствует о вовлечении в патологический процесс печени и почек.

Повышение активности в сыворотке крови амилазы и липазы используют в качестве индикатора воспаления поджелудочной железы. Однако следует иметь в виду, что активность этих ферментов может быть повышена также при кишечной непроходимости ( $\alpha$ -амилаза), при использовании кортикостероидов (липаза), болезнях почек (оба фермента). У собак, больных панкреатитом, активность  $\alpha$ -амилазы и липазы в крови может быть в норме из-за истощения ферментной системы, тромбоза панкреатических сосудов, присутствия ингибиторов ферментов и увеличения промежутка времени от начала заболевания до момента исследования. При использовании других методов диагностики болезней поджелудочной железы у мелких животных возможно использование рентгенографии, томографии, УЗИ и др. Если в норме поджелудочная железа часто при УЗИ не визуализируется, то при ее воспалении отмечают увеличение поджелудочной железы, изменение ее структуры, гиперэхогенность.

## **2.25 Лабораторная работа №25(4 часа)**

**Тема:** Изучение экологической характеристики популяций животных и биогеоценозов для диагностики эндемических болезней

**2.25.1 Цель работы:** освоить экологическую характеристику популяций

**2.25.2 Задачи работы:**

1. Научиться проявлять, фиксировать и интерпретировать полученные данные
2. Изучить биогенотические популяции

**2.25.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Проектор, карты
2. Фильмы

#### **2.25.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

Биогеоценоз представляет собой обусловленное природной «средой динамическое равновесие сообщества популяций растительных и животных организмов. Из этого следует, что диагностику болезней нужно проводить не только на организменном (системном, органном, клеточном, субклеточном и молекулярном), но и надорганизменном, популяционном уровнях биологической интеграции. Биогеоценотический и популяционный анализ экологической и патологической физиологии, частной патологии (особенно антропогенно обусловленной) существенно расширяет возможности общей и частной диагностики, терапии и профилактики массовых заболеваний, особенно метаболических, так как любая популяция животных является неразрывным звеном биогеоценоза, сформировавшегося в результате преобразующего воздействия человека на природную среду. Биогеоценотические факторы могут стать непосредственной причиной массовых болезней (кетоз, ацидоз, алиментарная остеодистрофия, флюороз) или способствовать их возникновению при снижении естественной неспецифической реактивности и резистентности организма, создании условий для селекции, пассажирования патогенных и условно-патогенных видов, ассоциаций возбудителей болезней и усиленной контаминации, разрушении этологической структуры, иерархических, межиндивидуальных взаимоотношений особей в популяции и т. д. В ходе эволюции происходила адаптация популяций друг к другу и факторам внешней среды, обеспечивающая эффективное использование веществ и энергии в пищевых цепях и устойчивое функционирование экосистем. Нарушение их даже в одном из звеньев может привести к нежелательным (и трудно-прогнозируемым) последствиям как в отдельных составляющих, так и в биогеоценозе вообще. Изменение, разрушение этих взаимосвязей — одна из причин заболеваемости скота, недостаточно эффективного использования селекционно-генетического потенциала популяций животных. Абиотические, иногда экстремальные условия содержания, кормления, эксплуатации животных, плохой уход являются основными предпосылками заболеваемости, отхода и низкой продуктивности животных. Научно обоснованная регуляция процессов, протекающих в дуговых и пастбищных биогеоценозах, составляет необходимое условие повышения их биологической продуктивности и воспроизводимости, предупреждения метаболических болезней животных. Важное значение, например, имеют рациональное использование лугов и пастбищ, их воспроизводство. Голод делает животных неразборчивыми к корму, и они поедают несъедобные, ядовитые, колючие растения. Ранняя пастба животных с выраженным инстинктом стадности (плотные стада) по влажным пастбищам приводит к вытаптыванию и деградации их. Заболачивание способствует распространению заболеваемости, например фасциолезом, а высыхание — споровых "почвенных инфекций (столбняк, эмкар). Монокультура в растениеводстве приводит к истощению почв, снижению урожайности, эндемическим заболеваниям скота (гипокобальтоз, гипомagneзиевая тетания, гипотиреоз). Недостаточный уход, смена пастбищ и их созревание ко времени пастбы животных могут стать причинами снижения продуктивности и нарушений здоровья животных (тимпания, атония преджелудков, парез книжки у жвачных; «песочные» колики у лошадей). Таким образом, всесторонний анализ и учет факторов биогеоценоза на первом (диагностическом) этапе диспансеризации животных становится важнейшей предпосылкой для дальнейшего планирования и организации лечебно-профилактических мероприятий в животноводстве. На основании клинико-лабораторных и биогеоценологических исследований в первом, диагностическом этапе устанавливают клинический статус групп животных, соответствие уровня и состояния обмена веществ

уровню и характеру продуктивности, делают заключение о состоянии здоровья и синдроматике стад. Все поголовье животных разделяют на три группы: здоровые; клинически здоровые, но с показателями нарушения обмена веществ; больные. С учетом выявленного клинко-физиологического статуса животных в каждой из указанных групп проводят соответствующие организационно-хозяйственные и лечебно-профилактические мероприятия на втором (терапевтическом) и третьем (профилактическом) этапах диспансеризации. Терапевтический этап. По результатам клинко-лабораторных и биогеоценотических исследований животным второй группы со скрытыми нарушениями назначают индивидуальную или групповую профилактическую корригирующую (нормализующую) терапию и систематически контролируют ее эффективность. Животных с клиническими признаками болезни подвергают индивидуальной или групповой терапии с применением всех доступных средств (механических, физических, химических, биологических, специфических) и методов (этиотропной, патогенетической, симптоматической, заместительной и стимулирующей терапии) в зависимости от конкретных условий, возможностей и других обстоятельств. Профилактический этап. На этом этапе осуществляют комплекс плановых ветеринарных, организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на создание высокопродуктивных, с крепкой конституцией, высокими резистентностью и уровнем обменных процессов стад продуктивных животных. Следовательно, на данном этапе диспансеризации- должна сочетаться с активной организационной и разъяснительной работой, направленной на создание биологически полноценной, высококачественной кормовой базы, организацию правильной эксплуатации животных и хорошего ухода за ними. Для предупреждения возможных нарушений метаболизма необходимо, чтобы белковая обеспеченность кормовых рационов крупного рогатого скота была в пределах 100—ПО г на 1 корм, ед., сахаро-протеиновое их отношение составляло 0,8 : 1,5, а на 1 кг молока приходилось не более 340 г концентратов при общих затратах кормов около 1—1,2 корм. ед. Нормированное кормление предполагает наличие биологически полноценной кормовой базы, систематический государственный ветеринарный контроль за качеством заготовки и хранением кормов, картографирование их питательности, совершенствование агротехники выращивания кормов и технологии их использования. Большое значение имеют организационно-методическое планирование и координация на основе изучения заболеваемости, эффективности лечебно-профилактических мероприятий и их коррелятивных зависимостей в течение ряда лет, а также изучение синдроматики стад. При диспансеризации синдроматика имеет свои особенности— это групповой, сопоставительный синдром, изучаемый в динамике за длительный период времени. Устанавливают изменение упитанности животных, их живой массы, продуктивности, средние сроки использования, интенсивность выбраковки и анализ ее причин, динамику осеменяемости и воспроизводства, прироста живой массы молодняка, его заболеваемости и падежа, пораженности коров маститами, акушерско-гинекологическими болезнями, кетозом, частоту и интенсивность нарушения обмена веществ, функций органов и систем, колебания показателей жирности и кислотности молока, затраты кормов на единицу продукции и динамику клинко-биохимических показателей за последние годы. На основе такого анализа можно выявить объективные тенденции, проявляющиеся по стаду в динамике, что открывает возможность активного влияния на их развитие.