



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ПРАКТИКУМ ПО КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ С РЕНТГЕНОЛОГИЕЙ

Допущено Главным управлением высших учебных **заведений**, подготовки и переподготовки кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия СССР в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальности «Ветеринария»



МОСКВА «КОЛОС» 1992

П69

УДК 619:616—07(075,8)

Авторы: И. М. Беляков, Г. Л. Дугин, В. С. Кондратьев, И. А. Ленец

Редактор М. Н. Курзина

Рецензенты: доктор ветеринарных наук Б. М. Анохин, кандидаты ветеринарных наук В. И. Беркович и Б. М. Барабанов

"

Практикум по клинической диагностике с рентгенологией/Беляков И. М., Дугин Г. Л., Кондратьев В. С. и др. — М.: Колос, 1992. — 286 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

ISBN 5—10—002280—9

Изложены методики общего исследования организма животного, а также его систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевой, пищеварительной и нервной. Даны основы рентгенологии и характерные признаки некоторых болезней, обнаруживаемых при рентгенодиагностике. Имеются указания к каждой теме о порядке проведения практических занятий и их материально-техническом оснащении.

Для студентов по специальности «Ветеринария».

П— $\frac{3706000000-146}{035(01)-92}$ —173-92

ББК 48

ISBN 5—10—002280—9

© Коллектив авторов, 1992

ВВЕДЕНИЕ

С пропедевтической подготовки, освоения основ клинической диагностики начинается изучение всех клинических дисциплин. Основная задача исследования **животного** — определение состояния здоровья и возможно более раннее и всестороннее изучение нарушений, возникающих в организме, позволяющее поставить диагноз болезни, определить ее этиологию и патогенез.

С помощью лабораторной диагностики в рамках пропедевтики можно отработать оптимальные методы изучения биохимического, биофизического и цитологического состава биологических жидкостей организма, показателей состояния здоровья животных в норме и при патологии; установить диагностическую роль отдельных тестов и их комбинаций; выявить особенности индивидуальных показателей.

Без учета динамики клинических, физиолого-биохимических, **морфофункциональных** и других закономерностей, возникающих в организме под воздействием факторов **внешней** и **внутренней среды**, невозможно определить их причинно-следственную обусловленность, оценить истинную роль и смысл получаемых результатов. Методологически и методически правильное, всестороннее выполнение клинико-лабораторного исследования, оставаясь наиболее сложной задачей общей и частной диагностики, вместе с тем создает основу для выбора более эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

Первое и второе издания предыдущего практикума по диагностике внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных вышли в свет в 1978 и 1985 гг. Они соответствовали действовавшим в то время учебным планам и программам по курсу клинической диагностики. Преобразования в системе и структуре высшего образования, а также изменения в агропромышленном комплексе в условиях новой социальной политики сделали необходимым пересмотр структуры, содержания и объема пропедевтической, общеклинической подготовки студентов.

В предлагаемом практикуме подробно и систематизированно изложены общие и специальные методы клинико-лабораторного исследования животных, в том числе такие, как предварительное ознакомление с исследуемым животным или их популяцией

(визитация, анамнез), наблюдение, физическое, лабораторно-инструментальное исследования. Кроме того, большое внимание уделено диагностическому значению симптомов и синдромов (семиотике); выявлению основной причины заболевания (этиологии); закономерностям развития болезни (патогенезу); морфофункциональным изменениям; установлению возможно более полной клинической картины болезни, особенностей ее течения и возникающих при этом осложнений; выработке витального и функционального прогнозов болезни.

В практикум введены три новых главы: «Исследование животных раннего возраста», «Основы рентгенологии и рентгеновской семиотики», «Основы диспансеризации и биогеоценотической диагностики». В указанных главах приведены только общие, методологически необходимые данные, подробное их изложение содержится в литературе по специальным клиническим дисциплинам.

Существенной переработке, конкретизации с учетом последних достижений науки и практики и некоторому сокращению подверглись соответствующие главы практикума прежних изданий. При этом принималась во внимание актуальность усиления методологической подготовки студентов и повышения роли их самостоятельной работы, без чего нельзя воспитать специалиста, способного самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи.

В практикуме наряду с традиционными единицами даны также единицы Международной системы (СИ). Например, вместо таких единиц, как грамм-молекула, грамм-эквивалент (г/100 мл, мг/100 мл, мкг/100 мл), рекомендуется пользоваться следующими единицами: моль, ммоль/л, мкмоль/л, нмоль/л, г/л, мг/л. Вместо выражения количества эритроцитов в миллионах на микролитр и лейкоцитов в тысячах на микролитр число эритроцитов определяется в $10^{12}/л$, а лейкоцитов — в $10^9/л$ и т. д.

Материал практических занятий разделен по темам с указанием цели, методики и материального обеспечения, но без регламентации учебного времени, так как в одних вузах организуют двухчасовые, а в других — трех- и четырехчасовые занятия. Поэтому предлагаемый практикум не может соответствовать всем требованиям, предъявляемым конкретными условиями преподавания курса клинической диагностики в каждом вузе, и должен использоваться с учетом региональных и других особенностей, диктуемых условиями и задачами обучения.

ГЛАВА I

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Занятие 1

ПРАВИЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ И ОБРАЩЕНИЯ С НИМИ

Цель занятия. Ознакомиться с условиями исследования животных в клинике; научиться обращению с ними, овладеть методами фиксации животных. **Материальное обеспечение.** Закрутки, носовые шипцы и кольца, намордники, веревки, марлевые бинты; коровы, овцы или козы, лошади, свиньи, собаки.

Исследования животных. Практические и лабораторные занятия по клинической диагностике проводят на здоровых и больных животных. Исследование животных, особенно больных, имеет ряд особенностей, поэтому от студентов требуется знание и строгое выполнение инструкций по технике безопасности, личной гигиене и ветеринарно-санитарных правил, предусмотренных Ветеринарным уставом.

Во время исследования животных необходимо быть в халате и колпачке, а в отдельных случаях в специальной резиновой обуви и резиновых перчатках; следить за чистотой рук и инструментов, а при подозрении на заразную болезнь обработать руки дезинфектантами и принять меры предосторожности согласно существующим правилам; знать правила подхода к животным, обращения с ними, методы их фиксации и всегда руководствоваться ими в практической деятельности; соблюдать дисциплину и тишину во время работы; исследовать больных животных по определенному плану. Систематичность в исследовании животных уменьшает возможность случайного пропуска важных симптомов, позволяет обобщить обнаруженные изменения и дать клиническую оценку полученным результатам.

Обращение с животными. Оно должно строго соответствовать Правилам техники безопасности в животноводстве. Прежде всего, обращение с животными должно быть спокойным. Совершенно недопустимы грубые окрики, резкие движения и тем более побои. Во время исследования не рекомендуется приседать и опускаться на колено около крупного животного, которое может внезапно упасть, например лошадь при коликах, и причинить врачу повреждения. Нельзя также неожиданно прикасаться к какому-либо участку тела, особенно к пахам или тазовым конечностям, что может вызвать испуг и беспокойство животного. При

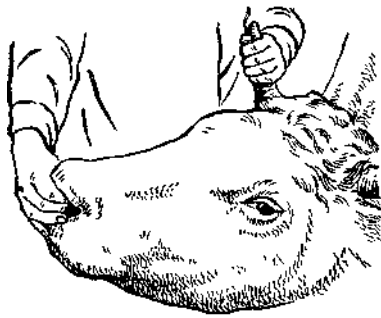


Рис. 1. Фиксация коровы за рог и носовую перегородку

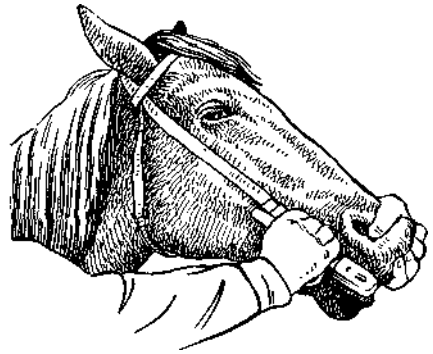


Рис. 2. Фиксация лошади с использованием закрутки

исследовании животное должно видеть или чувствовать все движения врача, тогда любые манипуляции можно проделать успешно. Если спокойное и ласковое обращение не достигает цели и исследование становится невозможным или крайне затруднительным, прибегают к принудительным мерам.

К *крупному рогатому скоту* подходят сбоку, лучше с той стороны, на которой стоит человек, удерживающий животное. Строптивых успокаивают поглаживанием по шее и лопатке, а также почесыванием за ушами и в затылочной ямке. Взрослые животные могут нанести травму рогами, а также тазовыми конечностями, которыми бьют размашисто вбок и назад. Поэтому основные методы фиксации крупного рогатого скота должны быть направлены на укрощение его причинением боли при сдавливании носовой перегородки пальцами, щипцами Гармса, носовыми кольцами или ограничении движений различных частей тела удерживанием животного за рога (рис. 1), накладыванием веревочной петли на тазовые конечности, применением фиксационного станка и др.

Овец и *коз* фиксируют, удерживая за рога или шею. В необходимых случаях их ставят или кладут на стол (животное придерживают за голову, туловище и конечности).

К *лошади* подходят спереди и несколько сбоку, лучше с левой стороны, поскольку она привыкает к этому в процессе эксплуатации. Подходить следует не очень быстро, но и не слишком медленно, с осторожностью. Подойдя к голове, берут левой рукой за узду, а правой поглаживают и похлопывают по шее, что успокаивает животное.

Лошадь фиксируют обычно при помощи деревянной закрутки, которую накладывают на верхнюю губу (рис. 2) или на ушную

раковину. Вместо закрутки используют металлический зажим для сдавливания губы. Можно поднять грудную или тазовую конечность, а также обе тазовые конечности зафиксировать одновременно при помощи случной шлеи или веревки длиной 4—5 м.

При исследовании верблюдов необходимо учитывать специфические особенности их поведения. Они могут неожиданно наносить удары головой и тазовыми конечностями, кусаться или обдавать приближающегося спереди человека содержимым ротовой полости. Поэтому подходить к верблюду следует сбоку около грудных конечностей, проявляя при этом осторожность. Поглаживанием и похлопыванием успокаивают верблюда и проводят необходимые исследования.

Верблюда можно укротить фиксацией тазовых конечностей (рис. 3), связыванием в лежачем положении, помещением в станок и наложением закруток так же, как у крупного рогатого скота и лошадей. Кроме того, верблюдам связывают челюсти концом недоуздка.

Свиней при их исследовании фиксируют в редких случаях. При применении силовых методов фиксации свиньи издаюь резкие крики и стремятся освободиться, что весьма затрудняет, а в ряде случаев делает невозможным детальное их исследование. Поэтому свиньям предварительно дают корм, помощник почесывает животное по бокам, а врач в это время проводит необходимые исследования.

При работе с хряками и кормящими свиноматками, особенно в станках, требуется осторожность. Для укрощения взрослых животных, применяют различные щипцы и закрутки (рис. 4). Подсвинков,

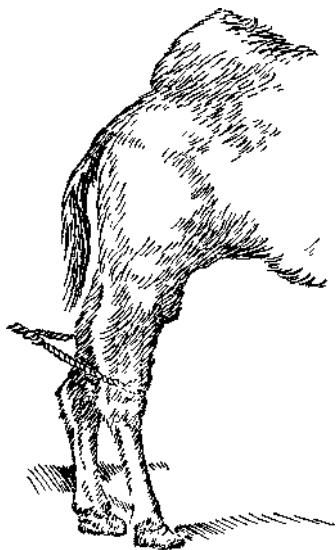


Рис. 3. Фиксация верблюда веревочной петлей (по Н. Р. Семушкину)

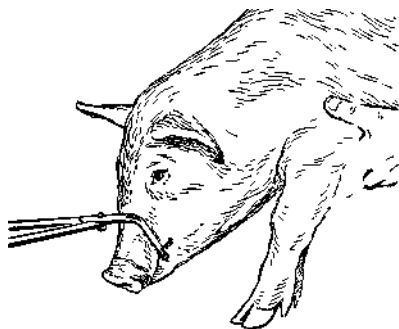


Рис. 4. Фиксация свиньи щипцами

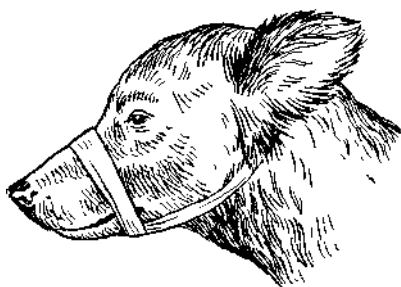


Рис. 5. Фиксация челюстей собаки
бинтом

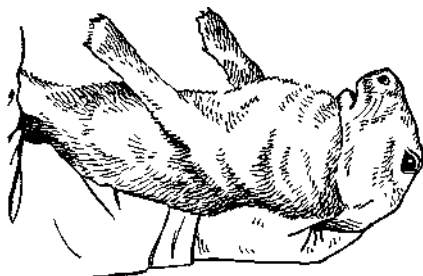


Рис. 6. Фиксация кролика

поросят фиксируют, удерживая за уши и тазовые конечности. Используют также специальные станки, например системы Троицкого.

Собак фиксируют при помощи намордника или бинта (рис. 5).

Кроликов удерживают на столе за уши или заворачивают в простынку. При исследовании слизистых оболочек носа и рта, а также конъюнктивы кролика берут за ушные раковины вместе с кожей холки, переворачивают вверх лапками и прижимают локтем к себе тазовую часть животного (рис. 6).

Пушных зверей фиксируют так же, как *собак*, то есть накладывают петлю из бинта на челюсти. Более надежная фиксация достигается при помощи специальных клеток с подвижными боковыми стенками.

Домашнюю птицу удерживают в естественном положении за конечности и крылья (рис. 7). При фиксации птицы нельзя сдвигать ей грудную клетку, так как это может привести к удушью.

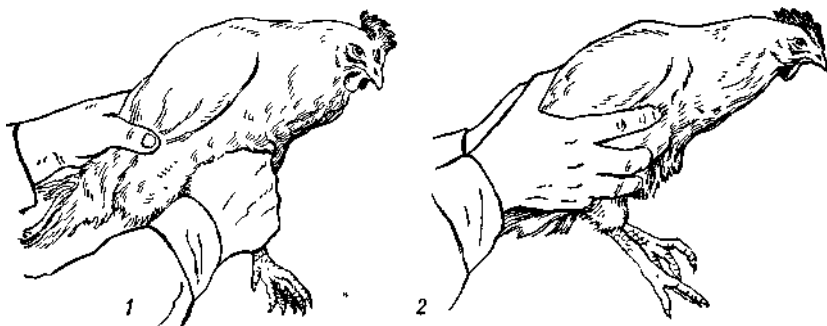


Рис. 7. Фиксация кур руками:
1 — за конечности и крылья; 2 — за туловище

При исследовании диких и в отдельных случаях сельскохозяйственных животных для их успокоения и обездвиживания применяют нейролептики.

Занятие 2

ОБЩИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ

Цель занятия. Научиться **исследовать** животных методами осмотра, пальпации, перкуссии и аускультации; овладеть методикой **термометрии**.

Материальное обеспечение. **Перкуссионные молоточки**, плессиметры, **фонендоскопы**, **стетофонендоскопы**, **простынки** для непосредственной **аускультации**, термометры; коровы, овцы, **лошади**, **собаки**.

К общим методам исследования животных относят осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию и термометрию.

Осмотр. Его лучше проводить днем при естественном освещении, так как искусственный свет создает меньшую освещенность и возникают трудности при определении изменения цвета кожи и слизистых оболочек.

Сначала осматривают голову, затем **шею**, грудную клетку, живот, тазовую часть туловища и конечности поочередно с правой и левой сторон, а также спереди и сзади. Это позволяет выявить как односторонние, так и двусторонние патологические изменения.

Пальпация. Это метод исследования путем осязания. Пальпация не должна причинять животному боль и напомирать шекотание. Ее следует проводить легкими и мягкими движениями рук вначале на здоровых участках, а затем постепенно переходят на пораженные, сравнивая результаты исследования этих участков с данными, полученными на симметричных участках.

Различают поверхностную и глубокую пальпацию.

Поверхностная пальпация. Предусматривает исследование наружных органов и тканей (кожа, подкожная клетчатка, мышцы и др.) с помощью плотного прикладывания ладони или нескольких пальцев к коже. Цель такой **пальпации** — установление температуры и влажности тканей, а также обнаружение сердечных и пульсовых ударов и осязаемого дрожания. Консистенцию и болезненность тканей определяют, надавливая на них кончиками пальцев. Если при этом необходимо установить степень болезненности, то пальпацию проводят постепенным и всевозрастающим давлением до возникновения у животного ответной реакции. В зависимости от приложенной силы судят о степени болезненности, о норме или патологии. Один из видов поверхностной пальпации — **поглаживание тканей**. Рука при этом плавно скользит по исследуемой части то в одном, то в другом направлении, устанавливая характер поверхности (ровная, бугристая). Поглаживание кончиками пальцев используют

для определения формы костей, суставов, при диагностике переломов, выявлении «четок» на ребрах и т. п.

Глубокая пальпация. Применяют с целью исследования органов брюшной и тазовой полостей. Оценке при глубокой пальпации подлежат физические свойства органов: величина, форма, консистенция, расположение, болезненность и т. д. Глубокая пальпация может быть наружной и внутренней.

Глубокая наружная пальпация — исследование внутренних органов через брюшную стенку. Одна из ее разновидностей — *проникающая пальпация*, когда при исследовании внутреннего органа значительно надавливают пальцами руки «а наружную брюшную стенку, благодаря чему рука доходит до исследуемого органа. Так пальпируют, например, рубец или задний край печени у рогатого скота. К проникающей относится также пальпация при помощи кулака. Таким способом определяют наполнение рубца, его движения, болевую чувствительность сетки у крупного рогатого скота. У мелких животных широко применяют так называемую *бимануальную пальпацию*, т. е. глубокую наружную пальпацию обеими руками. Благодаря мягкости и хорошей подвижности брюшных стенок у этих животных удается обхватить орган с обеих сторон и исследовать его свойства. К глубокой наружной пальпации относят также *толчкообразную, или баллотирующую*. Этот вид пальпации применяют для обнаружения скоплений жидкости в брюшной полости, например при диагностике асцита. Глубокую наружную пальпацию используют при исследовании глотки, скелетных мышц и т. д.

Глубокую внутреннюю пальпацию (ректальное исследование) проводят у крупных животных через стенку прямой кишки, чтобы получить данные о состоянии органов брюшной полости и особенно тазовой.

Перкуссия. Метод исследования, осуществляемый выстукиванием какой-либо части тела с целью вызвать колебательное движение ее. По силе и характеру возникающего при этом звука делают заключение о физическом состоянии органа, полости и т. п.

Перкуссию следует проводить в небольшом закрытом помещении. В этом случае звук получается более четким и ясным. В помещении не должно быть посторонних источников шума, затрудняющих оценку получаемых звуков.

Выделяют два вида перкуссии: непосредственную и посредственную.

Непосредственная перкуссия. Кончиками одного-двух (указательного, среднего) пальцев, согнутых во второй фаланге, наносят короткие, отрывистые удары непосредственно по поверхности кожи исследуемой зоны. При этом у крупных животных возникают сравнительно слабые и нечеткие звуки, оцен-

ка которых представляет значительные трудности. Поэтому непосредственную перкуссию для исследования органов и полостей, за исключением исследования верхнечелюстных и лобных пазух, у них обычно не применяют.

Посредственная перкуссия. Удары наносят не на поверхность кожи, а на прижатый к ней палец или плессиметр% (дигитальная и инструментальная перкуссия).

При *дигитальной перкуссии* указательный или средний палец левой руки плотно прикладывают к исследуемой поверхности, а указательным или средним пальцем правой руки, двигая ею в лучезапястном суставе, наносят по нему короткие и отрывистые удары. Этот вид перкуссии чаще используют при исследовании мелких животных и молодняка, у которых наружные покровы тонкие и не препятствуют исследованию внутренних органов.

Инструментальная перкуссия более удобна при исследовании крупных животных. Ее проводят при помощи плессиметра и перкуссионного молоточка (рис. 8). Плессиметры делают из металла, дерева, кости, пластмассы. На перкуссионных молоточках должны быть резиновые подушечки средней плотности, так как твердая резина обуславливает появление чрезмерно громкого (металлического) звука, а мягкая — тихих (шлепающих) звуков, что затрудняет их оценку. Масса молоточков обычно от 60 до 250 г.

Плессиметр плотно прикладывают к исследуемой поверхности; на грудной клетке его устанавливают в межреберье. Молоточек берут в правую руку, стараясь не зажимать плотно конец ручки безымянным пальцем и особенно мизинцем. Удары должны быть короткими, отрывистыми и перпендикулярными к плессиметру. Косые удары нежелательны, так как искажают истинные звуки. Наносят один за другим два удара, после чего делают короткую паузу, затем снова наносят два удара и опять делают паузу. В одном и том же месте наносят одну-две пары таких ударов, затем плессиметр передвигают на новый участок и перкутируют таким же образом. Силу перкуссионных ударов ме-

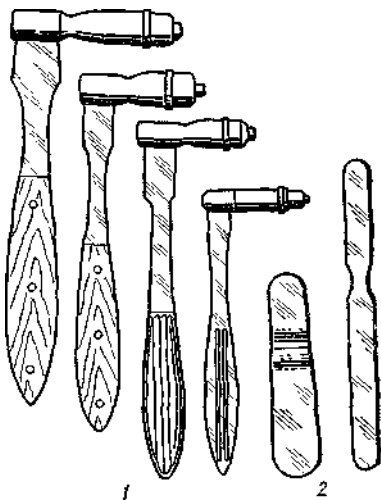


Рис. 8. Инструменты для перкуссии:

1 — перкуссионные молоточки; 2 — плессиметры

няют в зависимости от цели перкуссии и толщины грудной или брюшной стенки. При перкуссии крупных, упитанных животных, если ее проводят с целью выявления глубоко (до 7 см) залегающих очагов патологии, наносят сравнительно сильные удары; напротив, при перкуссии мелких и неупитанных животных, а также при перкуссии с целью обнаружения поверхностно расположенных очагов удары должны быть небольшой силы. Ухо врача при перкуссии находится на одном уровне с плессиметром. Мелких животных при исследовании лучше ставить на стол.

Перкуссия позволяет установить границы органа, определить его величину, определить качество перкуSSIONного звука и, следовательно, по его характеру сделать заключение о физическом состоянии органа.

Аускультация. Метод исследования, при помощи которого воспринимают звуки, возникающие в каком-либо внутреннем органе, чтобы по их силе и характеру сделать заключение о его состоянии. Аускультацию (выслушивание) лучше проводить в закрытом помещении, чтобы посторонние шумы не заглушали звуки исследуемого органа. Аускультировать животных надо после того, как они успокоятся. В процессе аускультации сравнивают одноименные звуки у одного и того же животного (например, дыхательные шумы справа и слева) или у разных животных одного вида, возраста, пола, породы и упитанности.

Различают два вида аускультации: непосредственную и посредственную.

Непосредственная аускультация. Благодаря простоте и ценности получаемых результатов ее широко применяют в клинической практике. Исследуемую часть тела покрывают простышкой, плотно прикладывая ухо к соответствующему участку тела и выслушивают шумы. Звуки непосредственной аускультации улавливают с широкой поверхности тела, что иногда затрудняет определение точного места возникновения звука.

Посредственная аускультация. Ее проводят при помощи твердых или гибких стетоскопов или фонендоскопов (рис. 9). Для одновременного выслушивания органа несколькими лицами применяют полиуральный фонендоскоп. Фонендоскопом с пелотом можно уловить звуки, возникающие на небольшой площади, что используют при дифференциальной диагностике сердечных шумов, а также при исследовании мелких животных.

Техника аускультации фонендоскопом очень проста: в уши вставляют наконечники от резиновых трубок, а затем прикладывают к исследуемому участку фонендоскоп мембраной и выслушивают.

Термометрия. Измерение температуры тела — обязательный метод клинического исследования. Температуру тела животных измеряют в прямой кишке максимальным термометром, который

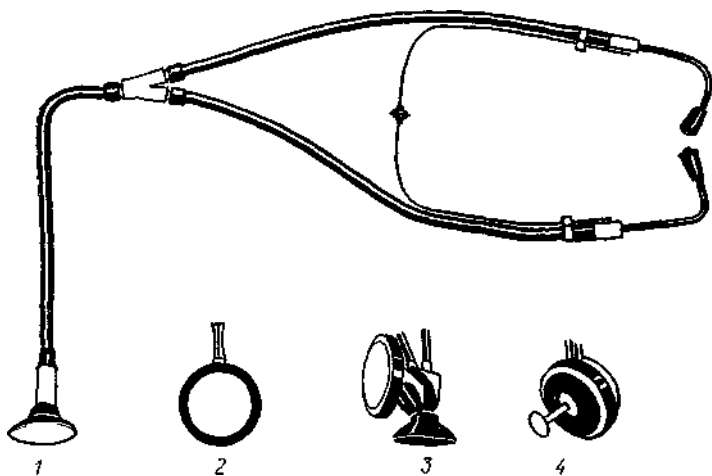


Рис. 9. Инструменты для аускультации:
 1 — стетоскоп; 2 — фонендоскоп; 3 — стетофонендоскоп; 4 — фонендоскоп с пелотом

хранят в емкости с дезраствором. К шейке их прикрепляют резиновую трубку длиной до 15 см с зажимом (жомом-нахвостником) для фиксации. Перед измерением термометр сильно встряхивают 1—2 раза, чтобы ртутный столбик опустился до начальной части отсчетной шкалы. Нижнюю часть термометра смазывают вазелином. Строптивых животных предварительно фиксируют.

При термометрии крупных животных к ним подходят слева, кладут на спину левую руку, которую скользящим движением по крупу продвигают в направлении хвоста, захватывают его среднюю часть и отводят вправо, а термометр, слегка вращая вокруг оси, вводят в прямую кишку. Чтобы термометр не выпал, его закрепляют в области крупа зажимом. В момент введения термометр держат вначале горизонтально, а после того, как его нижний конец пройдет анальный сфинктер, термометру **придают** наклонное положение, чтобы его резервуар непосредственно соприкасался со слизистой оболочкой свода прямой кишки. Мелким животным и птице вводят только начальную часть термометра и удерживают его в таком положении рукой. Через 5 мин термометр извлекают (но не выдергивают за резинку), вытирают и по шкале читают результат. При параличах анального сфинктера и флегмонах параректальной клетчатки температуру измеряют во влагалище, где она ниже ректальной на **0,3—0,5 °С**.

Кроме обычных термометров, применяют также **электротер-**

мометры, которыми можно легко и быстро (за 10—15 с) определить общую и местную температуру тела. Особенно удобно пользоваться ими при массовой термометрии.

Занятие 3

ПЛАН КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНОГО. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ЖИВОТНЫМ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ГАБИТУСА

Цель занятия. Изучить последовательность проведения клинического исследования; приобрести практические навыки по регистрации, сбору анамнеза и определению габитуса животных.

Материальное обеспечение. Бланки истории болезни, журналы для записи больных животных; коровы, лошади, овцы или козы, собаки, куры.

Исследуют животных по следующей схеме.

I. Предварительное ознакомление с животным: 1) регистрация; 2) **сбор анамнеза**.

II. Клиническое исследование животного.

A. Общая часть: 1) определение габитуса; 2) исследование видимых слизистых оболочек; 3) исследование **волосяного покрова**, кожи и подкожной клетчатки; 4) исследование лимфатических узлов; 5) измерение температуры тела.

Б. Специальная часть: 1) исследование **сердечно-сосудистой** системы; 2) дыхательных **органов**; 3) пищеварительного тракта; 4) нервной **системы**; 5) мочевых органов; 6) крови, мочи, кала, желудочного содержимого и др.

В. Дополнительные исследования: **микроскопические**, бактериологические и др.

В каждом отдельном случае врач принимает решение, исследованию какой системы из принятой схемы уделить первоочередное внимание.

Регистрация животного. Каждое больное животное **должно** быть зарегистрировано.

Регистрация сводится к записи в журнал даты поступления животного на прием, сведений о владельце и его адреса. Затем отмечают вид, породу, пол, возраст, массу, масть и отметины, порядковый номер или тавро и кличку животного.

Сбор анамнеза. Анамнез — это сведения о животном до проведения клинического исследования. Часть анамнеза, характеризующую животное до времени заболевания, называют анамнезом жизни или *anamnesis vitae*. Сведения, относящиеся непосредственно к заболеванию, обозначают анамнезом болезни или *anamnesis morbi*.

Анамнез жизни. При его сборе выясняют происхождение животного, дату его рождения и характеристику родительской пары, когда и откуда оно поступило, что известно о нем и о хозяйстве, в котором находилось животное; состав рациона, происхождение и качество кормов, режим кормления; характери-

стику водоисточника, качество воды, частоту поения; состояние микроклимата (температуру, влажность, освещенность, состав воздуха), санитарно-гигиенические условия (грязно, сыро, наличие сквозняков); качество ухода (проводятся ли чистка, **моцион**); назначение животного (**доращивание**, откорм и т. п.).

Анамнез болезни. Его цель — ответить на следующие вопросы: когда и при каких обстоятельствах заболело животное, в чем проявлялась болезнь, кто и как лечил животное?

Выяснение этих вопросов позволяет составить представление о течении болезни (острое, подострое, хроническое) и возможных ее причинах; узнать, не болело ли животное раньше; **уточнить**, с чего началась болезнь, какие симптомы и в какой мере были выражены раньше, есть ли еще в хозяйстве подобные случаи заболевания; избежать кумулятивного действия от применения каких-либо медикаментов, а также установить, не является ли болезнь следствием грубого и неквалифицированного вмешательства, результатом осложнения его.

Приведенную схему сбора анамнеза нельзя считать неизменной. В зависимости от характера болезни отдельные вопросы могут быть заданы в другом порядке, расширены, а другие **опущены** и т. д.

Определение габитуса. Под габитусом понимают состояние животного в момент исследования, определяемое по совокупности признаков, характеризующих телосложение, **упитанность**, положение тела в пространстве, темперамент и конституцию.

Телосложение. Выясняют при осмотре, а иногда посредством измерительных приборов. При оценке телосложения учитывают породу животного. В зависимости от развития костяка, мышц, экстерьерных данных животного различают сильное, среднее и слабое телосложение.

Упитанность. Устанавливают чаще при осмотре, во время которого отмечают округлость контуров тела, но такой способ подходит только для животных с короткой шерстью. У овец и птиц упитанность определяют в основном пальпацией, регистрируя количество жира на ребрах, в коленной складке, на грудных мышцах и т. д. Упитанность свиней устанавливают по количеству подкожного жира или по его толщине при помощи приборов ТУК-2 или ДОН-1, основанных на ультразвуковой локализации.

Упитанность высшая — в подкожной клетчатке содержится значительное количество жира, который сглаживает многие костные выступы и впадины: все контурные линии округлены, ребра, остистые отростки, лопатки почти незаметны.

Упитанность средняя — в подкожной клетчатке содержится умеренное количество жира; кожа эластичная, подвижная, мышцы ясно обозначены, естественные костные выступы (**маклоки**,

седалищные бугры и др.) умеренно выражены, ребра слегка обозначены. Такую упитанность обычно имеют продуктивные животные (**лактатирующие** коровы, кормящие свиноматки), **рабочие** лошади, служебные собаки.

Упитанность нижесредняя — в подкожной клетчатке жировых отложений практически нет, вследствие чего животное выглядит худым. При истощении, особенно крайней степени (кахексии), хорошо заметны ребра, остистые отростки и все малейшие выступы и впадины на голове и трубчатых костях. Живот подтянут.

Нижесредняя упитанность может быть вследствие длительного недоедания, неполноценного кормления, плохого содержания или в результате болезни.

Положение тела в пространстве (поза). Оно может быть естественным и вынужденным. Первое характерно для здоровых животных, второе наблюдают при болезнях. Вынужденные движения клинически могут проявляться бесцельным блужданием, маневжными движениями (животное часами ходит по кругу), вращательными движениями тела вокруг одной из конечностей, которая остается неподвижной, движениями вперед и т. д.

Темперамент. Определяют наблюдением за быстротой и степенью реакции животного на различные внешние раздражения; при этом обращают внимание на выражение глаз, движения ушей и общее поведение. Различают живой и спокойный (**флегматичный**) темперамент.

Животные с живым темпераментом внимательны ко всему окружающему, быстро реагируют на внешние раздражители, например на раздачу корма, проявляют торопливость в еде. Движения их полны энергии и силы. Флегматичные (спокойные) животные обычно малоподвижны, как бы ленивы.

Конституция. Устанавливают по внешним анатомо-физиологическим особенностям животного. Существует несколько классификаций конституции. Обычно пользуются классификацией Кулешова — Иванова, по которой различают пять типов конституций крупного рогатого скота: грубую, нежную, **рыхлую**, плотную, крепкую. Выделяют также промежуточные типы конституции: грубая — рыхлая, нежная — плотная и т. п.

Занятие 4

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЖИ

Цель занятия. Владеть методами исследования волосяного покрова, кожи и подкожной клетчатки; научиться правильно оценивать их изменения.

Материальное обеспечение. Полотенце, мыло, дезинфицирующий раствор; коровы, овцы или козы, лошади, **собака**.

Основной метод исследования кожи — **осмотр**, но некоторые ее свойства определяют пальпацией, пункцией, измерением ил» посредством обоняния.

Осматривают кожу при естественном свете и всю ее поверхность, особенно покрытую длинными волосами (под гривой, челкой, щетками) и на нижних участках туловища.

Физиологические свойства кожи. При исследовании кожи обращают внимание на состояние волосяного покрова и кожи.

Исследование волосяного покрова. Определяют длину волос, их направление, блеск, прочность удержания в коже, эластичность. Даже у одного и того же животного на различных участках длина волос и их направление неодинаковы. На эти показатели влияют время года, характер кормления и условия содержания животных. Так, летом у крупного рогатого скота волосяной покров короткий, гладкий, плотно прилегает к коже и направлен преимущественно в одну сторону. Зимой он намного длиннее и гуще, чем летом. У здоровых, хорошо упитанных животных, обеспеченных надлежащим уходом, волосы отличаются заметным блеском, особенно на спине, крупе, боковых поверхностях груди, где они отсвечивают и кажутся глянцевыми. Взъерошенные и тусклые волосы, торчащие клочьями, свидетельствуют о болезненном состоянии или небрежном содержании животного.

Облысение (алопеция) — выпадение волос — встречается при болезнях, сопровождающихся зудом, расстройством обмена веществ, а также при линьке. Чтобы установить, крепко ли держатся волосы, большим и указательным пальцами захватывают их пучок на каком-либо участке кожи и легкими усилиями пытаются выдернуть; у здоровых животных волосы почти не выдергиваются. Однако осенью и особенно весной, в период естественной линьки, волосы теряют блеск, легко выдергиваются.

Для выяснения эластичности берут один-два волоска и, согнув их дугой, отпускают один конец. Эластичный волос распрямляется. При трихофитии волосы становятся хрупкими и ломкими, а участки кожи, покрытые ломким волосом, оказываются как бы коротко выстриженными.

Исследование кожи. Определяют температуру, влажность, эластичность, цвет и запах кожи.

Температуру кожи устанавливают пальпацией. Положив одну руку на спину животного, ладонь второй руки плотно прикладывают к коже и по ощущению тепла судят о температуре. При этом следует сравнивать симметричные участки. Температура на разных участках кожи неодинакова. Так, йод гривой, челкой, в области наружных половых органов, а также у основания рогов, ушных раковин она несколько выше, чем на крупе, спине

и конечностях. У птиц обращают внимание на температуру гребня, сережек и конечностей.

Общее понижение температуры кожи отмечают в начальной стадии острой лихорадки, при послеродовом парезе, кетозе у крупного рогатого скота и других болезнях. На отдельных участках температура понижается при слабости сердца, парезах, параличах.

Общее повышение температуры кожи наблюдают при лихорадке, возбуждении животного, местное повышение — при воспалении поверхностных тканей (дерматиты, абсцессы, флегмоны и др.), а также при воспалении некоторых внутренних органов (фарингиты, плевриты и т. д.). Неравномерность температуры кожи на симметричных участках является результатом местного спазма кровеносных сосудов.

Влажность кожи определяют пальпацией. У крупного рогатого скота сначала исследуют носовое зеркальце. В норме оно холодное и покрыто капельками влаги. О влажности кожи у свиней судят по состоянию пяточка, у собак — кончика носа. При исследовании лошадей обращают внимание на закрытые участки кожи (под гривой, челкой), а также на участки в области основания ушных раковин, подгрудка, наружных половых органов, где влажность кожи заметно выше, чем на открытых местах. Общее потение регистрируют во время критического падения температуры тела при лихорадке, болезнях, сопровождающихся сильными болями (колики), тяжелых одышках, слабости сердца и др. Выделение холодного и липкого пота — признак тяжелого состояния (при разрывах желудка, коллапсе). Ограниченное потение бывает при повреждениях периферических нервов, паразитарных болезнях кожи (псороптоз, парша).

Сухость кожи отмечают у старых и истощенных животных, в результате большой потери воды из организма (понос, продолжительная рвота, полиурия, остропротекающие лихорадочные болезни). Носовое зеркальце у крупного рогатого скота, пяточок у свиней и кончик носа у собак в таких случаях становятся сухими и горячими.

Эластичность кожи определяют на тех местах, где кожу можно легко собрать в складку (рис. 10). Кожа здоровых животных имеет хорошую упругость (кожная складка быстро расправляется). Однако не у всех животных легко установить эластичность кожи, особенно у жирных свиней. Незначительное понижение эластичности кожи наблюдают у старых животных и при нижесредней упитанности. Резкое понижение эластичности кожи происходит при остропротекающих гастроэнтеритах, упорных рвотах, а также при ряде хронических болезней (паратуберкулез, **остеодистрофия**, псороптоз, экзема и др.).

Цвет кожи выясняют ее **осмотром** на непигментированных

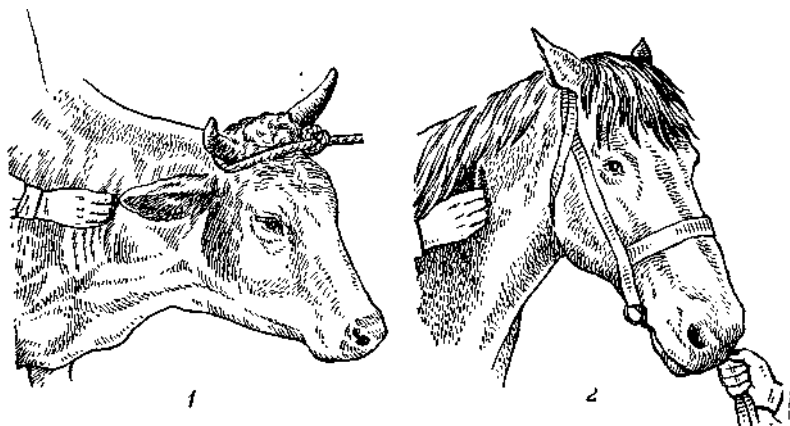


Рис. 10. Определение эластичности кожи:
1 — у коровы; 2 — у лошади

участках при хорошем естественном освещении. Перед осмотром разьединяют волосы до их основания. Цвет кожи на этих участках обычно бледно-розовый; у птиц гребень и борода окрашены в красный цвет. При заболеваниях выявляют побледнение, покраснение, желтушность и синюшность кожи. Клиническое значение этих изменений одинаково с аналогичными изменениями цвета конъюнктивы.

Запах кожи иногда бывает настолько резкий, что ощущается на большом расстоянии от животного. У здоровых животных кожа обладает специфическим запахом. Интенсивность естественного запаха кожи зависит от санитарно-гигиенических условий, в которых содержат животных. В диагностическом отношении наибольшее значение имеют запахи кожи, **несвойственные** здоровым животным: **уринозный** — при уремии, запах **ацетона** — при кетозе и т. д.

Патологические изменения кожи. К ним относят припухлости, сыпи и нарушения целости.

Припухлости кожи. Вызываются различными причинами, в связи с чем различают три разновидности: отек, эмфизему, слоновость.

Отек обусловлен скоплением трансудата или **экссудата** в подкожной клетчатке. Его устанавливают осмотром и пальпацией. Различают застойные, воспалительные, кахектические и ангионевротические отеки. Застойные отеки образуются вследствие ослабления деятельности сердца (при острой недостаточности сердца) и локализуются в дистальной части тазовых конечностей, на нижней части брюшной стенки и в наружных половых органах. Такие отеки симметричны, после надавливания на них

большим пальцем с последующим легким поглаживанием образуется ямка, которая постепенно выравнивается.

Воспалительные отеки характеризуются местным повышением температуры, болезненностью, покраснением; они возникают при геморрагической септицемии, злокачественном отеке, сибирской язве, фарингите, плеврите и т. д. Почечные отеки обнаруживают в области век, губ, углов рта, конечностей, подгрудка, нижней стенки живота; эти отеки наблюдают у собак, реже у травоядных при нефрозах и нефритах. Кахектические отеки возникают в связи с голоданием и при хронических болезнях (туберкулез, фасциолез, инфекционная анемия лошадей и т. д.) и напоминают застойные отеки. Ангионевротические отеки образуются вследствие сосудистых и трофических расстройств кожи; их отмечают при крапивнице.

Эмфизему подкожной клетчатки, скопление в ней воздуха или газов (припухание) выявляют осмотром и пальпацией (крепитация). Выделяют аспирационную и септическую эмфизему.

Аспирационная эмфизема возникает в результате проникновения воздуха в подкожную клетчатку при нарушении целостности кожи, а также при интерстициальной эмфиземе легкого, разрыве пищевода или проколе рубца. Ее устанавливают в результате осмотра по наличию припухлости вокруг дефекта кожи, если эмфизема возникла на почве ранения, или на шее, если она появилась в результате интерстициальной эмфиземы легкого. Однако чаще эмфизему диагностируют пальпацией по наличию крепитации, возникающей в результате перемещения воздуха в подкожной клетчатке. Эмфизематозный участок безболезненный, его температура не повышается.

Септическая эмфизема развивается вследствие образования газов анаэробами и характеризуется признаками воспаления: покраснение тканей, повышение (а иногда понижение) температуры и болезненность; при надавливании наблюдают крепитацию.

Слоновость кожи является следствием разрастания соединительной ткани в подкожной клетчатке при хронических воспалительных процессах. Чаще ее обнаруживают на конечностях и в области головы. Припухлость при слоновости плотная на ощупь, безболезненная и, как правило, с нормальной температурой.

Кожные сыпи. Могут быть гиперемическими в виде точек (розеолы) или пятен, иногда захватывают большие участки кожи (эритемы). Геморрагические сыпи проявляются в виде точек (петехии) или полосок (экхимозы). При надавливании гиперемические сыпи временно исчезают, а геморрагические остаются. Гиперемические сыпи встречаются при роже свиней, геморрагические — при чуме свиней, пастереллезе и др.

Кроме гиперемической и геморрагической сыпей, на коже выявляют папулы, везикулы, пустулы, волдыри и другие разновидности кожной сыпи.

Папула— небольшая (величиной до горошины) припухлость, возникающая вследствие воспалительной инфильтрации основы кожи. На открытых местах ее обнаруживают при осмотре, а на участках, покрытых густыми волосами, только при помощи пальпации. Папулезная сыпь бывает у крупного рогатого скота при злокачественной катаральной горячке, у лошадей при мыте и др. **Везикула**, или пузырек, образуется вследствие накопления прозрачной серозной жидкости под эпидермисом с последующим отслоением последнего. Везикулы характерны для ящура. **Пустула**, или гнойничок, — это пузырек, наполненный гнойным содержимым. Пустулезную сыпь наблюдают при оспе, стоматите, чуме собак. **Волдыри** — это припухлости, обусловленные инфильтрацией кожи, наблюдают при крапивнице, стахиботриотоксикозе и случной болезни у лошадей. Появляются и исчезают волдыри очень быстро, сопровождаются сильным зудом. **Чешуйки** представляют собой омертвевший эпидермис, скопившийся на поверхности кожи. **Корки** образуются после высыхания экссудата в местах нарушения целостности кожи (эрозии, ссадины, царапины, раны, пролежни, гангрена).

Эрозии, ссадины, царапины— неглубокие нарушения целостности кожи. Возникают они в результате механического воздействия, при отторжении корочек, формирующихся при подсыхании везикул и пустул.

Трещины — надрывы кожи, появляются при ослаблении эластичности на участках, где кожа напряжена. Регистрируют при дерматитах, кровопятнистой болезни и стахиботриотоксикозе лошадей.

Раны — открытые механические повреждения целостности кожи и подлежащих тканей.

Пролежни— омертвление кожи и подлежащих тканей в результате сдавливания их при длительном лежании животного. Возникают на костных выступах (маклоки, седалищные бугры, скуловой гребень).

Язвы — дефекты кожи или слизистых оболочек в виде кратерообразных углублений с неровными, серо-красными, гранулирующими краями и саловидным дном, из которых выделяется кровянистый или гнойный экссудат. При заживлении язв остаются рубцы звездчатой формы. Язвы кожи наблюдают при сапе, эпизоотическом лимфангите, туберкулезе, распаде злокачественных новообразований и др.

Гангрена — обширный некроз тканей или целого органа вследствие нарушения притока артериальной крови (сухая гангрена)

или оттока венозной крови (влажная гангрена). Наиболее часто гангрену наблюдают при некробактериозе, роже свиней, оспе, дифтерии поросят.

Занятие 5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДИМЫХ СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК, ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ, ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА

Цель занятия. Овладеть методикой исследования видимых слизистых оболочек, лимфатических узлов; освоить правила измерения температуры тела; приобрести навыки к заполнению температурных листов и вычерчиванию температурных графиков.

Материальное обеспечение. Термометры, 1—2%-ный раствор фенола или лизола, вазелин, вата, температурные листы и графики; коровы, лошади, овцы, свиньи, собаки.

Исследование видимых слизистых оболочек. Слизистые оболочки носа, рта и влагища исследуют при оценке состояния соответствующих систем организма. При общем исследовании ограничиваются осмотром только конъюнктивы. К ее осмотру прибегают во всех случаях диагностических исследований, особенно у животных с пигментированной кожей. Конъюнктиву лучше исследовать при естественном свете. Обращают внимание на истечения из внутреннего угла глаза, припухания, повреждения — раны, царапины, язвы, окраску конъюнктивы.

Если у здоровых животных истечений из глаз практически не наблюдают, то при патологии они могут быть самыми разнообразными. При оценке истечения отмечают его количество (обильное, умеренное, небольшое) и качество (цвет, консистенцию). Так, при катаральном конъюнктивите отмечают незначительное, прозрачное, водянистой консистенции истечение, а при гнойном оно становится серо-белым, слизистой консистенции. Истечение может быть одно- и двусторонним.

Для определения цвета конъюнктивы расширяют глазную щель большим и указательным пальцами (рис. 11). У здоровых лошадей конъюнктива бледно-розового цвета, у крупного рогатого скота она несколько бледнее, чем у лошади, матовая; у других видов животных цвет конъюнктивы варьирует от бледно-розового до розового.

При заболеваниях животных выявляют следующие изменения окраски конъюнктивы: **побледнение** — при анемиях; **гиперемическое покраснение** — при фибринозной пневмонии, злокачественной катаральной горячке крупного рогатого скота, роже свиней и других болезнях, сопровождающихся лихорадкой; **геморрагическое покраснение** — при сибирской язве, чуме и других болезнях, характеризующихся кровоизлияниями; **желтушность** — при гепатитах, токсической дистрофии печени, желчнокаменной бо-



Рис. 11. Исследование конъюнктивы:
1 — у коровы; 2 — у овцы; 3 — у лошади

лезни, пироплазмидозах; си-
нюшность — при сердечной не-
достаточности, асфиксии. При-
пухания конъюнктивы и нало-
жения фибриновых пленок на
ее поверхности приводят к уве-
личению ее объема, она стано-
вится сочной и рыхлой. Такие
изменения конъюнктивы на-
блюдают при ее воспалении,

например при первичных фибриновых конъюнктивитах, злока-
чественной катаральной горячке и чуме крупного рогатого скота,
чуме и дифтерии кур.

Исследование лимфатических узлов. У крупного рогатого скота исследуют подчелюстные, предлопаточные, коленной складки и надвыменные узлы. При значительном увеличении лимфатических узлов иногда можно обнаружить околоушные, заглоточные, верхние, средние и нижние шейные узлы и др. У верблюдов исследуют подчелюстные, нижнечелюстные, предлопаточные, надколенные и поверхностные паховые лимфоузлы. У упитанных свиней из-за большого количества жира обнаружить лимфатические узлы практически невозможно. И только у животных нижней средней упитанности и истощенных удается пальпировать подчелюстные лимфатические узлы. У лошадей доступны исследованию подчелюстные, подколенные и срамные лимфоузлы, а при увеличении становятся доступными околоушные, предлопаточные, верхние, средние и нижние шейные, поясничные и паховые. У здоровых плотоядных лимфатические узлы четко не выявляются и прощупываются лишь паховые.

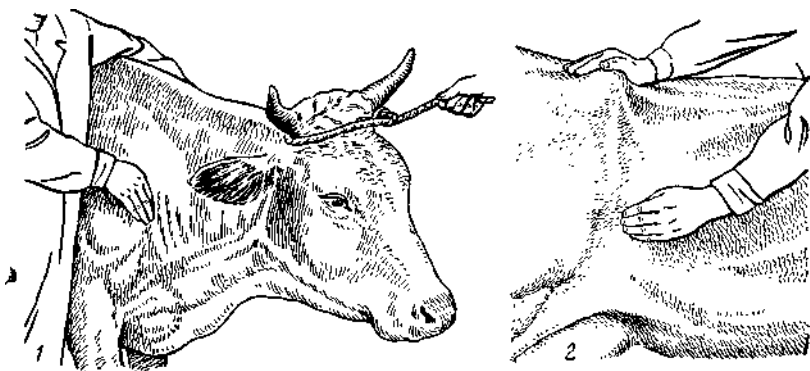


Рис. 12. Пальпация лимфатических узлов:
 1 — предлопаточного; 2 — коленной складки

Основной метод исследования лимфатических **узлов** — пальпация. При значительном увеличении, когда они выступают под кожей, применяют осмотр. Если необходимо провести цитологический или биохимический анализ содержимого узлов, прибегают к их пункции. Пальпация лимфатических узлов требует хорошего знания топографии и соблюдения определенных правил. Методика исследования некоторых из них показана на рисунке 12.

При пальпации узлов обращают внимание на их величину (в норме, увеличенные), консистенцию (упругие, плотные, мягкие), форму (круглые, продолговатые), характер поверхности (гладкие, бугристые), подвижность (подвижные, малоподвижные, неподвижные), температуру (нормальная, повышенная), болевую чувствительность (не изменена, повышена). У здоровых животных лимфатические узлы имеют соответствующие величину и форму, свойственные данному виду животных, упругую консистенцию, они гладкие (у лошадей подчелюстные узлы бугристые), подвижные, безболезненные, с нормальной температурой покрывающей их кожи. При патологии лимфатические узлы подвергаются существенным изменениям: набуханию, деформации и гиперплазии.

Измерение температуры тела. Термометрия имеет большое диагностическое значение, и ее проводят при обследовании каждого больного животного. Температуру измеряют перед исследованием животного, а при **лечении** — утром в 7—9 ч и вечером в 17—20 ч. При болезнях с острым течением, а также при проведении туберкулинизации, маллеинизации и других диагностических исследований температуру измеряют чаще. Данные термометрии записывают в амбулаторный журнал, историю болезни;

в клиническом листке вычерчивают температурную кривую, которая дает наглядное графическое представление о степени проявления лихорадки, ее продолжительности, типе и течении ее отдельных стадий.

Температура тела у здорового крупного рогатого скота находится в пределах 37,5—39,5 °С; овец и коз — 38,5—40; свиней — 38—40; лошадей — 37,5—38,5; собак — 37,5—39; кур — 40,5—42 °С. На температуру тела влияют многие факторы: возраст животного, сезон года, время суток, беременность, физическая нагрузка и др. При патологии температура тела может понижаться (гипотермия) или повышаться (гипертермия). Последняя часто может быть симптомом лихорадки при многих болезнях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите общие правила обращения с больными животными. 2. Назовите общие методы исследования животных. 3. В чем состоит общее исследование больного животного? 4. Каковы содержание и задачи исследования габитуса? 5. Перечислите виды анамнеза и их содержание. 6. Что такое история болезни животного и какие правила ее оформления? 7. Какое порядок исследования кожи и ее производных? 8. Расскажите о порядке исследования подкожных лимфатических узлов. 9. Какие методы и правила измерения температуры тела животных вы знаете?

ГЛАВА II

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Исследование сердечно-сосудистой системы проводят в определенной последовательности: осмотр и пальпация области сердечного толчка; перкуссия сердечной области; аускультация сердца; электрокардиография; исследование кровеносных сосудов (артерий и вен); функциональные исследования сердечно-сосудистой системы.

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

Занятие 6

ОСМОТР И ПАЛЬПАЦИЯ ОБЛАСТИ СЕРДЕЧНОГО ТОЛЧКА, ПЕРКУССИЯ СЕРДЕЧНОЙ ОБЛАСТИ

Цель занятия. Ознакомиться с порядком и методами исследования **сердечно-сосудистой системы**: овладеть методикой исследования области **сердечного толчка**; научиться определять границы **абсолютной** и **относительной** сердечной тупости и сердечного притупления.

Материальное обеспечение. ПеркуSSIONные молоточки, плессиметры; **коровы**, лошади, овцы, **собаки**.

Осмотр области сердечного толчка. Животное ставят так, чтобы свет падал на область сердца; левую грудную конечность отводят максимально вперед. У здоровых животных устанавливают колебательные движения грудной клетки или легкие колебания волос; у животных высшей упитанности, а также с длинными волосами их не обнаруживают. При усилении сердечных сокращений колебательные движения грудной клетки усиливаются, а при ослаблении — ослабевают или исчезают.

Пальпация области сердечного толчка. 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. Болезненность в сердечной области определяют давлением согнутыми пальцами на грудную стенку в 3—5-м межреберьях. Если конечность не отведена вперед (у крупного рогатого скота), руку располагают в пространстве между лопаткой и грудной стенкой. Таким же образом пальпируют и с правой стороны правой рукой.

У мелких животных пальпацию можно проводить сразу с обеих сторон. У птиц пальпируют только область грудной кости.

При пальпации сердечной области у здоровых животных ощущается легкое колебание грудной клетки — *сердечный толчок*. Пальпация позволяет составить более полное представление об изменениях сердечного толчка в связи с патологией, обнаружить болезненность, особенно при надавливании, а также осязаемое дрожание грудной стенки, что иногда отмечают при эндокардитов и перикардитах.

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

У *крупного рогатого скота* сердечный толчок наиболее интенсивен в 4-м межреберье слева на 2—3 см выше локтя на площади 5—7 см².

У *мелкого рогатого скота* топография сердечного толчка такая же, как и у крупного рогатого скота. Он особенно хорошо ощущается слева на площади 2—4 см².

У *лошадей* сердечный толчок наиболее выражен в 5-м межреберье слева на 7—8 см ниже линии плечевого сустава на площади 4—5 см². Справа он прощупывается в 4-м межреберье. У верховых лошадей сердечный толчок сильнее, чем у тяжеловозов.

У *свиней* сердечный толчок ощущается слева в 4-м межреберье на площади 2—4 см², при сильном ожирении он почти не выражен.

У *собак и других плотоядных* сердечный толчок наиболее интенсивен слева в области 5-го межреберья ниже средней трети грудной клетки, а справа соответственно в 4—5-м межреберьях.

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

Пальпацией области сердечного толчка удается выявить ряд патологических изменений, характерных для некоторых болезней сердца и других органов: смещение, ослабление и усиление сердечного толчка, болезненность в области сердца и др.

Смещение сердечного толчка может быть при изменении положения сердца вследствие развития в грудной полости опухоли,

при перикардите, плеврите, пневмотораксе, гидротораксе, увеличении давления на диафрагму со стороны органов брюшной полости (желудка, кишечника), при эхинококкозе и т. д.

Ослабление сердечного толчка возникает при утолщении грудной стенки в результате ее отека, альвеолярной и интерстициальной эмфиземе легких, скоплении воздуха или жидкости в плевральных полостях, перикардите, ваготонии.

Усиление сердечного толчка обнаруживают в начальной стадии миокардита, при некоторых пороках сердца, протекающих с гипертрофией желудочков, перикардите, лихорадке, отравлениях (атропином, наперстянкой), инфекционных болезнях.

Одна из разновидностей усиленного сердечного толчка — *стучащий сердечный толчок*. Распознают его по содроганию грудной клетки (высшая степень усиления). Наблюдают такой толчок при миокардите, инфекционной анемии лошадей, физическом перенапряжении. При срощении костальной плевры с сердечной сорочкой может быть *отрицательный сердечный толчок*.

Болезненность в области сердца может быть обусловлена наличием патологических процессов в грудной стенке (миозит, реберный периостит), в органах дыхания (плеврит, срощение висцерального и париетального листков плевры) или в сердце (перикардит, миокардит, эндокардит и др.).

Дрожание грудной клетки, осязаемое при пальпации сердечной области, возникает в результате вибрации клапанов при эндокардите (особенно при митральном стенозе и стенозе устья аорты) или трения при перикардите и плеврите. Дрожание при перикардите совпадает с сердечной деятельностью, а при плеврите — с дыхательными движениями.

Перкуссия сердечной области. 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.

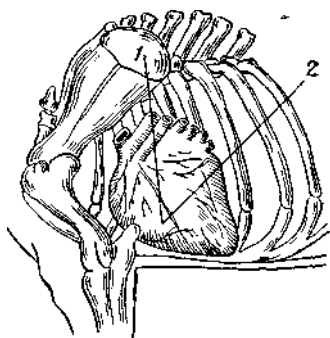
Перкуссию осуществляют при максимально отведенной вперед грудной конечности; у крупных животных чаще применяют посредственную инструментальную перкуссию, у мелких — посредственную дигитальную.

При перкуссии обнаруживают относительную и абсолютную сердечную тупость или сердечное притупление. Для определения границ относительной тупости сердца перкуторные удары должны быть средней силы, а для установления границ абсолютной тупости используют перкуторные удары слабой силы.

Относительную сердечную тупость отмечают при перкуссии той части сердца, которая прилегает к грудной стенке и прикрыта легкими. Здесь обнаруживают притупленный звук. Границы относительной сердечной тупости соответствуют проекции по-

Рис. 13. Перкуссия сердца у лошади:

1 — по задней линии анконеусов, 2 — от локтевого бугра вверх и назад под углом 45° (по В. П. Сидорову)



верхности сердца на грудную клетку и являются истинными границами сердца.

Абсолютная сердечная тупость соответствует той части сердца, которая прилегает непосредственно к грудной стенке на месте сердечной вырезки легкого. Поэтому при перкуссии данного участка выявляют тупой звук. Абсолютную тупость в норме регистрируют у лошадей, собак, лисиц; у большинства других видов животных ее не обнаруживают, так как сердечная вырезка легкого прикрыта толстым слоем мышц грудного пояса.

Границы сердца устанавливают по двум линиям, одна из которых при максимально отведенной вперед грудной конечности идет от заднего угла лопатки до локтевого бугра, рядом с анконеусами; вторая — от локтевого бугра назад и вверх в сторону маклока под углом 45° к горизонту (рис. 13). Верхнюю границу относительной и абсолютной тупости сердца определяют перкуссией по первой линии, начиная с половины высоты грудной клетки, по переходу ясного легочного звука в притупленный и тупой, а заднюю границу — перкуссией по второй линии, по переходу тупого звука в притупленный и ясный легочный звук.

У *крупного рогатого скота* верхняя граница относительной тупости сердца при максимально отведенной вперед левой грудной конечности в норме доходит до уровня плечевого сустава, а задняя достигает 5-го ребра. У тощих животных при далеко отведенной вперед левой грудной конечности можно иногда установить переднюю границу сердца у переднего края 3-го ребра. Зона сердечного притупления — в 3—4-м межреберьях. Справа сердечное притупление при перкуссии в норме не обнаруживают.

У *овец* и *коз* верхняя граница относительной сердечной тупости расположена несколько ниже линии плечевого сустава, задняя — у переднего края 5-го ребра и передняя — в 3-м межреберье.

У *лошадей* верхняя граница относительной тупости сердца в норме находится слева несколько ниже (на 2—3 см) линии 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 проходит дугообразно от 3-го межреберья к нижнему краю 6-го ребра, а нижняя переходит без резкой границы

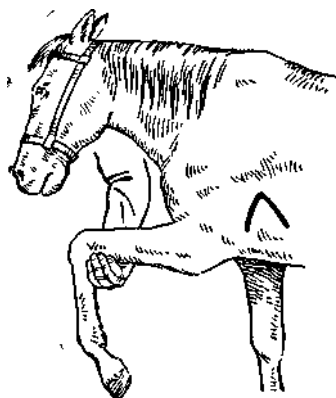


Рис. 14. Область абсолютной тупости сердца у лошади

ных высшей упитанности перкуссия не всегда дает **положительные** результаты.

У *собак, лисиц и песцов* верхняя граница относительной тупости сердца расположена несколько ниже (на 1—2 см, в зависимости от величины животного) линии плечевого сустава, задняя достигает 7-го ребра, передняя проходит по переднему краю 3-го ребра. Абсолютную тупость сердца определяют в области 4—5-го межреберий и нижней части 6-го межреберья.

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 окологрудной 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 окологрудной сумки (экссудата, транссудата) приводит к оттеснению краев легких от поверхности сердца, вследствие чего появляется (у крупного рогатого скота, овец и др.) или увеличивается (у лошадей, собак и др.) область абсолютной сердечной тупости, смещаются ее границы вверх и назад.

в тупость грудной кости и ее мышц (рис. 14). Высота треугольника в 3-м межреберье равна 10—13 см, в зависимости от величины животного. Область абсолютной тупости сердца справа значительно меньше по размерам, чем слева, и занимает самую нижнюю часть 3-го и 4-го межреберий. Область относительной сердечной тупости как слева, так и справа идет в виде 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 живот-

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.

Занятие 7

АУСКУЛЬТАЦИЯ СЕРДЦА

Цель занятия. Овладеть методикой аускультации сердца; научиться различать тоны сердца, находить пункты наилучшей их слышимости; ознакомиться с шумами сердца и методикой их распознавания.

Материальное обеспечение. Стетоскопы, фонендоскопы, простынки и салфетки для аускультации; коровы, овцы или козы, лошади, свиньи, собаки,

Методика аускультации 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.

Непосредственная аускультация сердца. У крупных животных ее проводят одним из двух способов. Первый способ — прикладывают левое ухо (через простынку или салфетку) к заднему краю мышечной группы анконусов левой грудной конечности.

Второй способ — прикладывают правое ухо к сердечной области при отведенной вперед левой грудной конечности животного. Первый способ имеет преимущества перед вторым, так как животные при первом способе стоят более спокойно.

Посредственная аускультация сердца. Осуществляют с помощью стетоскопа, фонендоскопа или стетофонендоскопа. Она позволяет выслушивать звуки, возникающие в отдельных клапанах (в соответствующих пунктах наилучшей слышимости). Фонендоскоп, стетофонендоскоп и мягкий стетоскоп применяют при исследовании мелких животных, а также животных с вынужденным положением тела в пространстве.

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

Тоны сердца. У здоровых животных при аускультации сердца улавливают два тона — первый и второй, периодически сменяющие друг друга; отделяются сердечные тоны друг от друга беззвучными паузами.

Первый, систолический, тон сердца. Он более продолжительный и ниже, чем второй; медленно затухает в конце, следует за длинной (диастолической) паузой, совпадает с сердечным толчком, почти совпадает с артериальным пульсом, более громкий (сильный) при выслушивании на верхушке сердца (на местах выслушивания клапанов).

Второй, диастолический, тон сердца. Менее продолжительный и более высокий, чем первый; резко обрывается на конце, следует за короткой (систолической) паузой, более громкий (сильный) при выслушивании в области основания сердца (на местах выслушивания полулунных клапанов аорты и легочной артерии).

Фонетически первый и второй тоны можно выразить в виде повторяющихся слогов: буу-туп, буу-туп, буу-туп.

У здоровых животных первый тон от второго довольно легко отличить по характеру звука и паузам. При патологии, когда звучность тонов и продолжительность пауз могут изменяться, различить первый и второй тоны помогает то, что первый тон совпадает с сердечным толчком и артериальным пульсом.

Для правильной оценки звуковых явлений, исходящих из того или иного клапана сердца, а также шумов, часто связанных с изменением клапанов, проводят аускультацию в местах проекции их на грудную стенку, то есть в местах выслушивания *puncta optima* отдельных клапанов.

У *крупного* и *мелкого рогатого скота* проекция двустворчатого клапана находится в 4-м межреберье слева, трехстворчатого клапана — в 4-м межреберье справа, на уровне середины нижней трети грудной клетки. В этом же межреберье слева, немного ниже линии плечевого сустава, расположена проекция полулунных клапанов аорты. Проекция полулунных клапанов легочной артерии лежит в 3-м межреберье слева, в середине нижней трети грудной клетки.

У *лошади* проекция двустворчатого клапана находится в 4-м межреберье слева, трехстворчатого клапана — в 4-м межреберье справа, на уровне середины нижней трети грудной клетки; полулунных клапанов аорты — в 4-м межреберье слева, немного ниже линии плечевого сустава, и полулунных клапанов легочной артерии — в 3-м межреберье слева, в середине нижней трети грудной клетки (рис. 15).

У *свиней* проекция двустворчатого клапана расположена в 4-м межреберье слева, трехстворчатого клапана — в 3-м межреберье справа, на уровне середины нижней трети грудной клетки; полулунных клапанов аорты — в 3-м межреберье слева, немного ниже линии плечевого сустава, и полулунных клапанов легочной артерии — во 2-м межреберье слева, в середине нижней трети грудной клетки.

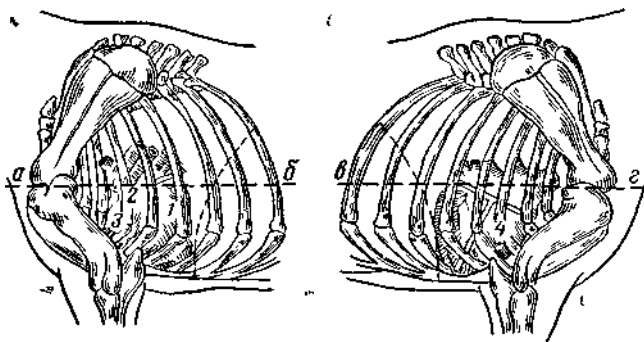


Рис. 15. Пункты наилучшей слышимости клапанов сердца у лошади:
а-б — линия плечелопаточного сочленения слева; *в-г* — то же, справа; *1* — проекция двустворчатого клапана; *2* — проекция полулунных клапанов аорты; *3* — проекция полулунных клапанов легочной артерии; *4* — проекция трехстворчатого клапана

У собак и лисиц нахождение пунктов наилучшей слышимости клапанного аппарата сердца такое же, как и у лошадей, но у плотоядных двустворчатый клапан лучше выслушивать над горизонтальной линией, проходящей посередине нижней трети грудной клетки, а полулунные клапаны аорты — на уровне плечевого сустава.

Рекомендуется сначала выслушивать слева двустворчатый клапан, полулунные клапаны аорты и легочной артерии, а затем справа трехстворчатый клапан.

Из изменений сердечных тонов отмечают усиление (акцент) или ослабление одного или обоих тонов, удлинение, расщепление, раздвоение их и эмбриокардию (ритм метронома).

Акцент тонов сердца констатируют, если при некотором смещении стетофонендоскопа с пункта наилучшей слышимости по тому же межреберью вверх или вниз сила тона почти не снижается.

Усиление тонов бывает при физическом напряжении, возбуждении, снижении упитанности, у узкогрудых животных. Патологическое усиление их наблюдают, например, при анемии, гипертрофии миокарда и его расширении, массивных кровопотерях, в ранних стадиях миокардиодегенерации, при лихорадке, отравлениях. В диагностическом отношении наиболее важно установить усиление (акцент) отдельных тонов.

Акцент первого тона регистрируют при стенозе митрального отверстия, укорочении диастолы, экстрасистолии. Короткий усиленный первый тон при стенозе называют «хлопающим». Акцент второго тона на аорте бывает при хроническом интерстициальном нефрите, атеросклерозе, тромбоэмболических коликах, недостаточности правых атрио-вентрикулярных клапанов, лихо-

радке, а также при возбуждении, физической нагрузке. Акцент второго тона на легочной артерии часто указывает на гипертонию в малом круге кровообращения, бывает при эмфиземе, эхинококкозе легких, пневмосклерозе, крупозной и интерстициальной пневмониях, экссудативном плеврите, пневмотораксе и т. д.

Ослабление тонов сердца отмечают у животных ожиревших, с хорошо развитой мускулатурой, с длинной шерстью, при отсутствии тренинга и моциона, а также при фибринозных напластованиях в сердечной сорочке, скоплении там газов, при экссудативном плеврите, миокардиодистрофии, острой сердечной недостаточности и в агональный период. Оно характерно для деформации и утолщения клапанов, что нередко приводит к появлению шумов. Ослабление первого тона выявляют при снижении сократительной способности миокарда, недостаточности атрио-вентрикулярных клапанов и расширении желудочков. Ослабление второго тона на аорте характерно для тахикардии после кровопотерь, понижения артериального кровяного давления, при недостаточности полулунных клапанов, стенозе устья аорты и левого атрио-вентрикулярного отверстия. При выраженном стенозе устья аорты первый тон также значительно ослабевает.

Ослабление второго тона на легочной артерии наблюдают при понижении кровяного давления в легочной артерии и стенозе ее устья, ослаблении сократительной способности правого желудочка и стенозе правого атрио-вентрикулярного отверстия.

Смещение пунктов оптимальной слышимости тонов связано с изменением положения, размеров и формы сердца.

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

Расщепление и раздвоение тонов («ритм галопа») возникают при неодновременном сокращении желудочков (первый тон) или неодновременном их расслаблении (второй тон). При повышении кровяного давления в малом круге появляется раздвоение второго тона с акцентом на полулунном клапане легочной артерии, а при гипертонии в большом круге — раздвоение и акцент на полулунном клапане аорты.

Расщепление и раздвоение первого тона устанавливают при дистрофии миокарда, когда появляется добавочный звук, отделенный от основного заметной паузой. Он образуется при неодновременном сокращении желудочков. Расщепление может перейти в раздвоение тона. Тогда два звука отделяются один от другого настолько, что прослушиваются как самостоятельные.

Когда добавочный звук предшествует основному, создается пресистолический ритм галопа, а когда после основного — систолический.

Причины расщепления и раздвоения первого тона делятся на

функциональные (физиологические) и органические (патологические). Первые сводятся к повышению ваготонуса, они непостоянны и после физической нагрузки или инъекции атропина исчезают. В основе органических причин лежат поражения миокарда и проводящей системы сердца. Расщепление и раздвоение, различающиеся по степени этих нарушений, носят стойкий характер, усиливаются после прогонки и не исчезают после инъекции атропина.

Раздвоение второго тона обуславливается одновременным захлопыванием полулунных клапанов аорты и легочной артерии вследствие различной продолжительности опорожнения правого и левого желудочков.

Причины появления ритма галопа следующие: нарушение проводящей системы на пути от предсердий к желудочкам, раздвоение первого тона при нарушении проведения импульса по ножкам Гиса при систоле желудочков и одновременном захлопывании полулунных клапанов аорты и легочной артерии в диастолической фазе. Ритм галопа всегда сопровождается учащением сердцебиения (тахикардией).

Маятниковобразный ритм (эмбриокардия, ритм метронома) — одинаковые по силе и тембру тоны, следующие через равные интервалы. Иногда в норме отмечают у плотоядных. Регистрируют при декомпенсации сердца, миокардите, лихорадочных заболеваниях, особенно в терминальной фазе. Пульс у крупного рогатого скота достигает 120—160 ударов в минуту. Первый тон отличается только по его совпадению с сердечным толчком.

Шумы сердца. К сердечным шумам относят все звуковые явления, возникающие в области сердца, связанные с ритмом сердечной деятельности, но отличающиеся от нормальных сердечных тонов. По месту их образования выделяют эндокардиальные (органические и функциональные) и экстракардиальные (перикардиальные, плевроперикардиальные, кардиопульмональные) шумы.

Эндокардиальные шумы всегда связаны с определенной фазой сердечного ритма и фонетически напоминают обычно шипение, дуновение, журчание, свистение.

Органические эндокардиальные шумы. Возникают вследствие структурных изменений в клапанном аппарате. Эти изменения могут обусловить или неполное замыкание отверстий в результате недостаточности клапанов, или сужение (стеноз) сердечных отверстий вследствие утолщения клапанов, разрастания на них фиброзной ткани. Хронические структурные изменения в клапанном аппарате получили общее название *пороков сердца*.

В сердце имеются четыре отверстия с клапанами, причем на месте каждого из них может быть или стеноз отверстия, или не-

достаточность клапанов. Таким образом, простых пороков в сердце может быть 8, а сочетанных — 247.

Шумы сердца бывают систолическими и диастолическими. Органические шумы постоянные и после прогонки животного усиливаются; локализация шума соответствует месту наилучшего выслушивания того клапана, в области которого этот шум образовался; может происходить изменение артериального и венозного пульса и границ сердечной тупости.

Функциональные эндокардиальные шумы. Почти всегда систолические, лабильные, не столь громкие; образуются вследствие относительной недостаточности при расширении сердца, гипотонии папиллярных мышц, а также при анемиях.

Возможны различные сложные комбинации пороков, что значительно усложняет их идентификацию.

Функциональные изменения тембра тонов вследствие наложения на основной тон обертонов после физической нагрузки или инъекции атропина исчезают. Шумы могут быть обусловлены изменениями в клапанах (веррукозный эндокардит при роже у свиней), ослаблением или усилением сердечной функции, кровопотерей, анемией, тахикардией, гипертонией. По тембру выделяют мягкие и глухие (при гипотонии, поражении миокарда), резкие и звонкие (при склерозе и утолщении клапанов, увеличении резонанса вследствие воздушности легких, например при пневмонии).

Перикардиальные шумы. Шумы трения и плеска образуются в околосердечной сумке и не совпадают точно с фазами сердечной деятельности. Кажется, что они возникают непосредственно под ухом (особенно в зоне абсолютной сердечной тупости). Их локализация легко меняется. Их регистрируют при остром перикардите (фибринозном, гнойном, гнойно-фибринозном и т. п.). Шум трения напоминает потрескивание, царапанье, хруст новой кожи; шум плеска создает эффект бульканья, клототания, шипения. Перикардиальные шумы слышны как во время систолы, так и во время диастолы, а иногда они становятся непрерывными. Эти шумы не имеют пунктов наилучшей слышимости, в отличие от шумов при пороках сердца они прослушиваются в различных участках области сердца. Наиболее часто и отчетливо Перикардиальные шумы слышны у основания сердца под линией плечелопаточного сочленения.

Шум трения служит симптомом, указывающим на наличие фибринозных напластований, что подтверждается болезненностью грудной стенки при надавливании и увеличении зоны сердечной тупости.

Плевроперикардиальный шум. Шум трения возникает при вовлечении в воспалительный процесс участка плевры,

прилегающего к сердцу, и напоминает шум трения перикарда. Однако плевроперикардиальный шум усиливается при глубоком вдохе, резко ослабевает при выдохе и задержке дыхания, тогда как перикардиальный шум хорошо выявляют и в период задержки дыхания.

Кардиопульмональные шумы. Это шумы везикулярного дыхания. Их прослушивают только при том вдохе, который совпадает с систолой сердца. При апноэ шум исчезает, а после нее усиливается. Кардиопульмональные шумы наблюдаются при увеличении объема сердца и в связи с тем, что при более энергичном сокращении увеличенного в объеме сердца создается разреженное пространство в участках легкого, расположенных около сердца. В эти участки во время выдоха, совпадающего с систолой, с силой поступает воздух и создает шум, получивший название «кардиопульмональный».

Занятие 8

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ, ВЕКТОР-КАРДИОГРАФИЯ, ФОНОКАРДИОГРАФИЯ

Цель занятия. Овладеть методами электрокардиографии, вектор-кардиографии и фонокардиографии.

Материальное обеспечение. Электрокардиограф, вектор-электрокардиоскоп, фоноэлектрокардиограф, 5%-ный раствор хлористого натрия, матерчатые салфетки, коровы, лошади, овцы, собаки.

Электрокардиография. Для записи электрокардиограмм (ЭКГ) используют одноканальные электрокардиографы ЭКПСЧ-4 (модель 060), ЭКПСЧТ-4 (модель 061) (рис 16), двухканальные ЭКПСЧ-3, а также ЭК 873 и др.

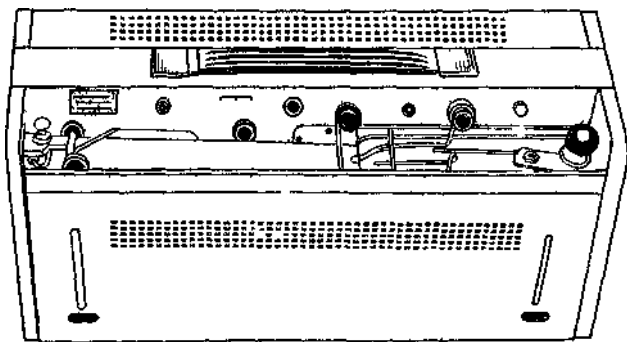


Рис. 16 Электрокардиограф одноканальный ЭКПСЧТ 4 (модель 061)

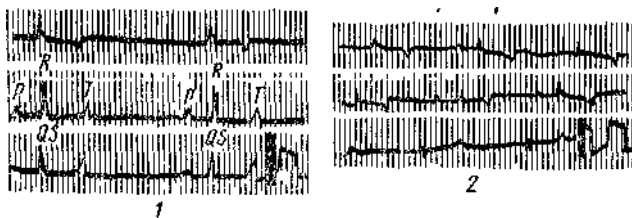


Рис. 17. Электрокардиограммы здоровых животных:
1 — лошади; 2 — коровы

На основе электрокардиограммы судят об основных функциях сердца: автоматизме, возбудимости, проводимости. С помощью электрокардиографии диагностируют аритмии сердца и поражения миокарда (миокардит, дистрофию миокарда, инфаркт миокарда, кардиофиброз и др.).

Для регистрации ЭКГ в стандартных отведениях на пять обеих грудных конечностей и плюсну левой тазовой конечности у лошадей и крупного рогатого скота, на дистальный конец предплечья обеих грудных конечностей и плюсну левой тазовой конечности у собак, коз, овец и свиней накладывают матерчатые салфетки, обильно смоченные 5%-ным раствором хлористого натрия, на которые помещают металлические пластинки электродов. Электроды фиксируют при помощи эластичных резинок и соединяют с аппаратом кабелями отведений. Техника записи ЭКГ зависит от типа и модели электрокардиографа.

ЭКГ обычно записывают на стоящем животном. Стандартные отведения относятся к системе двухполюсных отведений, в каждом из которых записывают 6—8 сердечных периодов, а перед первым или в конце третьего отведения ЭКГ записывают контрольный милливольт.

В клинике используют три стандартных классических отведения от поверхности тела: от пясти левой и правой грудных конечностей (улавливаются в основном потенциалы возбуждения предсердий); от пясти правой грудной конечности и плюсны левой тазовой (потенциалы возбуждения левого и правого желудочков); от пясти левой грудной конечности и плюсны левой тазовой (потенциалы левого желудочка).

Расшифровку ЭКГ начинают с чтения записи второго отведения, тогда как первое и третье отведения служат вспомогательными. Электрокардиограмма при всех этих отведениях состоит из ровной изопотенциальной линии и пяти зубцов, три из которых (*P*, *R*, *T*) идут вверх от изопотенциальной линии и называются положительными, а два зубца (*Q* и *S*) направлены вниз от нее и называются отрицательными (рис. 17).

ЭКГ изучают с учетом следующих трех показателей: высоты зубцов (мм); направления зубцов от изопотенциальной линии (положительные — вверх, отрицательные — вниз); продолжительности интервалов (с).

В ЭКГ различают два периода: систолический и диастолический. На ЭКГ систолический период тянется от начала зубца *P* до конца зубца *T*, диастолический период — от конца зубца *T* до начала очередного зубца *P*.

Зубец *P* отражает сумму потенциалов предсердий и возникает в момент распространения возбуждения по предсердиям.

Увеличение зубца *P* наблюдают при повышении тонуса симпатического нерва, гипертрофии предсердий, сужении митрального клапана. Его уменьшение и расширение отмечают при замедлении проводимости возбуждения по стенкам предсердий вследствие асинхронности их сокращения, что иногда проявляется уплощением верхушки зубца. Отрицательным зубец *P* становится при зарождении импульса в левом предсердии или вблизи атрио-вентрикулярного узла. При фибрилляции предсердий зубец *P* представляет собой соответствующее по частоте, мелкое по амплитуде множественное колебание.

Интервал *P—Q* отражает время прохождения возбуждения от предсердий до желудочков. Удлинение интервала *P—Q* возникает вследствие тормозящего влияния повышенного тонуса вагуса или является результатом морфологических изменений проводящей системы, например при миокардиодистрофии. Укорочение его бывает при физической нагрузке, перемещении исходной точки возбуждения сердца к атрио-вентрикулярному узлу (экстрасистолия).

Зубец *Q* отражает возбуждение внутренних слоев мышцы желудочков, правой сосочковой мышцы, перегородки, верхушки левого и основания правого желудочков. Увеличение зубца *Q*, особенно в третьем отведении, связано с ранее перенесенным инфарктом миокарда.

Зубец *R* отражает постепенное распространение возбуждения на мышцы обоих желудочков. Его величина связана с состоянием миокарда и направлением электрической оси сердца. Высокий зубец *R* характеризует высокий вольтаж сердца, то есть хорошее функциональное состояние миокарда, или симпатикотонию; низкий, наоборот, бывает при ваготонии или дегенеративно-дистрофических поражениях. Тупая верхушка зубца, его расщепление, раздвоение свидетельствуют о глубоком поражении конечных ветвей проводящей системы сердца и сочетаются с расширением всего комплекса *QRS*.

При гипертрофии левого желудочка зубец *R* наиболее высок в первом отведении и низок в третьем отведении при наличии глубокого зубца *S* (так называемая левограмма). При гипертро-

Животные	Величина зубцов, мм				
	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>
Крупный рогатый скот	1,9—2,3	0,6—1,2	4,6—6,8	0,6—1,0	3,1—4,0
Лошади	0,9—3,0	1,1—1,9	3—15	0,5—3,0	1,9—4,9
Свины	0,4—0,9	0,3—0,8	0,5—2,2	0,4—0,9	1,0
Овцы и козы	1,6—1,7	2,2—2,5	2,2—2,5	2,0—2,1	2,5—2,7
Собаки	1,5—2,2	1,2—2,4	7,6—10,9	0,7—1,0	1,6—2,6

фии правого желудочка зубец *R* наиболее высок в третьем отведении, а низок в первом отведении, при глубоком зубце *S* в первом отведении (так называемая правограмма).

Зубец S соответствует периоду охвата возбуждением обоих желудочков и направлен книзу. Его интерпретация связана с расщепровкой желудочкового комплекса *QRS*. Комплекс *QRS* в целом служит показателем времени, в течение которого возбуждение успевает полностью охватить мышцы желудочков, и отражает всякое поражение проводящей системы желудочков, изменяясь по продолжительности и форме. Расщепление, притупление, расширение комплекса *QRS* свидетельствуют о диффузном поражении миокарда.

Интервал S—T в норме изоэлектричен. Он отражает отсутствие разницы потенциалов в период, когда миокарда охвачен возбуждением. Удлинение этого интервала наблюдают при замедленном возбуждении миокарда желудочков; укорочение интервала *S—T* отмечают при резкой тахикардии; смещение его вверх или вниз обычно бывает при нарушении коронарного кровообращения (инфаркты), очаговых поражениях миокарда, острым перикардите. Очень характерно изменение интервала *S—T* при травматическом перикардите. В данном случае во всех стандартных отведениях он приподнят над изоэлектрической линией в виде вогнутой дуги. Существует предположение, что смещение интервала *S—T* книзу в первом отведении указывает нередко на преимущественное поражение левого желудочка, а смещение его книзу в третьем отведении — на преимущественное поражение правого желудочка.

Зубец T соответствует фазе восстановления электрического потенциала (реполяризации) миокарда желудочков. Его увеличение отмечают при возбуждении животного, физической нагрузке, симпатикотонии, гипертрофии сердца, а уменьшение — при ваготонии, дистрофических и дегенеративных изменениях в

Продолжительность интервалов, с					
<i>P</i>	<i>P—Q</i>	<i>QRS</i>	<i>T</i>	<i>QRST</i>	<i>R—R</i>
0,07	0,20—0,25	0,05—0,10	0,09—0,20	0,35—0,45	0,75—1,15
0,02—0,13	0,05—0,30	0,05—0,08	0,05—0,15	—	—
	0,03—0,13	0,01—0,05	—	0,30—0,50	—
	0,05—0,15	0,02—0,05	—	0,05—0,30	—
	0,11	0,04—0,05	—	0,20	—

Комплекс QRST отражает время возбуждения и восстановления миокарда желудочков, то есть электрическую систолу сердца.

Интервал T—P характеризует электрическую диастолу сердца, продолжительность его определяется частотой сердечного ритма.

Интервал *R—R*, а также интервал *P—P* составляют полный цикл сердечной деятельности.

Показатели ЭКГ здоровых животных приведены в таблице 1.

Электрокардиографический метод — один из ведущих дополнительных методов исследования сердца, однако оценивать его следует только с учетом клинических данных, поскольку различные патологические процессы могут приводить к сходным изменениям на ЭКГ.

Вектор-кардиография. Метод регистрации величины и направления электродвижущей силы сердца в течение всего сердечного цикла. Электрическое поле сердца в каждый момент сердечного цикла изменяется, при этом возникает и разность потенциалов. Последнее можно графически изобразить моментными векторами — прямыми линиями определенной величины и направления, радиально идущими из одной точки. Движение векторов дает единую замкнутую кривую — вектор-кардиограмму (ВКГ). Для регистрации ВКГ применяют вектор-электрокардиоскоп. Этот прибор позволяет вести визуальное исследование сердца комбинированным методом — электрокардиографическое и вектор-кардиографическое с непосредственным наблюдением процессов на экране электронно-лучевой трубки или фотографированием этих процессов при помощи кинокамеры.

Фонокардиография. Для записи образующихся в сердце звуковых явлений используют метод **фонокардиографии**, дополняющий данные, получаемые при электрокардиографии и аускультации сердца.

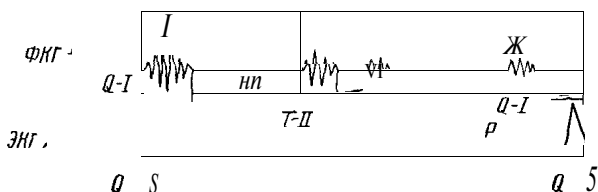


Рис. 18. Элементы фонокардиограммы и их отношение к электрокардиограмме: I — 1-й тон; II — 2-й тон; III — 3-й тон, IV — 4-й тон; КП — короткая пауза; ДП — длинная пауза; С — систола; Д — диастола; СЦ — сердечный цикл; Q — I — интервал Q — 1-й тон; T — II — интервал; T — 2-й тон; P, Q, K, S, T — зубцы ЭКГ (по Н. А. Уразаеву)

Запись электрокардиограммы (ЭКГ) и фонокардиограммы (ФКГ) осуществляют синхронно с помощью двухканального фоноэлектрокардиографа ФЭКП-2. Микрофон фонокардиографа поочередно ставят на общепринятые места выслушивания клапанов сердца, а иногда и в добавочные точки.

Фонокардиограмма состоит из колебаний, отражающих первый и второй тоны сердца, между которыми располагаются интервалы систолической и диастолической пауз. В период диастолической паузы иногда записывают колебания, отражающие третий и четвертый тоны сердца (рис. 18). Первый тон сердца на ФКГ представляет собой несколько колебаний, начинающихся над верхушкой зубца R (на его восходящем или нисходящем колене или изредка над зубцом Q), синхронно записанной ЭКГ. Второй тон сердца на ФКГ представлен группой колебаний, появляющихся после зубца T ЭКГ. Третий тон сердца регистрируется на ФКГ за вторым тоном во время диастолической паузы. Четвертый тон сердца выявляется на ФКГ обычно после зубца P ЭКГ.

Фонокардиография позволяет уточнить и дополнить результаты аускультации сердца, особенно при аритмиях, тахикардии, когда особенно трудно решить, в какой фазе сердечного ритма возникают те или иные патологические или функциональные звуковые явления — усиление, ослабление тонов или одного из тонов, их расщепление, раздвоение, шумы и т. п. Кроме того, она имеет важное значение при дифференциации сердечных пороков. По ФКГ определяют время появления шума, фазу его наивысшей интенсивности, продолжительность и частотную характеристику, регистрируемую на высокочастотном и низкочастотном каналах аппарата.

Занятие 9

ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Цель занятия. Овладеть методами исследования артерий и вен, артериального и венозного пульса; приобрести практические навыки по измерению артериального и венозного кровяного давления.

Материальное обеспечение. Секундомеры, пульсотаксометры, сфигмографы, сфигмоманометры, сфигмотонографы, флебографы, флеботонометры, стетоскопы, фонендоскопы и др.; коровы, лошади, овцы, собаки.

Исследование артерий. Артерии исследуют осмотром, пальпацией, определением артериального пульса, сфигмографией, осциллометрией, осциллографией, тахометрией и измерением артериального кровяного давления.

Осмотром устанавливают наполнение и пульсацию артерий главным образом в области головы и шеи.

Определение артериального пульса. Артериальный пульс исследуют пальпацией мякишами 2—3 пальцев артерий там, где они ближе всего подходят к коже.

У *крупного рогатого скота* пульс исследуют на лицевой артерии (оральный край жевательной мышцы), артерии сафена (середина голени с медиальной стороны) и срединной хвостовой артерии (вентральная поверхность корня хвоста). Пульсация в хвостовой артерии выражена слабее, чем на других артериях, и поэтому определить пульс по ней сложнее.

У *мелкого рогатого скота* артериальный пульс исследуют на бедренной и плечевой артериях. При определении пульса на бедренной артерии четыре пальца руки кладут на внутреннюю поверхность конечности в области бедренного канала, а большой палец — на наружную поверхность бедра.

У *однокопытных* артериальный пульс определяют на наружной челюстной артерии (в сосудистой вырезке нижней челюсти), а также на поперечной лицевой, поверхностной височной и срединной хвостовой артериях.

У *верблюда* пульс удобнее исследовать на задней берцовой артерии приблизительно на 18 см выше пяточной кости и на 2—3 см внутрь от ахиллова сухожилия и срединной хвостовой артерии (при исследовании животное должно лежать, а скакательный сустав следует приподнять).

У *свиней* пульс определяют на бедренной артерии. Беспокоевое поведение животных и жировые отложения нередко затрудняют пальпацию.

У *собак и других плотоядных* с целью определения частоты и качества пульса исследуют бедренную, а также плечевую артерии. Последнюю пальпируют на медиальной поверхности плечевой кости выше локтевого сустава. Можно пальпировать также артерию сафена выше скакательного сустава.

У птиц сердечные сокращения подсчитывают методом аускультации сердца или по сердечному толчку путем пальпации. При исследовании пульса обращают внимание на его частоту, ритм и качество.

Частота пульса. Колеблется у животных в широких пределах. Подсчитывают пульсовые удары в течение 1 мин, допускается также за 0,5 или 0,25 мин. В последнем случае подсчитанное количество пульсовых ударов умножают соответственно на 2 или 4.

Наиболее точные количественные и качественные характеристики получают методом записи пульса при помощи пульсотомеров и осциллографов.

У взрослых здоровых животных частота пульса в 1 мин составляет: у крупного рогатого скота — 50—80; овец и коз — 70—80; лошадей — 24—42; свиней — 60—90; собак — 70—120; у кур — 120—150.

Учащение пульса — тахикардия, тахисистолия — служит постоянным признаком при лихорадке, возбуждении, работе, падении артериального давления (коллапс), сердечной слабости, отравлениях, пороках сердца, перикардите, травматическом ретикулоперикардите, эндокардите, хронических анемиях различной этиологии, экстраперикардальном давлении на сердце (экссудативный плеврит, опухоли, новообразования и т. п.), понижении тонуса артерий. Учащение пульса в 2,5 раза — неблагоприятный признак.

Замедление пульса — брадикардия, брадисистолия — встречается значительно реже, чем его учащение, и бывает при ваготонии, отравлении наперстянкой, уремии, холемии, опухолях и водянке мозга, после введения ваготонических средств.

Ритм пульса. Характеризуется правильным чередованием одинаковых пульсовых волн в соответствии с ритмом сердечной деятельности. Различают ритмичный и аритмичный пульс.

Ритмичный пульс выражается правильным чередованием одинаковых по высоте и силе пульсовых волн в соответствии с ритмом сердечной деятельности.

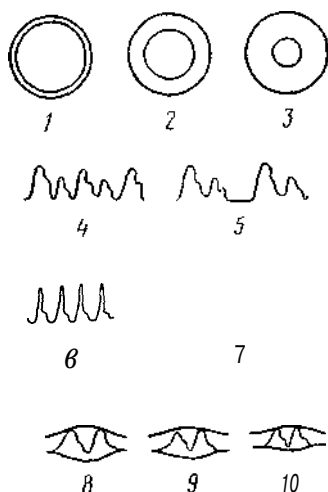
Аритмичный пульс появляется при расстройстве сердечного ритма и нарушении сократительной способности миокарда, при этом отмечают или различные промежутки между пульсовыми ударами, или неодинаковую величину пульсовых волн.

Качество (свойства) пульса. Оценивают по напряжению, толщине, эластичности артериальной стенки, степени наполнения кровью сосуда, величине (высоте) и форме (ходу) пульсовой волны, для чего артерию пальпируют кончиками пальцев (рис. 19) и перекатывают ее под ними.

Напряжение пульса. Определяют силой, которую необходимо применить для полного сдавливания пульсирующей

Рис. 19 Качественные показатели пульса у животных:

1 — подный пульс, 2 — пульс среднего наполнения, 3 — пустой пульс, 4 — альтернирующий пульс; 5 — ложноальтернирующий пульс, 6 — скачущий пульс, 7 — медленный пульс, 8 — большая пульсовая волна, 9 — средняя пульсовая волна, 10 — малая пульсовая волна



артерии. Это свойство пульса зависит от величины систолического артериального давления. В зависимости от напряжения артериальной стенки различают мягкий, жестковатый, твердый, жесткий, нитевидный пульс.

Мягкий пульс, когда сила давления, необходимая для исчезновения пульса, мала; характеризуется тем, что артерия при сдавливании сжимается легко и как бы теряется среди окружающих тканей. Мягкий пульс регистрируют при сердечно-сосудистой недостаточности, коллапсе, понижении тонуса периферических сосудов.

Твердый пульс, когда сила давления, необходимая для исчезновения пульса, велика; характеризуется тем, что артерия перекатывается под пальцами в виде плотного кругловатого шнура. Выявляют при болезнях почек, протекающих с гипертензией, тяжелых коликах, особенно при механической непроходимости кишечника, некоторых отравлениях и др. При чрезмерном напряжении сосудистой стенки твердый (жесткий, напряженный) пульс называют еще проволочным.

Наполнение пульса. Устанавливают по степени кровенаполнения исследуемой артерии, что зависит от величины ударного объема сердца, то есть от количества крови, которое выбрасывается в артериальную систему и вызывает колебание артерии. Пальпацией определяют максимальный объем крови в момент наибольшего наполнения артерии и минимальный — в момент полного спадения ее. Чтобы определить величину просвета (диаметр) исследуемой артерии, вначале стараются пальпировать пульс, не сдавливая артерию, в результате чего создается первоначальное впечатление о величине артериального просвета. Затем артерию сдавливают и фиксируют разницу в величине ее просвета, что дает возможность судить о степени кровенаполнения артерии, а следовательно, и о наполнении пульса. В зависимости от наполнения различают полный, умеренный и **пустой** пульс.

Полный пульс характеризуется обильным наполнением артерии, отчетливо определяемым по разнице между максимальным и минимальным объемом, то есть по разности просвета артерии в период систолы и диастолы, когда отмечают, что толщина двух стенок артерии меньше, чем ее внутренний просвет. Полный пульс наблюдают при усиленной работе сердца с сохранением тонуса сосудов, при гипертрофии левого желудочка, начальной стадии лихорадочных заболеваний и др.

Подметить разницу между систолическим наполнением артерии и диастолическим спадением ее стенок при пустом пульсе почти невозможно, когда просвет артерии меньше толщины ее стенок, вследствие чего создается впечатление о пустой артерии. Отмечают *пустой пульс* при сердечной слабости, тампонаде сердца, после острых кровопотерь, стеноза устья аорты и др. В норме пульс умеренного наполнения, свойственного каждому виду и возрасту животных.

Величина пульса. Определяют по силе, или величине (высоте), пульсовой волны. Следовательно, величина пульса — понятие, объединяющее такие его свойства, как наполнение и напряжение. Она складывается из систолического объема, напряжения артерии и зависит от пульсового давления. Чем больше систолический объем крови, выбрасываемой левым желудочком, чем больше расширение артерии и смещение ее, тем больше пульсовая волна, пробегающая по артерии. Для установления величины пульса артерию умеренно сдавливают и пальцами руки ощущают, с какой силой пульсовые волны ударяются в мякоти пальцев. Сила пульсового удара и будет характеризовать величину пульса. Различают средний (в норме), большой, малый и нитевидный пульс.

Большой пульс — артерия хорошо наполнена, экскурсии артерии сильные. Величина пульсовых волн возрастает при увеличении ударного объема крови, большом колебании давления в артерии, а также при снижении тонуса артериальной стенки, что наблюдают при недостаточности клапанов аорты, лихорадке в связи с понижением тонуса артериальной стенки и др.

Малый пульс — артерия недостаточно наполнена, экскурсии артерии плохо выражены, что бывает в связи с уменьшением ударного объема, малой амплитудой колебания давления в систолу и диастолу, с повышением тонуса артериальной стенки. Малый пульс регистрируют при сужении устья аорты или левого атрио-вентрикулярного отверстия, при тахикардии, острой сердечной недостаточности и др.

Нитевидный пульс характеризуется настолько незначительной величиной пульсовых волн, что определение их едва доступно. Нитевидный пульс отмечают при шоке, кровопотерях, острой сердечной недостаточности и др.

Форма пульса (характер подъема и спадения пульсовой волны). Зависит от характера повышения и снижения давления внутри артерии во время прохождения пульсовой волны. Различают нормальный (умеренно спадающий), скачущий, медленный, альтернирующий, ложноальтернирующий, а также дикротический пульс.

Нормальный пульс выражается постепенным подъемом пульсовой волны и таким же постепенным спадением ее у здоровых животных.

Скачущий пульс — пульсовая волна быстро поднимается и быстро опускается. Регистрируют при недостаточности полулунных клапанов аорты.

Медленный пульс характеризуется медленным подъемом и таким же медленным спадением пульсовой волны. Наблюдают такой пульс при сужении устья аорты.

По равномерности выделяют пульс альтернирующий и ложноальтернирующий (см. с. 56). Дикротический пульс имеет выраженный дикротический зубец на спадающем колене сфигмограммы (при снижении тонуса артериальной стенки, мягком пульсе).

Сфигмография. Это запись пульсовых движений стенки артерии с помощью специального аппарата — сфигмографа. Пульсовые колебания аппаратом усиливаются и фиксируются в виде кривой — СГ (сфигмограммы). Этот метод позволяет получить более полное представление о различных свойствах пульса, чем метод пальпации.

Измерение артериального кровяного давления. Определяют АКД после того, как животное успокоится. Обычно пользуются непрямым (бескровным) методом с помощью сфигмоманометра (рис. 20), представляющего собой ртутный или пружинный манометр, соединенный с резиновой манжетой и нагнетательной грушей. В трубку нагнетательной груши монтирован вентиль, позволяющий снижать давление в манжете и манометре или удерживать его на желательном уровне.

У крупных животных давление определяют на хвостовой артерии, у мелких — на бедренной или плечевой. Манжету накладывают и закрепляют так, чтобы между ней и поверхностью кожи проходил палец.

Для регистрации максимального и минимального артериального давления у животных применяют пальпаторный, осцилляторный и графический способы.

Пальпаторным способом определяют только максимальное давление по появлению слабых пульсовых ударов, ощущаемых мякишами пальцев руки в момент, когда давление в манжете вследствие удаления из нее воздуха через приоткрытый вентиль

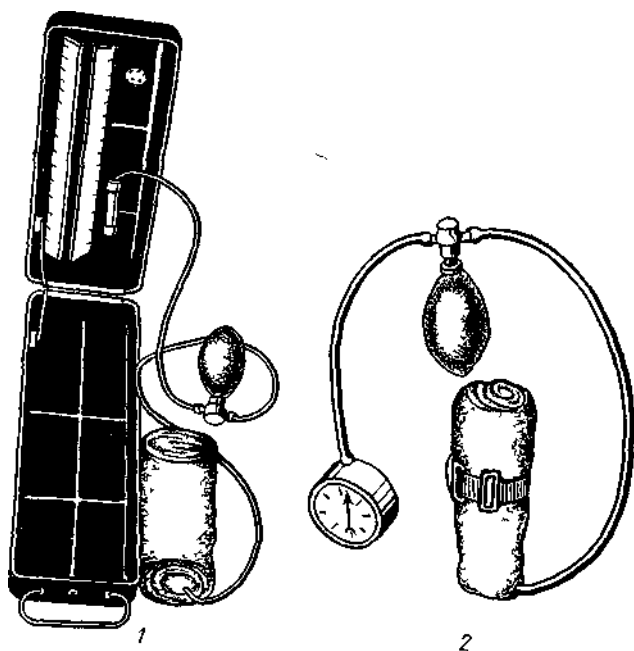


Рис. 20. Сфигмоманометры:
1 — ртутный; 2 — пружинный

аппарата становится ниже систолического. Этим способом пользуются редко, так как он субъективен и неточен.

Осцилляционный способ состоит в следующем. Вначале нагнетают воздух в манжету в таком количестве, чтобы давление в ней было выше максимального артериального, после чего открывают вентиль аппарата и следят за появлением колебаний ртутного столба или стрелки пружинного манометра.

В момент, когда давление в манжете становится ниже систолического, появляется первое колебание ртутного столба или стрелки манометра. Это колебание и отражает максимальное давление. После прекращения колебания ртутного столба или стрелки манометра отмечают величину минимального давления. Разница между величиной максимального и минимального давления составляет величину пульсового давления (табл. 2).

Осциллографией можно получить запись на бумаге систолического, среднего и диастолического давления в виде осциллограммы, позволяющей судить о частоте пульса, его ритмичности, тоне и проходимости артерии и эластичности ее стенки.

При полном отсутствии артериальной проходимости вслед-

2. Артериальное и венозное давление у некоторых видов здоровых животных

Животные	Артериальное давление, мм рт. ст.			Исследуемая артерия	Венозное давление в яремной вене, мм вод. ст.
	максималь- ное	мини- мальное	пульсовое		
Крупный рогатый скот	110—140	30—50	90	Хвостовая	80—130
Мелкий рогатый скот	100—120	50—65	50—55	Бедренная	80—115
Лошади	110—120	35—50	65—70	Хвостовая	80—130
Собаки	120—140	30—40	90—100	Плечевая	80—110
Свиньи	135—155	45—55	90—100	Хвостовая	90—110

ствие сдавливания манжетой стенок артерии осциллограф регистрирует только незначительные колебания, обусловленные ударом пульсовой волны о стенки пережатой артерии. Если давление в манжете после открытия вентиля опускается чуть ниже систолического, то в этот момент начинаются колебания сосудистой стенки под манжетой, которые регистрируют в виде небольшой амплитуды зубцов. Она и соответствует уровню систолического давления. По мере снижения давления в манжете амплитуда зубцов сначала увеличивается, при этом наиболее высокие осцилляции соответствуют уровню среднего, или динамического, давления, а серия уменьшающихся осцилляций и последний зубец на осциллограмме, зарегистрированный в момент исчезновения колебаний ртутного столба или стрелки манометра, соответствуют уровню диастолического давления.

Графический способ основан на использовании двух аппаратов: сфигмографа — для записи пульсовых движений и сфигмотонографа — для регистрации артериального давления.

Артериальное давление подвержено значительным колебаниям в зависимости от физической нагрузки, психического возбуждения, приема корма, возраста и т. п. Наиболее низкое давление бывает обычно утром, и его называют *основным* или *базовым*.

В патологических условиях *артериальную гипертензию*, или *гипертензию*, отмечают при сильных болевых приступах, асфиксии, гломерулонефритах и др. Иногда повышается только систолическое (максимальное) давление, тогда как диастолическое (минимальное) остается прежним или снижается, что приводит к возрастанию пульсового давления. Это происходит при недостаточности полулунных клапанов аорты и в меньшей степени при анемии.

Артериальную гипотонию наблюдают при шоке, коллапсе,

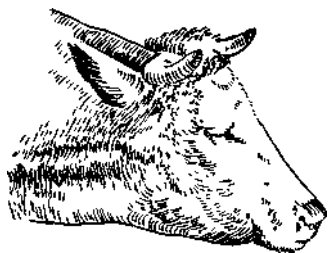


Рис. 21. Переполнение яремной вены при перикардите

обильных кровопотерях, миокардитах, при многих острых и хронических инфекционных болезнях.

При снижении только систолического давления, если при этом диастолическое давление остается без изменений или понижается, пульсовое давление падает, что отмечают при миокардитах, экссудативном и слипчивом перикардитах, а также при стенозе устья аорты. Снижение преимущественно мини-

циального давления выявляют при остропротекающих инфекционных болезнях.

У животных гипертония чаще носит временный характер (спастические колики), а также отмечается как вторичная, симптоматическая гипертония при артериосклерозе, болезнях почек. Гипотония обычно сопровождает декомпенсированные нарушения гемодинамики, миокардиодистрофию, сосудистую слабость, хронические интоксикации, истощение, массивные кровопотери, коллапс, переутомление.

Исследование вен. Для этой цели используют осмотр, пальпацию, флебографию, аускультацию, а также измерение венозного кровяного давления (ВКД).

Осмотр и пальпация вен. Осматривают и пальпируют вены обычным порядком. При этом обращают внимание на степень наполнения вен и колебательные движения яремной вены — венный пульс.

Степень наполнения вен определяют по рельефности рисунка вен кожи, конъюнктивы, а также по выраженности яремных (рис. 21), шпорных и молочных вен. Переполненные вены кожи выступают в виде причудливой сети на лицевой части головы и конечностях. Яремные, шпорные и молочные вены при этом напряжены и выглядят в виде тяжей. При венозном застое развиваются цианоз слизистых оболочек и отеки.

Причины переполнения вен сводятся в основном к понижению сократительной функции миокарда, недостаточности трехстворчатого клапана или стенозу правого атрио-вентрикулярного отверстия, местному сдавливанию венозных стволов и предсердий (перикардит, плеврит, лейкоз, эмфизема), тромбозу крупных вен.

Венный пульс устанавливают по характеру колебаний яремной вены. Различают отрицательный и положительный венный пульс, ундуляцию вен.

Отрицательный (физиологический, пресистолический) *венный пульс* обусловлен временным прекращением венозного оттока

в период систолы предсердий и последующим расслаблением их. В норме отрицательный венный пульс хорошо выражен у крупного рогатого скота, у лошадей он заметен только у основания шеи и усиливается при наклоне головы животного. Усиление отрицательного венного пульса отмечают при тяжелой работе, лихорадке. При отрицательном венном пульсе колебания яремных вен всегда предшествуют первому тону и сердечному толчку.

При легком сдавливании яремной вены посередине шеи пульсация исчезает как в периферическом, так и в центральном ее отрезках.

Положительный (патологический, систологический) *вечный пульс* возникает вследствие обратного тока крови во время систолы из правого желудочка в правое предсердие, что вызывает пульсаторные движения в полых венах и их разветвлениях. Наблюдается положительный венный пульс при недостаточности правого атрио-вентрикулярного клапана. Он совпадает с сердечным толчком, первым тоном и пульсом близлежащих артерий. При сдавливании вены в середине яремного желоба пульсация в периферическом отрезке исчезает, а в центральном — усиливается.

Ундуляция вен — пульсаторные движения яремных вен, вызываемые резкими колебательными движениями близлежащих сонных артерий; она встречается при недостаточности полулунных клапанов аорты.

Флебография. Метод графической регистрации венного пульса при помощи специальных приборов — флебографов. Принцип флебографии аналогичен сфигмографии; флебограмму (ФГ) обычно получают с яремной вены. Этот метод для изучения венного пульса значительно дополняет данные исследования его методом осмотра и пальпации.

Аускультация вен. При малокровии появляется непрерывный дующий или жужжащий шум, так называемый шум волчка, и шум во время систолы, который прослушивается при недостаточности трехстворчатого клапана и стенозе устья аорты. При определении их следует приставлять стетоскоп или фонендоскоп к вене без надавливания.

Измерение венозного кровяного давления (флеботонометрия). Проводят прямым (кровенным) способом. Место пункции яремной вены (на границе верхней и средней трети шеи) готовят обычным способом (выстригают волосы, кожу протирают спиртом и обрабатывают спиртовым раствором йода). Иглу, резиновую трубку флеботонометра и сам флеботонометр стерилизуют кипячением. Флеботонометр до нулевой отметки заполняют стерильным 1%-ным раствором цитрата натрия.

В яремную вену вводят иглу, соединенную резиновой трубкой с манометром. Нулевая точка прибора при этом должна быть точно на уровне места укола иглой. Когда животное успокоится, снимают с резиновой трубки зажим и отмечают высоту кровяного давления в вене (мм вод. ст.).

Высота венозного давления у новорожденных ниже, чем у взрослых, а у истощенных ниже, чем у упитанных и жирных животных. В первой половине стельности (до 7 мес) венозное давление выше, чем в последние 2 мес. В пастбищный период, в жаркую погоду, равно как и после приема корма, венозное давление становится также выше, чем в обычных условиях. Это же относится и к физической нагрузке.

Повышение венозного давления бывает при правожелудочковой сердечной недостаточности, сдавливании полых вен, недостаточности правых атрио-вентрикулярных клапанов, стенозе правого атрио-вентрикулярного отверстия, хронической альвеолярной эмфиземе, лобарной пневмонии и повышении внутрибрюшного давления. Особенно резкое повышение кровяного давления в венозном русле отмечают при травматическом перикардите у крупного рогатого скота.

Понижение венозного давления наблюдают при сосудистой недостаточности, резком перераспределении крови в сторону уменьшения ее массы в кровеносном русле (прилив к внутренним органам, коллапс), кровопотерях, интоксикациях и др.

Занятие 10

ИССЛЕДОВАНИЕ АРИТМИЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Цель занятия. Ознакомиться с разновидностями аритмий; освоить методику их распознавания; научиться определять функциональную способность сердечно-сосудистой системы.

Материальное обеспечение. Электрокардиографы, электрокардиограммы, фонограммы аритмий, секундомеры, перкуссионные молоточки, плессиметры, стетоскопы, фонендоскопы; коровы, лошади, овцы, собаки.

Исследование нарушений ритма сердца — аритмий. При диагностике аритмий основным методом исследования сердца служит электрокардиография. Наряду с ней проводят исследование сердечного толчка, аускультацию и перкуссию области сердца, а также определение артериального и венозного пульса.

В зависимости от нарушения отдельных функций сердца различают следующие разновидности аритмий: 1) аритмии вследствие нарушения функции автоматизма (дыхательная аритмия, синусовая тахикардия и брадикардия); 2) аритмии, возникающие при нарушении функции проводимости (синаурикулярная,

внутрипредсердная, неполная и полная атрио-вентрикулярная, внутрижелудочковая блокады); 3) аритмии, связанные с нарушением функции возбудимости (синусовая, предсердная, пограничная, желудочковая экстрасистолии, пароксизмальная тахикардия, мерцательная аритмия), 4) аритмии, обусловленные нарушением функции сократимости (альтернирующий пульс).

Дыхательная (респираторная) аритмия проявляется учащением пульса во время вдоха и замедлением во время выдоха. У собак, серебристо-черных лисиц, песцов и кошек дыхательную аритмию отмечают в норме, у взрослых лошадей ее наблюдают при альвеолярной эмфиземе и лобарной пневмонии. Механизм этой аритмии сводится к рефлекторному возбуждению п. vagus и тормозящему его влиянию на синусный узел. Она обычно не вызывает расстройств гемодинамики, однако при повышении внутригрудного давления у крупного рогатого скота и лошадей (вследствие эмфиземы легких, плеврита, пневмонии) может вызывать на тяжелое состояние организма.

Синусовая аритмия характеризуется выпадением сердечных сокращений и пульсовых волн через неопределенные интервалы. Она не связана с фазами дыхания. У лошадей ее наблюдают в возрасте до 6—8 лет почти в 16% случаев, обычно регистрируют у здоровых собак, лисиц и песцов, а также у животных в стадии реконвалесценции при остропротекающих инфекционных болезнях. 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 .

Синоаурикулярную и атрио-вентрикулярную блокады неврогенного происхождения в покое регистрируют у лошадей, и проявляются они выпадением сердечных сокращений и пульса через определенные интервалы. При аускультации во время пауз отмечают отдельные тоны предсердий. Очередная пульсовая волна отсутствует, яремные вены переполнены.

Экстракардиальные аритмии после прогонки рысью или инъекции атропина исчезают, что имеет важное дифференциально-диагностическое значение.

Интракардиальная аритмия возникает вследствие нарушения функции проводимости миокарда. Нарушение проведения импульса из синусного узла может происходить в любом участке проводящей системы сердца и носить стойкий или временный характер. Различают внутрипредсердную, пограничную (частичную и полную) и внутрижелудочковую блокады.

Внутрипредсердная блокада клинически не проявляется, и распознают ее по изменению зубца P на ЭКГ (расширение, раздвоение, иногда увеличение его). Частичная блокада пограничного узла характеризуется периодическими паузами продолжи-

тельностью от 2—3 до 16—18 с, после чего следуют нормальные сокращения.

Во время паузы фиксируют выпадение пульсовых волн, переполнение вен, при аускультации слышны тихие тоны предсердий. Если аритмия обусловлена изменениями в пограничном пучке, то инъекция атропина или прогонка животного не снимают ее, наоборот, она от этого усиливается, указывая на неблагоприятный прогноз. Если блокада обусловлена тормозящим влиянием вагуса, то после прогонки или инъекции атропина она исчезает. Во время пауз на электрокардиограмме отмечают отсутствие желудочкового комплекса *QRST* при наличии предсердного зубца *P*.

Полная блокада пограничного узла возникает при перерождении пучка Гиса и прекращении передачи импульсов от предсердий к желудочкам. Синусный узел остается водителем ритма только у предсердий. Желудочки начинают сокращаться независимо от предсердий с более редким ритмом. Прогонка животного не вызывает учащений сокращений сердца, указывая на неблагоприятный прогноз. На электрокардиограмме количество зубцов *P* в 3—5 раз больше, чем желудочковых комплексов *QRST*. Возможны также блокады левой и правой ножек Гиса, что проявляется на ЭКГ: лево- или правограммы имеют низкие и расщепленные зубцы комплексов *QRS*. При аускультации отдельно улавливаются более частые, тихие предсердные и редкие, относительно громкие желудочковые тоны, их расщепление и раздвоение. Частота пульса снижается.

При повышении возбудимости миокарда в нем возникают гетеротопные импульсы, вызывающие преждевременные систолы сердца или сокращения отдельных его зон в фазе диастолы. Возникают экстрасистолы (синусовая, предсердная, пограничная, желудочковая), а также мерцательная аритмия и пароксизмальная тахикардия.

Экстрасистолы появляются на фоне нормальных (нормотопных) систол через более продолжительный, чем в норме, интервал. Это одна из наиболее распространенных аритмий, ее регистрируют у здоровых животных при перевозбуждении проводящей системы под воздействием экстракардиальных нервных импульсов, при болезнях органов брюшной полости, поражениях миокарда, интоксикациях, расстройствах водно-электролитного обмена. Основными симптомами экстрасистолы являются: компенсаторная пауза; дополнительные пульсовые волны или, наоборот, выпадение пульса (его «дефицит»); усиление первого тона, который нередко приобретает «хлопающий» характер; ослабление второго тона.

При редко повторяющихся экстрасистолах резких нарушений гемодинамики не возникает, а частые экстрасистолы нарушают

гемодинамику и указывают на диффузное поражение миокарда.

Экстрасистолы могут быть единичными, возникая беспорядочно, или следуют через определенные интервалы, создавая своеобразный ритм (ритмированная аритмия — аллоритмия; бигеминия, тригеминия и квадригеминия в зависимости от очередности возникновения экстрасистол). На ЭКГ при экстрасистолиях характерны: преждевременное появление комплекса *QRST*; удлинение паузы между экстрасистолическим и номотошным сердечным комплексами; сокращение интервала *T—P*. В зависимости от места возникновения экстрасистолических импульсов на комплексе *QRST* появляются характерные изменения.

Обычными клиническими методами диагностируют только пограничную и желудочковую экстрасистолии с выраженными компенсаторными паузами, дополнительными пульсовыми волнами или, наоборот, дефицитом пульса, резким усилением первого тона с хлопающим акцентом и ослаблением второго тона.

Синусовая экстрасистолия появляется вследствие внеочередного импульса в синусном узле, в результате чего возникает преждевременное возбуждение и сокращение сердца. Для нее характерно появление внеочередного сердечного цикла без выраженной компенсаторной паузы. На ЭКГ зубец *P* сохраняется, а интервал *T—P* сокращается. Диагностируют ее только с помощью электрокардиограммы.

Предсердная экстрасистолия образуется при появлении внеочередного импульса в предсердиях (но не в синусном узле). Ее также диагностируют по электрокардиограмме, на которой отмечают внеочередной сердечный комплекс с сохранением предсердного зубца *P*, но он может быть деформирован или наслаиваться на предыдущий зубец *T*. При формировании импульса в правом предсердии зубец *P* положительный, а в левом — отрицательный. Он бывает при этом уменьшенным, раздвоенным, реже увеличенным. Клинически эту экстрасистолию установить трудно.

Пограничная экстрасистолия возможна в результате внеочередного импульса, возникающего в начале, середине или конце пучка Ашоффа — Тавара, в пучке Гиса выше места его разделения на ножки. Появление импульса в начале этого узла вызывает на ЭКГ отрицательный зубец *P* и укорочение интервала *P—Q*. Если импульс возникает в средней части атрио-вентрикулярного узла, то зубец *P* сливается с комплексом *QRS*. Формируется так называемый „пушечный тон" вследствие одновременной систолы желудочков и предсердий. При появлении импульса в нижней части узла на ЭКГ вначале регистрируют комплекс *QRS*, а затем — отрицательный зубец *P*.

При этих экстрасистолиях удлиняется диастола. Если импульс возникает в нижней части узла, сначала сокращаются

желудочки, а затем — предсердия. На ЭКГ зубец *P* будет следовать за зубцом *R*.

Желудочковая экстрасистолия сопровождается преждевременным сокращением желудочков с последующей длинной компенсаторной паузой. Пульс после этой паузы бывает меньшей волны. На ЭКГ наблюдают преждевременное появление желудочкового комплекса, деформацию комплекса *QRS*, отсутствие предсердного зубца *P*, изменение формы, величины и направления зубца *T* по отношению к зубцу *R*.

Мерцательная аритмия характеризуется неравными по силе и неравномерными по чередованию сердечными сокращениями, что обуславливает неравные и нерегулярные пульсовые волны. Основными признаками мерцательной аритмии служат «хаос» ритма, нарушение сократимости, нерегулярность и неравномерность пульса, тахикардия на фоне нормотермии; периферические венозные застои с заметно выраженным рисунком подкожных вен. Различают: трепетание предсердий при их сокращении до 200—250 раз в минуту и мерцание предсердий при сокращении до 350—600 раз в минуту. Прогноз неблагоприятный. У животных мерцательная аритмия встречается редко.

Пароксизмальная тахикардия проявляется внезапными приступами учащения сердцебиения, продолжающимися от нескольких минут до нескольких суток, вызывая венозные застои, одышку и общую слабость. Различают предсердную, атрио-вентрикулярную и желудочковую пароксизмальную тахикардию. Частота и периодичность сокращений сердца неодинаковы, пульс достигает 180—200 ударов в минуту.

У ипподромных лошадей при предстартовом возбуждении также может возникнуть эта аритмия, но затем она исчезает.

Альтернирующий пульс распознают только по исследованию пульса («пульсовая аритмия»), особенно графической записи его. Отличается постоянным снижением высоты волны с последующим новым подъемом и спадом.

Определение функциональной способности сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность может развиваться вследствие функциональных расстройств или органических поражений эндокарда, миокарда, проводящей системы и перикарда. Среди множеств причин таких нарушений можно выделить: физическое напряжение миокарда; дистрофические, дегенеративные и атрофические изменения сердечной мышцы; травматический ретикулоперикардит; качественная и количественная недостаточность или избыточность рационов, особенно дефицит углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов; высококонцентрированное кормление в связи с избытком белков и абсолютным или относительным недостатком легкопереваримых углеводов и т. д.;

нарушение питания сердечной мышцы при анемиях и коронарной недостаточности (ишемия).

Расстройства гемодинамики могут носить также вторичный характер (например, при эмфиземе легких, общем ожирении, нефрите, циррозе печени и т. п.). Нередко «слабость» сердца, в сущности, является сосудистым коллапсом (при шоке, инфекциях, крупозной пневмонии в стадии реконвалесценции). Так бывает при повышенной возбудимости сердца, лабильности сосудистой системы, при неврозах. На состояние гемодинамики оказывают влияние гормональные нарушения (недостаточность надпочечников и гиперальдостеронизм), неврогенные и другие факторы. При эмфиземе легких, чрезмерном мышечном напряжении в основе недостаточности кровообращения лежат в основном механические причины. Следовательно, нарушения гемодинамики в одних случаях первично вызываются какой-либо определенной нозологической формой сердечной или сосудистой патологии, в других — являются вторичными, экстракардиоваскулярными симптомами другого заболевания.

Для определения функциональной способности сердечно-сосудистой системы предложено много методов, основанных прежде всего на сопоставлении показателей пульса, АКД и ВКД до и после дозированных нагрузок. Однако их изменения зависят как от дозированных физических нагрузок, так и от индивидуальных особенностей животных, типа их нервной деятельности, тренинга и т. п. Поэтому строго определенных зависимостей между величиной функциональной нагрузки и ответной реакцией на нее со стороны сердечно-сосудистой системы констатировать не удается и результаты исследований следует оценивать с учетом конкретных условий, обстоятельств и особенностей животных.

Для определения функциональной способности сердечно-сосудистой системы и выявления скрыто протекающей сердечно-сосудистой недостаточности предложено много методов. К ним относятся ряд проб, основанных на сопоставлении показателей пульса и артериального давления до и после дозированных нагрузок, определение скорости кровотока, электрокардиография и др.

Проба с 10-минутной прогонкой (по Домрачеву). У лошадей в покое подсчитывают пульс в течение 1 мин. Затем дают нагрузку в виде прогонки легкой рысью в течение 10 мин. После этого тотчас же определяют частоту пульса, величину и время возвращения ее к исходным показателям. У здоровых и тренированных лошадей пульс после прогонки учащается до 50—65 ударов в минуту и возвращается к прежнему показателю через 3—7 мин. При ослаблении функциональной способности сердечно-сосудистой системы частота пульса после прогонки животного увеличивается до 80—90 ударов в минуту и

более и возвращается к исходной величине только через 10—30 мин.

Проба на возбудимость (по Опперману — Синеву). У лошади в покое в течение 30 с подсчитывают пульс через каждые 5 с. Затем животному дают прогонку рысью на 100 м, после чего сразу же определяют частоту пульса в течение 30 с также через каждые 5 с. У здоровых животных при записи частоты пульса до прогонки обычно получают следующие цифры: 4, 4, 3, 3, 4, 4. После прогонки эти цифры значительно возрастают и через 20—30 с приходят к исходным. При инфекционной анемии лошадей после полуминутной прогонки сердце дает особенно резкое ускорение в первые 5—10 с, а затем быстро возвращается к показателям, полученным до прогонки. В данном случае создается примерно такой 5-секундный ритм: 17, 15, 12, 6, 4, 4. Индекс возбудимости (отношение количества ударов пульса после прогонки к количеству ударов до прогонки) у лошадей, больных инфекционной анемией, равен 2,5 и выше, а у здоровых животных не превышает 1,5.

Аускультационная проба с апноэ (по Шарабрину). У животного в покое посредством аускультации определяют силу второго тона на аорте и легочной артерии. Затем вызывают искусственно временную (на 30—45 с) задержку дыхания. Сразу после апноэ аускультируют сердце. У здоровых животных наблюдают небольшое учащение сердечной деятельности, а также акцент второго тона на аорте и легочной артерии. При сердечной недостаточности животное реагирует на апноэ резкой тахикардией и ослаблением тонов на аорте, а иногда и на легочной артерии.

Определение скорости кровотока. Время, в течение которого кровь проходит определенный отрезок сердечно-сосудистой системы, например при лобелиновой пробе — яремная вена, правое сердце, малый круг кровообращения, левое сердце, аорта, каротидный синус, — зависит от сократительной способности миокарда и состояния периферических сосудов. Для установления скорости кровотока применяют вещества, обладающие возбуждающим действием на дыхательный центр. Для этой цели крупным животным в верхнюю треть яремной вены инъецируют 1%-ный раствор лобелина по 1,2 мл на 100 кг массы животного в течение 1—2 с (В. Г. Мухин) или 0,15%-ный раствор цитизина в количестве 1 мл на 100 кг массы животного (Н. Р. Семушкин). Крупному рогатому скоту лучше вводить цитизин. Собакам инъецируют 1%-ный раствор лобелина в вену сафена из расчета 0,05 мл на 1 кг массы животного. После этого по секундомеру или записью пневмограммы отмечают время появления глубокого вдоха вследствие раздражения препаратом легочных ветвей блуждающего нерва.

По времени, в течение которого кровь проходит указанный выше путь, определяют скорость кровотока. В норме у крупного рогатого скота колеблется в пределах 14—21 с, лошадей — 15—31, верблюдов — 17—29, собак — 13—26 с. Считается, что кровь в организме животных совершает один полный кругооборот в течение 27 систол.

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 доступны и точны красочный и радиоизотопный методы определения массы циркулирующей крови.

Красочный метод. Внутривенно вводят 5—10 мл 1%-ного раствора синьки Эванса, которая равномерно распределяется в плазме крови, не проникая в эритроциты. Через 3—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 затем определяют весь объем циркулирующей крови.

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

Электрокардиография, магнитокардиография и другие исследования. Для более точного определения функциональной способности сердечно-сосудистой системы наряду с вышеуказанными пробами применяют электрокардиографию, магнитокардиографию и изучают ЭКГ (электрокардиограммы) и МКГ (магнитокардиограммы) до и после физической нагрузки. Кроме того, у обследуемых животных измеряют частоту дыхания, величину артериального кровяного давления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о порядке исследования сердечно-сосудистой системы. 2. Как проводится исследование сердечной области? 3. Опишите порядок и методы пальпации и перкуссии области сердца и их клиническое значение. 4. В чем состоят порядок и методы аускультации сердца? 5. Что такое тоны сердца? Какие виды и причины возникновения сердечных шумов вы знаете? 6. Сформулируйте понятия об электрокардиографии, вектор-кардиографии и фонокардиографии. 7. Каков порядок исследования артерий и вен? 8. Дайте определение артериального и венозного пульса и назовите их виды. 9. Перечислите причины аритмий сердца и их основные виды. 10. Какие способы определения функциональной способности сердечно-сосудистой системы вы знаете?

ГЛАВА III

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Исследование дыхательной системы обычно проводят в такой последовательности: исследование верхнего (переднего) отдела дыхательных путей, то есть подробное изучение носового истечения, выдыхаемого воздуха, слизистой оболочки носовых полостей, придаточных полостей носа, гортани и трахеи, щитовидной железы; кашля и мокроты; исследование грудной клетки — осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация (при наличии показаний проводят плегафонию, прокол грудной клетки, применяют графические и функциональные методы).

Для исследования дыхательной системы используют как общие методы исследования (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация), так и специальные (риноскопия, ларингоскопия, ринография, пневмография, рентгенография, рентгеноскопия, флюорография, лабораторное исследование носового истечения, мокроты и пунктата грудной полости).

Занятие 11

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРХНЕГО (ПЕРЕДНЕГО) ОТДЕЛА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Цель занятия. Освоить методику исследования носового истечения и выдыхаемого воздуха; ознакомиться с существующими способами исследования слизистой оболочки носовой полости, верхнечелюстных и лобных пазух, воздухоносных мешков, гортани и трахеи, овладеть методикой исследования щитовидной железы, кашля и мокроты.

Материальное обеспечение. Закрутки, носовые шипцы, носовое и глазное зеркало, рефлектор, риноскоп, ларингоскоп, перкуSSIONные молоточки, плессиметры, фонендоскопы, прибор Габриолавичуса, простынки для аускультации, теплая вода, вазелиновое масло; коровы, лошади, собаки.

Исследование носового истечения. Вначале исследуют ноздри (могут быть сужены или расширены), а затем приступают к изучению носового истечения с помощью осмотра, обоняния и при необходимости микроскопии. У здоровых животных носовое истечение или незаметно, или оно выделяется в очень незначительном количестве в виде серозного или серозно-слизистого

истечения, которое слизывается животным или удаляется фырканьем.

При наличии носового истечения отмечают количество, одно- или двусторонность выделения и его свойства (характер и консистенцию, цвет, запах, примеси).

Количество истечения может быть небольшим (при хроническом рините, бронхите, пневмонии) или обильным (при остром рините и диффузном бронхите, отеке легких, фарингите и параличе глотки). Носовые истечения выделяются постоянно (при воспалительных процессах в носовой полости) или периодически (при воспалении придаточных полостей и воздухоносного мешка). Экссудат, отечная жидкость и кровь из легких, трахеи и гортани выделяются обычно после кашля, а экссудат из придаточных полостей — при наклоне головы.

По характеру воспаления различают серозное, серозно-слизистое, слизистое, слизисто-гнионое, гнионое, кровянистое и гнилостное (ихорозное) носовое истечение; по консистенции оно может быть жидким, водянистым, густым, сливкообразным, вязким, тягучим, клейким.

Носовые истечения бывают бесцветные, беловато-сероватые, серо-желтые, желто-зеленые, красноватые (при примеси крови), шафранно-желтые, ржаво-бурые (при крупозной пневмонии, контагиозной плевропневмонии лошадей).

Запах носовых истечений связан с характером патологического процесса. Так, серозные и слизистые истечения не имеют запаха, при гнионом истечении запах сладковатый, при гангрене легких — зловонный, гнилостный, гангренозный, при рвоте — кислый.

В носовом истечении могут быть обнаружены пузырьки воздуха (при отеке легких, легочном кровотечении), слизь и слюна (при фарингите, спазме или закупорке пищевода), частицы пищевых масс (при фарингите), гельминты, личинки овода, фибринозные пленки (при фибринозном ларингите и трахеите).

При микроскопии в носовых истечениях выявляют эпителиальные клетки, лейкоциты, эритроциты, нити и пленки фибрина (при крупозной пневмонии, фибринозном бронхите, ларингите, трахеите), эластические волокна (при гангрене легких и открытом туберкулезе), яйца гельминтов, различные микроорганизмы и т. д.

Исследование выдыхаемого воздуха. Определяют силу струи, температуру, запах и посторонние шумы, а также изменение голоса.

Силу струи (нормальная из обеих ноздрей, ослабление или отсутствие) и температуру выдыхаемого воздуха (нормальная, повышенная или пониженная) устанавливают, поднеся к ноздрям животного тыльную поверхность одной или обеих рук.

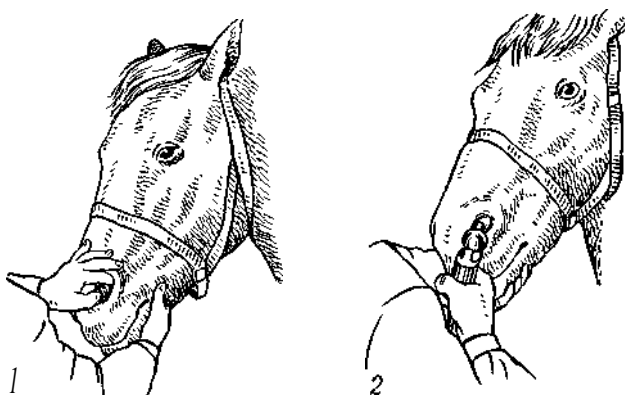


Рис. 22. Методы осмотра слизистой оболочки носовой полости у лошади:
 — после расширения носового отверстия большим и указательным пальцами руки;
 2 — с помощью носового зеркала (по Л. Г. Дугину)

Выдыхаемый воздух приобретает неприятный гнилостный запах при гниении и распаде органических веществ (особенно при гангрене легкого), запах ацетона регистрируют при кетозах, аммиака — при уремии.

Шумы можно улавливать в покое, после прогонки или закрытия одной из ноздрей животного. В норме при виде незнакомых предметов животные фыркают и храпят. К патологическим шумам относят храпение, сопение и стридор (стенотический шум, напоминающий свист, шипение; может быть при сужении носовых ходов, гортани, трахеи и бронхов). Из изменений голоса наблюдают хриплый лай (при бешенстве, ларингите), непрерывное мычание (при нимфомании у коров), потерю голоса — афонию (при параличе и опухолях гортани, бешенстве).

Исследование слизистой оболочки носовой полости. Вначале обращают внимание на контуры носовых отверстий и наличие изменений их в связи с отечностью кожи, переломами носовых костей или новообразованиями.

Исследуют слизистую оболочку носовой полости простым осмотром (рис. 22) или с помощью носового зеркала, глазного зеркала, рефлектора, риноскопа или ларингоскопа (рис. 23).

Для осмотра слизистой оболочки носа захватывают пальцами крылья носа, раскрывают носовое отверстие и приподнимают голову животного, чтобы свет как можно лучше проникал в глубину полости. Для улучшения освещенности носовой полости используют осветители.

У лошадей слизистую оболочку носовой полости можно осмотреть на достаточно большую глубину, а у крупного рогатого

скота вследствие узости носовых ходов исследованию без приборов доступна лишь незначительная часть ее.

У свиней, собак, кошек и кроликов слизистая оболочка видна в виде узкой полоски.

При осмотре слизистой оболочки носовой полости обращают внимание на цвет, влажность, степень напряжения, нарушение целости, сыпи, рубцы, новообразования. У здоровых лошадей слизистая оболочка влажная, бледно-розового цвета, неровная (с точечными углублениями — выводными протоками слизистых желез), на носовой перегородке — розовая с синеватым оттенком; у крупного рогатого скота — бледно-розовая.

При заболеваниях наблюдают покраснение (гиперемия или геморрагии), синюшность (цианоз), бледность (анемичность), желтушность (иктеричность). Отечность слизистой оболочки выявляют при острых ринитах, когда поверхность ее становится зеркально-ровной и блестящей. Из изменений влажности устанавливают сухость слизистой оболочки (при лихорадочных процессах) или повышенную влажность (при остром катаре). К нарушениям целости слизистой оболочки относят ссадины, раны, язвы, возможны сыпи — узелки (папулы), пузырьки (везикулы), гнойнички (пустулы) и т. д. На слизистой оболочке могут быть обнаружены рубцы и новообразования.

Исследование верхнечелюстных и лобных пазух. Проводят осмотр, пальпацию и перкуссию; при необходимости применяют эндоскопию, рентгеноскопию и рентгенографию, а также пробный прокол и трепанацию полостей.

При осмотре обращают внимание на контурные линии верхнечелюстной и лобной пазух. Иногда в области пазух находят выпячивания, увеличение объема, деформацию, асимметрию костей, что может быть при катарах слизистой оболочки, эмпиеме, злокачественных новообразованиях, воспалениях кожи, остео-дистрофии.

При пальпации определяют чувствительность и температуру тканей в области пазух. Ограничение подвижности кожи, повышение температуры и чувствительности тканей, наличие воспалительного отека отмечают при воспалении пазух. Одновременно с этим проверяют податливость, консистенцию и целостность костных стенок пазух (прогибание под пальцами костной стенки пазух при эмпиеме, опухолях, рахите и т. д.).

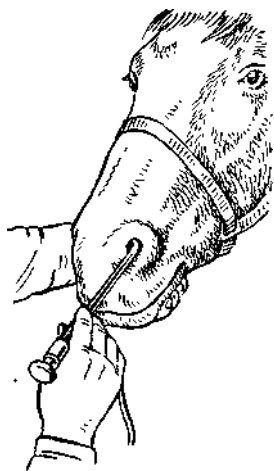


Рис. 23. Риноскопия у лошади

Перкуссия пазух проводят обушком перкуSSIONного молоточка, согнутым указательным или средним пальцем. У бесплодных животных при этом закрывают глаз со стороны исследования, а при необходимости накладывают закрутку. У здоровых животных обнаруживают своеобразный притупленный тимпанический звук. При эмпиеме верхнечелюстной (если уровень экссудата будет выше скулового гребня) и лобной пазух, а также при новообразованиях, утолщениях костной стенки пазух слышен притупленный звук.

Верхнечелюстные пазухи эндоскопируют в темном помещении при помощи риноскопа или ларингоскопа, введенного до уровня пазухи через носовой ход. У здоровых лошадей при этом устанавливают интенсивно-красное окрашивание всей наружной стенки пазухи. При эмпиеме находят затемнение, ограниченное сверху горизонтальной линией, а при наличии новообразования затемнение соответствует его контурам.

Исследование воздухоносных мешков. У лошадей и других однокопытных проводят осмотр, пальпацию, перкуссия, эндоскопию, рентгеноскопию, рентгенографию и пробный прокол.

При осмотре обращают внимание на область воздухоносного мешка, расположенную ниже ушной раковины между крылом атланта и задним краем ветви нижней челюсти. При катаре или метеоризме объем воздухоносного мешка увеличивается, что приводит к появлению выпячивания в данной области. При скоплении экссудата в воздухоносном мешке наклонение головы или массаж мешка в сторону хоан сопровождается носовым истечением и уменьшением объема мешка.

Пальпацией определяют увеличение размеров воздухоносного мешка, его консистенцию, флуктуацию, болезненность и температуру.

При перкуссии (молоточком по плотно наложенному плессиметру) в норме обнаруживают тимпанический звук, при скоплении экссудата — притупленный или тупой, а при метеоризме — усиленный тимпанический звук.

Исследование гортани и трахеи. Осуществляют наружное и внутреннее исследования гортани и трахеи.

Наружное исследование. Оно складывается из осмотра, пальпации и аускультации. При наружном осмотре можно заметить опускание головы, вытягивание шеи и затрудненное дыхание, иногда устанавливают припухания в области гортани и трахеи вследствие воспаления и отека окружающих тканей. При осмотре трахеи определяют изменение ее формы, искривление, деформацию, переломы и разрывы колец.

Пальпацией проверяют чувствительность, температуру в области гортани и трахеи, наличие в их просвете осязаемых шумов. Болезненность и повышение температуры обнаруживают при

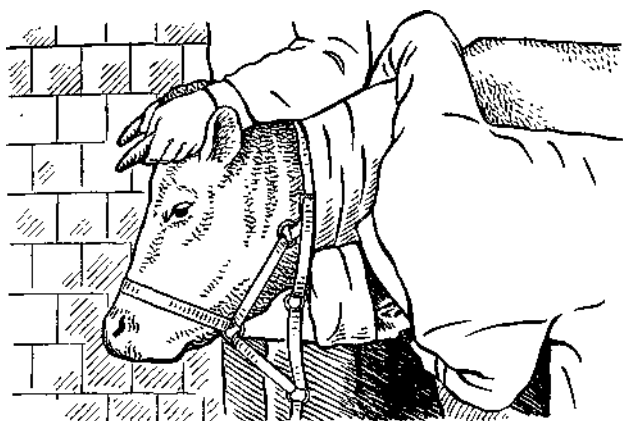


Рис. 24. Аускультация трахеи у коровы

воспалении гортани и трахеи. При надавливании на перстневидный хрящ и первые кольца трахеи в случае ларингита возникает кашель. Шумы в виде дрожания, выявляемые при пальпации, отмечают при сужении просвета гортани и трахеи (свистящее удушье, отек гортани и трахеи, скопление в их просвете слизи, фибриновых пленок, новообразования).

Аускультацию гортани и трахеи (рис. 24) осуществляют непосредственным или посредственным (у беспокойных крупных и у мелких животных) методами. В норме прослушивают звук стеноза гортани, напоминающий произношение буквы «х», при аускультации гортани этот звук называют ларингеальным, а при аускультации трахеи — трахеальным дыханием.

При изменении звуков можно установить усиление ларингеального или трахеального дыхания при воспалении слизистой оболочки гортани или трахеи; стридор наподобие свиста или шипения при стенозе просвета гортани и трахеи (гемиплегия и отек гортани, опухоли); хрипы, которые в зависимости от характера экссудата при воспалении слизистой оболочки гортани и трахеи бывают сухими или влажными.

Внутреннее исследование. Горлань осматривают у короткомордых собак, кошек и птиц. Для этого широко раскрывают рот у животного, оттягивают язык в сторону, захватив его через марлю, и, зафиксировав снаружи двумя пальцами другой руки, приподнимают горлань.

При осмотре гортани обращают внимание на цвет и состояние (набухание) ее слизистой оболочки, наличие язв, новообразований, а также на состояние голосовой щели и голосовых связок.

У крупных животных гортань осматривают с помощью ларингоскопа, при этом голову надежно фиксируют. Ларингоскоп подогревают в теплой воде, смазывают вазелиновым маслом или вазелином и вводят по нижнему носовому ходу до гортани. При осмотре ее можно увидеть слизистую оболочку мягкого нёба, надгортанник, голосовую щель, голосовые связки и хрящевые рога черпаловидного хряща. Эндоскопию используют при диагностике свистящего удушья, окостенения хрящей гортани, новообразований, отека и воспаления слизистой оболочки гортани.

Исследование щитовидной железы. Щитовидная железа у животных состоит из двух плоских долей, связанных между собой мостиком, и расположена по бокам первых трех колец трахеи. Исследуют ее при помощи осмотра и пальпации. Железу пальпируют одновременно двумя руками скользящими движениями, при этом определяют ее величину, консистенцию, подвижность и чувствительность. У лошадей доли щитовидной железы небольшого размера и пальпируются с трудом, у крупного рогатого скота каждая из долей величиной от боба до голубиного яйца, они упругие, подвижные, безболезненные. К изменениям состояния железы относят увеличение, бугристость и уплотнение ее долей.

Оценка кашля. При оценке кашля отмечают его силу, частоту, продолжительность, болезненность и время появления (в покое, при движении, на свежем воздухе, в помещении).

Если непроизвольный кашель в момент исследования отсутствует, его вызывают искусственно. У лошадей пальцами рук сдавливают передние кольца трахеи или черпаловидные хрящи гортани; у крупного рогатого скота закрывают ноздри полотенцем (маской) или делают проводку животного; у собак (при заболевании легких и бронхов) сдавливают грудную клетку или ее сильно перкутируют, или простукивают ладонью.

Сила кашля зависит от глубины вдоха, эластичности легочной ткани, состояния голосовых связок. У взрослых лошадей кашель громкий, сильный, короткий и звонкий. У крупного рогатого скота он слабее, глуше и более растянут. При ларингитах, трахеитах и макробронхитах кашель отличается особой мощностью, при поражении легких (пневмонии, хроническая эмфизема), плевритах, сращениях легочной плевры с костальной кашель обычно слабый, переходящий иногда в покашливание.

Частота кашля меняется в зависимости от состояния дыхательных путей и характера болезненного процесса. В соответствии со степенью раздражения слизистой оболочки дыхательных путей кашель может быть редким и частым, иногда в виде приступов.

Продолжительность кашлевого толчка зависит от состояния голосовых связок и плотности замыкания голосовой щели. При

полном замыкании голосовой щели кашель бывает коротким. При утолщении голосовых связок и неполном замыкании голосовой щели кашель становится протяжным (при свистящем удусше, ларингите с утолщением голосовых связок).

Характер кашля определяется напряжением голосовых связок, плотностью замыкания голосовой щели и силой выдоха. Высокий и звонкий кашель отмечают при бронхитах и трахеитах; низкий и глухой — при пневмониях, плевритах, потере эластичности голосовых связок; влажный — при скоплении в дыхательных путях жидкого экссудата; сухой — при вязком экссудате или отсутствии его; хриплый, лающий — при отечном состоянии слизистой оболочки гортани и голосовых связок.

Болезненность кашля устанавливают по поведению животного. Наблюдают пустые глотательные движения, вытягивание шеи, мотание головой, топанье грудными конечностями, стоны и другие признаки беспокойства. Болезненный кашель регистрируют при плевритах, отеке гортани, острых ларингитах, трахеитах, бронхитах и плевропневмонии. При хроническом бронхите и ларингите кашель малобезболезненный или безболезненный.

Исследование мокроты. Мокроту для исследования (главным образом для диагностики легочно-глистных болезней и гангрены легкого) получают в результате прокола трахеи изогнутым троакаром, в гильзу которого вводят стерильную кисточку, ёршик или ватный тампон, закрепленный на проволочке. Мокроту также можно получить через рот с помощью прибора Габриолави-чуса или Корикова. Иногда для получения мокроты в ротовую полость вставляют зевник, искусственно вызывают кашель и после кашлевого толчка, продвигая руку с тампоном, собирают слизь с гортани. Собранную мокроту исследуют микроскопически, а при необходимости бактериологически.

Занятие 12

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Цель занятия. Владеть общими методами исследования грудной клетки; научиться определять перкуторные границы легких и характер перкуторного звука на грудной клетке; приобрести практические навыки по технике аускультации грудной клетки.

Материальное обеспечение. Секундомеры, перкуSSIONные молоточки, плесиметры, простынки для аускультации, фонендоскопы и стетоскопы; коровы, лошади, собаки (клинически здоровые и с заболеваниями органов дыхания).

Осмотр грудной клетки. Определяют форму, объем и подвижность грудной клетки, тип, частоту, глубину (силу), симметричность и ритм дыхания.

Форма, объем и подвижность грудной клетки имеют определенное значение для диагностики ряда болезней. Грудную клет-

ку осматривают с боков, зайдя сзади животного, а у мелких животных еще и сверху, при этом учитывают вид, породу, возраст, упитанность и телосложение животного. Широкая, глубокая грудная клетка указывает на хорошую емкость легких. Узкая, сдавленная грудная клетка предрасполагает к легочным заболеваниям. Изменение формы грудной клетки возможно при ряде болезней, например рахите, остео дистрофии, искривлении позвоночника, эмфиземе легких и т. д. Двустороннее симметричное расширение грудной клетки (бочкообразность) наблюдают при альвеолярной эмфиземе легких. Одностороннее увеличение пораженной половины грудной клетки отмечают при клапанном пневмотораксе, одностороннем плеврите. Уменьшение объема грудной клетки — плоская грудь — встречается при двустороннем ателектазе легких, туберкулезе, рахите.

Тип дыхания устанавливают по степени участия в акте дыхания грудных и брюшных мышц. В норме у большинства животных обнаруживают смешанный, или грудобрюшной (костоабдоминальный), тип дыхания, лишь у собак и пушных зверей преобладает грудной тип дыхания. Грудной (реберный, костальный) тип, при котором движения грудной клетки более выражены, чем движения брюшной стенки, регистрируют при заболеваниях диафрагмы (воспаление, паралич, травма), заболеваниях брюшины (перитонит), а также при повышении внутрибрюшного давления и сдавливании диафрагмы при ряде болезней (острое расширение желудка, метеоризм или завал кишечника, тимпания рубца, резкое увеличение печени, большие опухоли и т. д.). Брюшной (абдоминальный) тип характеризуется преобладанием движений брюшных мышц над реберными и встречается при плевритах, переломе ребер, хронической альвеолярной эмфиземе легких.

Частота дыхания — важный показатель состояния легких. Определяют ее по количеству движений грудной клетки, брюшной стенки (пахов), крыльев носа (особенно у лошадей и кроликов), по струе выдыхаемого воздуха (в холодное время), выслушиванием трахеи или легких за 1 мин, а также методом пневмографии.

Количество дыханий в 1 мин у здоровых животных составляет: у крупного рогатого скота — 12—25; овец и коз — 16—30; лошадей — 8—16; свиней — 15—20; собак — 14—24; у кур — 12—30.

На частоту дыхания оказывают влияние пол, возраст, порода животного, упитанность, внешняя температура, влажность воздуха, время дня и года, беременность, степень наполнения желудочно-кишечного тракта, работа и нервное возбуждение, положение тела в пространстве.

Учащение дыхания — полипноэ (тахипноэ) — выявляют при болезнях легких (пневмонии, бронхиты, отеки, новообразования),

плевры (плевриты и др.). а также при повышении внутрибрюшного давления вследствие тимпаниии или метеоризма кишечника, при сердечной недостаточности, анемиях и многих лихорадочных заболеваниях.

Урежение дыхания — олигопноэ (брадипноэ) — может быть при сужении гортани, крупных бронхов, повышении внутричерепного давления (инфекционный энцефаломиелит лошадей, менингиты, опухоли, кровоизлияния и водянка головного мозга), тяжелом гастрите, кетозе, послеродовом парезе и других заболеваниях.

Глубину (силу) дыхания определяют по объему вдыхаемого и выдыхаемого воздуха при спокойном состоянии животного. К изменениям глубины дыхания относят поверхностное (ослабленное) и глубокое (усиленное) дыхание. Поверхностное дыхание чаще сочетается с патологическим учащением дыхания, при этом вдох и выдох становятся короче. Глубокое дыхание сопровождается патологическим замедлением ритма дыхания, при котором вдох и выдох становятся более продолжительными.

Симметричность дыхания устанавливают по экскурсии грудной клетки. В норме дыхательные движения симметричны. При ослаблении движения одной половины грудной клетки или расстройстве координации дыхания наступает асимметрия. Асимметрию дыхания вследствие одностороннего ослабления его отмечают при одностороннем плеврите, пневмотораксе, переломе ребер, пневмонии, а также стенозе одного из главных бронхов.

Ритм дыхания у здоровых животных характеризуется правильным чередованием фаз вдоха и выдоха. У большинства животных вдох как активная фаза протекает быстрее, чем выдох. Соотношение продолжительности фаз вдоха и выдоха у лошадей равно 1 : 1,8; крупного рогатого скота — 1 : 1,2; овец и свиней — 1 : 1; коз — 1 : 2,7; у собак — 1 : 1,6.

Изменение ритма дыхания наблюдают и у здоровых животных при возбуждении, фыркanye, ржании, мычании, лае и т. п.

Из нарушений ритма дыхания при заболеваниях клиническое значение имеют дыхательные аритмии, характеристика которых приводится ниже.

Саккадированное, или прерывистое, дыхание — акты вдоха и выдоха происходят толчками в несколько приемов. Наблюдают эту аритмию при плеврите, микробронхите, переломе ребер, хронической альвеолярной эмфиземе легких, энцефалите, менингите, послеродовом парезе, кетозе, уремии.

Большое дыхание Куссмауля (рис. 25) характеризуется уменьшением количества дыханий в минуту, значительным удлинением и углублением дыхательных фаз, причем вдох обычно сопровождается резким шумом (сопением, хрипением или свистом). Регистрируют при инфекционном энцефаломиелите лошадей, уре-

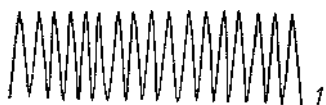
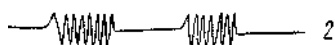


Рис. 25 Дыхательные аритмии:
 большое дыхание Куссмауля, 2 — дыхание Биота, 3 — дыхание Чейна—Стокса



2 мической, печеночной, диабетической и чумной комах, сальмонеллезе телят.



3 Дыхание Биота проявляется периодическим возникновением больших,

продолжительностью до 20—30 с, пауз, наступающих после равных по высоте, но усиленных дыхательных движений. После пауз вновь наблюдают ровные дыхательные движения. Эта аритмия может появиться при энцефалите, менингите, опухолях мозга, кровоизлияниях в мозг.

Дыхание Чейна—Стокса характеризуется появлением пауз продолжительностью 15—30 с, за которыми следуют постепенно усиливающиеся дыхательные движения. Достигнув максимального подъема, они вновь начинают ослабевать и сменяются паузой. Этот вид дыхательной аритмии отмечают при заболеваниях головного мозга и его оболочек, кровоизлияниях в продолговатый мозг, коликах, миокардитах, аутоинтоксикациях и некоторых отравлениях.

Диссоциированное дыхание Грокко представляет собой расстройство координации дыхания. Оно выражается несогласованной работой дыхательных мышц: например, во время вдоха мышца грудной клетки производит вдох, а диафрагма, наоборот, — выдох. Грокковское дыхание наблюдают при инфекционном энцефаломиелите лошадей и аутоинтоксикациях.

Одышка (диспноэ) — затрудненное дыхание, сопровождающееся изменением частоты, глубины, ритма и типа дыхания. По отношению к отдельным фазам дыхания различают инспираторную, экспираторную и смешанную одышки.

Инспираторная (вдыхательная) одышка характеризуется затрудненным вдохом, что проявляется вытягиванием головы и шеи, широким раскрытием ноздрей, характерной позой животного — грудные конечности широко расставлены, локти вывернуты наружу; вдох при инспираторной одышке удлинен и усилен, нередко сопровождается сопением, храпением или свистом, западанием межреберных промежутков. Возникает инспираторная одышка вследствие сужения верхних дыхательных путей. Наблюдают ее при отеке слизистой оболочки носа, гортани, переломах костей и воспалительных процессах носовой полости, переломах хрящей гортани и трахеи, сдавливании их опухолями, лимфатическими узлами, увеличенной щитовидной железой и т. д.

Экспираторная (выдыхательная) одышка выражается затруднением выдоха, который растянут (удлинен), происходит в два приема и сопровождается биением пахами и образованием «запального желоба» (западание брюшной стенки вдоль реберной дуги). Встречается эта одышка при диффузных бронхитах, микробронхитах, альвеолярной эмфиземе легких.

Смешанная одышка характеризуется затруднением как вдоха, так и выдоха. Ее отмечают при заболеваниях органов дыхания, сопровождающихся уменьшением дыхательной поверхности легких (пневмонии, бронхиты, пневмоторакс, плевриты, грудная водянка), расстройствах кровообращения (сердечная недостаточность при эндокардитах, миокардитах), болезнях кроветворных органов (анемии, лейкозы, пироплазмидозы), головного мозга (опухоли, абсцессы, кровоизлияния, менингиты, энцефалиты), повышении внутрибрюшного давления (тимпания рубца, острое расширение желудка, метеоризм кишечника, увеличение печени и т. д.).

Пальпация грудной клетки. Определяют чувствительность и температуру грудной стенки, наличие на ней припухлостей, воспринимаемых шумов.

Чувствительность грудной клетки устанавливают, надавливая большим пальцем (лучше согнутым) или рукояткой перкуSSIONного молоточка на ткани в области межреберий. При надавливании палец проводят сверху вниз, по направлению волосяного покрова. Повышенную чувствительность грудной клетки обнаруживают в начальной стадии плеврита, при переломе ребер.

Повышение температуры, припухлости на грудной стенке на- ходят при наличии в ее тканях воспалительных процессов. У мелких животных температура грудной клетки повышается при плевритах. Утолщение ребер на местах соединения их с реберными хрящами регистрируют при рахите. Крепитацию во время пальпации грудной клетки ощущают при подкожной эмфиземе. Шумы в виде вибрации грудной клетки, ощущаемой при прикладывании к ней ладони, выявляют при сухом плеврите и бронхитах, сопровождающихся крупнопузырчатыми хрипами.

Перкуссия грудной клетки. Определяют границы легких и характер перкуторного звука.

У крупных животных проводят инструментальную перкуссию, у мелких — чаще дигитальную. При топографической перкуссии, то есть при определении границ легких, применяют слабую перкуссию. При сравнительной перкуссии, выполняемой с целью выявления изменений в легких и плевральной полости, используют короткую, отрывистую перкуссию. Ее проводят по межреберьям сверху вниз; сила перкуссии зависит от толщины грудной клетки, величины и глубины залегания очаговых изменений.

При сильной перкуссии колебания перкутируемых тканей распространяются в глубину до 7 см и по поверхности на 3—4 см. Перкуссией у собак можно обнаружить очаги поражения величиной 4—5 см в диаметре, у лошадей — 8—10 см. В норме перкуторный звук легких ясный (громкий), полный (продолжительный), довольно низкий и атимпанический (ясный легочный перкуторный звук).

Поле перкуссии легких — область грудной клетки, на которой у здоровых животных выявляют ясный легочный звук, имеет вид треугольника и ограничена тремя границами: передней, верхней и задней. Устанавливают их по переходу ясного легочного звука в тупой, притупленный или тимпанический.

Передняя перкуторная граница начинается от заднего угла лопатки, идет вниз по линии анконеусов к грудной кости.

Верхняя перкуторная граница начинается от заднего угла лопатки и проходит каудально параллельно остистым отросткам грудных позвонков, отступая от них у крупных животных на ширину ладони (у истощенных — на 3—4 пальца), а у мелких — на 2 пальца.

Задняя перкуторная граница легких имеет наибольшее клиническое значение. Ее положение определяют при перкуссии по трем горизонтальным линиям: линии маклока, линии седалищного бугра, линии плечевого сустава. Перкутируют последовательно по каждой линии по направлению спереди назад. Положение задней перкуторной границы легких у разных видов животных приведено в таблице 3. Положение последней устанавли-

3. Положение задней перкуторной границы легких у разных видов животных

Животные	Количество ребер	Последний межреберный промежуток, в котором перкутируется легкое		
		по линии маклока	по линии седалищного бугра	по линии плечевого сустава
Крупный рогатый скот, овцы и козы	13	Слева — 11-й, справа — 10-й	Линия седалищного бугра совпадает с линией маклока	8-й
Лошади	18	16-й	14-й	10-й
Свиньи	14	11-й	9-й	7-й
Собаки	13	11-й	Ю-й	8-й

ливают на местах перехода ясного легочного звука в тупой, притупленный или тимпанический (рис. 26).

У крупного рогатого скота, кроме основного, позадилопаточного поля перкуссии, находится еще предлопаточное поле, ко-

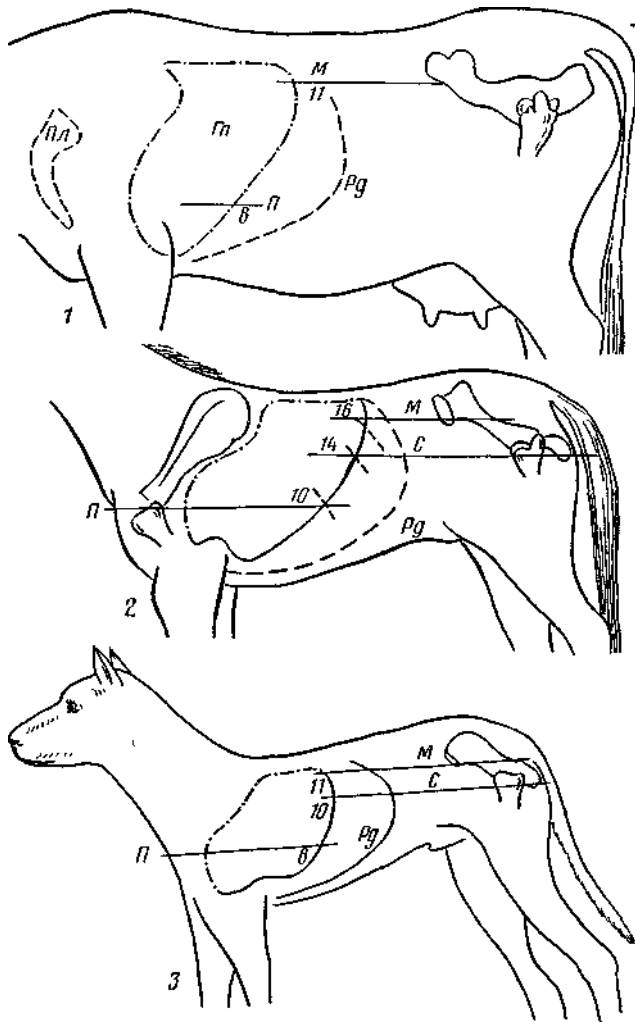


Рис. 26. Поле перкуссии легких (левая сторона):

1 — у крупного рогатого скота; 2 — у лошади; 3 — у собаки;
 М — линия маклока; С — линия седиличного бугра; Я — линия
 плечевого сустава; Рд — реберная дуга; Пл — предлопаточное по-
 ле перкуссии; Гп — грудное (позадилопаточное) поле перкуссии;
 8, 10, 11, 14 и 16 — соответствующие межреберья

торое лучше выявлять при отведении грудной конечности назад. У худых животных предлопаточное поле перкуссии находится в 1—3-м межреберьях впереди лопатки. Начинается оно от грудной кости, идет вверх почти до середины высоты лопатки, над плечевым суставом достигает ширины 6—8 см. При перкуссии этого поля устанавливают ясный легочный звук. У быков и упитанных коров предлопаточное поле меньше, над плечевым суставом оно шириной в 2—3 пальца, при перкуссии здесь обнаруживают более тихий, короткий и высокий звук. Перкуссия предлопаточного поля имеет большое диагностическое значение, особенно при воспалении легких.

К изменениям положения перкуторных границ относят: смещение задней перкуторной границы легких назад (острая, хроническая альвеолярная и интерстициальная эмфиземы легких, пневмоторакс, однако в последнем случае вследствие скопления в плевральной полости воздуха или газа истинного увеличения перкуторных границ легких не происходит); сдвиг задней границы вперед, что обуславливается повышением внутрибрюшного давления (острое расширение желудка, метеоризм кишечника, переполнение рубца, брюшная водянка, увеличение печени и т. д.). Уменьшение поля перкуссии легких может быть при увеличении объема сердца (перикардит, водянка сердечной сорочки, гипертрофия и расширение сердца).

Перкуторные звуки могут быть различными в зависимости от состояния легких и плевральной полости. У здоровых животных при перкуссии грудной клетки в пределах перкуторных границ легких устанавливают *ясный легочный звук*, который наиболее интенсивен в средней области поля перкуссии. В верхней области (выше линии маклока) он тише, короче и выше за счет более сильного развития мышц, а в нижней области (ниже линии плечевого сустава) этот звук продолжительнее и ниже. У мелких животных перкуторный звук громче, продолжительнее и ниже, чем у крупных. У крупных животных перкутировать лучше по областям (по межреберьям сверху вниз в каждой области, от анконеусов до задней границы поля перкуссии).

Характер перкуторного звука может быть притупленным, тупым, тимпаническим, металлическим и сходным со звуком треснувшего горшка.

Притупленный звук появляется при инфильтрации легочной ткани (уменьшение воздушности легких), утолщении грудной клетки (подкожные отеки, фибринозный плеврит). Очаговые притупления обнаруживают при катаральной пневмонии; обширные притупления могут быть при аспирационной, метастатической и гипостатической пневмониях.

Тупой звук возникает при скоплении жидкости в плевральной полости или уплотнении легочной ткани (потеря воздушности

легких). Тупой звук с верхней горизонтальной линией тупости и повышенным сопротивлением межреберных мышц при перкуссии указывает на скопление жидкости (экссудат, трансудат, кровь) в полости плевры. При изменении положения тела животного в пространстве верхняя линия тупости изменяет свое расположение, особенно у мелких животных, если вместо горизонтального положения придать им вертикальное. При фибринозной пневмонии в стадии гепатизации образуется менее стойкая тупость с неровной, часто дугообразной верхней границей, расположение которой не изменяется при перемене положения тела животного в пространстве. Тупой звук тихий, короткий и высокий.

Тимпанический звук выявляют при перкуссии легких, в которых имеются поверхностно расположенные воздушные полости — каверны и бронхоэктазии, а также при пневмотораксе, экссудативном плеврите со скоплением в плевральной полости газов над слоем жидкости и т. д. Тимпанический звук громкий, продолжительный, обладает звонким оттенком, в нем можно различить определенную высоту тона.

Коробочный звук — громкий звук, разновидность тимпанического звука, обнаруживают его при альвеолярной эмфиземе легких.

Металлический звук — разновидность тимпанического звука, который похож на звук, возникающий при ударах по металлической пластинке. Его регистрируют при наличии вблизи поверхности легкого шаровидной полости (каверны) с ровными плотными стенками, при пневмотораксе с чрезмерным скоплением газа или воздуха в плевральной полости, диафрагмальных грыжах, если в выпавших петлях кишечника имеется метеоризм.

Звук треснувшего горшка напоминает звук, возникающий при постукивании по лопнувшему глиняному горшку. Его обнаруживают при кавернах, сообщающихся с бронхами через узкое щелеобразное отверстие, открытом пневмотораксе и при наличии прослойки здоровой легочной ткани между двумя ее уплотненными слоями.

Аускультация грудной клетки. Цель данного исследования — установить характер и силу шумов, возникающих в грудной клетке в процессе функционирования органов дыхания.

Техника аускультации грудной клетки зависит от вида животных, характера подозреваемого процесса и других факторов. У крупных животных обычно используют непосредственную аускультацию и только при необходимости выделить звук на небольшом участке или при наличии очень слабых, трудно улавливаемых звуков применяют фонендоскопы и стетоскопы. Чтобы провести аускультацию, становятся сбоку от зафиксированного животного лицом к его голове, кладут руку на спину животного



Рис. 27. Аускультация грудной клетки:

1, 2 — ухом (непосредственная) у лошади и коровы, 3, 4 и 5 — фонендоскопом (посредственная) у коровы, козы и собаки

и выслушивают левое легкое правым ухом, а правое легкое — левым. При аускультации задних отделов легких у беспокойных и злых животных становятся лицом к хвосту животного и выслушивают левое легкое левым ухом, а правое — правым. У мелких животных аускультацию лучше проводить с помощью инструментов, расположив животное на столе и стоя сзади него (рис. 27).

Аускультацию начинают со средней области (выслушивая от анконеусов до задней перкуторной границы), потом перехо-

дят на верхнюю и заканчивают на нижней области, сравнивая полученные данные с результатами выслушивания симметричных областей. У жвачных всегда выслушивают (лучше стетоскопом или фонендоскопом) и предлопаточную область. В каждой точке прослушивают 2—3 дыхания. Если дыхательные шумы слабые, то с целью усиления их животное можно провести шагом или рысью, закрыть ему носовые отверстия на 20—30 с или вызвать искусственный кашель.

При аускультации грудной клетки могут быть обнаружены основные (физиологические) и придаточные (патологические) дыхательные шумы. К первым относят везикулярное и бронхиальное (физиологическое) дыхание.

Везикулярное дыхание прослушивают на грудной клетке как нежный дующий шум, напоминающий звук произношения буквы «ф» при средней силе вдоха. Оно слышно во время вдоха и в начале выдоха. В норме такое дыхание на различных участках грудной клетки прослушивается с неодинаковой силой. Наиболее сильным везикулярное дыхание бывает в средней области перкуторного треугольника легких, в других его участках оно несколько слабее. Кроме того, у различных видов животных везикулярное дыхание разной интенсивности. У лошадей и верблюдов это дыхание нежное, слабое, а у крупного рогатого скота, овец, коз, собак и кошек оно более сильное и громкое. При изменении везикулярного дыхания обнаруживают усиленное, жесткое, пестрое, ослабленное дыхание или отсутствие его (как и шума дыхания вообще).

Бронхиальное (физиологическое) дыхание представляет собой видоизмененный звук стеноза гортани, проведенный до бронхов и прослушиваемый на грудной клетке. Оно напоминает звук, возникающий при произношении буквы «х» с сильным глубоким вдохом и выдохом. В норме бронхиальное дыхание (с примесью везикулярного шума) прослушивают на грудной клетке в области лопатко-плечевого пояса (первые три межреберья) у всех животных, кроме лошадей, ослов, мулов и верблюдов. Бронхиальное дыхание слышно как в фазу вдоха, так и в фазу выдоха.

Придаточные дыхательные шумы служат показателем развития в легком или плевральной полости патологического процесса. К ним относят бронхиальное патологическое, амфорическое и смешанное дыхание, сухие, влажные и крепитирующие хрипы, крепитацию, шумы трения плевры, плеска и легочной фистулы.

Бронхиальное патологическое дыхание выявляют на грудной клетке в местах расположения уплотненных участков легких, в которых сохранена проходимость бронхов. Обычно на этих местах при перкуссии устанавливают тупой или притупленный звук. Бронхиальное дыхание прослушивают в обе фазы дыхания.

Оно бывает при крупозной пневмонии, бронхопневмониях с наличием больших, слившихся очагов инфильтрации, а также при экссудативном плеврите и гидротораксе в участках легкого, расположенных непосредственно над горизонтальной линией туловища.

Амфорическое дыхание — видоизмененное бронхиальное дыхание. Оно напоминает звук, который возникает при вдувании воздуха в пустую бутылку; указывает на наличие в легком полости с гладкими стенками, сообщающейся через просвет бронха с внешней средой. Обнаруживают амфорическое дыхание при кавернах, образовавшихся вследствие гангрены или туберкулеза легких, при крупных бронхоэктазиях и открытом пневмотораксе.

Смешанное, или бронховезикулярное, дыхание характеризуется наличием признаков и везикулярного, и бронхиального дыхания. Его регистрируют в тех случаях, когда рядом с нормальной легочной тканью, имеющей везикулярное дыхание, расположены уплотненные участки легкого, дающие бронхиальное дыхание. Наблюдают смешанное дыхание при очаговых пневмониях, инфильтративном туберкулезе, пневмосклерозе и др.

Сухие хрипы бывают при сужениях просвета бронхов, возникающих вследствие воспалительной инфильтрации их слизистой оболочки, бронхоспазма, сдавливания бронхов соединительной тканью, увеличенными лимфатическими узлами и различными новообразованиями. Они возможны также при скоплении в бронхах вязкого, тягучего, малоподвижного экссудата. Сухие хрипы в крупных бронхах проявляются низкими звуками, напоминающими жужжание, гудение, а в мелких бронхах — более высокими дискантовыми звуками, похожими на свист, писк, шипение. Сухие хрипы в большинстве случаев прослушивают на протяжении всей фазы вдоха и выдоха, яснее на вершине вдоха, при хроническом бронхите, туберкулезе, хронической альвеолярной эмфиземе, диктиокаулезе и при других болезнях легких.

Влажные, или пузырьчатые, хрипы по своему характеру напоминают звук лопанья пузырьков воздуха во время вдоха и выдоха при скоплении в дыхательных путях жидкого, легкоподвижного экссудата, отечной жидкости, крови. В зависимости от места возникновения и звукового характера различают мелко-, средне- и крупнопузырчатые хрипы. Мелкопузырчатые хрипы обнаруживают в бронхах малого диаметра (при **микробронхитах**), а крупнопузырчатые — в крупных бронхах, бронхоэктазах и полостях при макробронхитах, бронхоэктазиях и кавернах. Иногда при **аускультации** легких прослушивают одновременно **крупно-, средне- и мелкопузырчатые хрипы** (при диффузных бронхитах, отеке легких, легочном **кровотечении**). При обильном содержании жидкости в трахее слышны **клокочущие шумы**.

Крепитирующие, или трескучие, хрипы напоминают треск, хруст в фазу выдоха при интерстициальной эмфиземе, когда поступивший в легкие воздух проникает через разорванные альвеолы в интерстициальную ткань легкого и продвигается по ней во время выдоха. Одновременно у животного развиваются резкая одышка, подкожная эмфизема. Интерстициальную эмфизему чаще встречают у крупного рогатого скота при разрыве пораженного туберкулезом легкого.

Крепитация— мелкие однородные трескучие звуки, прослушиваемые во время вдоха. Эти звуки отчасти напоминают треск мелкой соли, брошенной в огонь. Обусловливается крепитация содержанием в альвеолах вязкого экссудата, который при освобождении альвеол от воздуха в момент выдоха склеивает их стенки. Возникает она вследствие разъединения слипшихся стенок альвеол при вдохе, то есть в момент поступления воздуха в альвеолы.

Крепитацию регистрируют при крупозной пневмонии, если юна в стадиях гиперемии или разрешения, и в начальной стадии отека легких.

Шум трения плевры схож с хрустом снега под ногами, скрипом новой кожи при разминании ее руками, иногда он напоминает шелест, царапанье. Чаще шум трения обнаруживают в нижней трети грудной клетки позади локтя, прослушивают его в обе фазы дыхания. Иногда создается впечатление, что шум трения возникает под самым ухом исследователя. В большинстве случаев он бывает нестойким и исчезает при скоплении экссудата в плевральной полости или «шлифовке» фибринозных наложений.

Шум трения плевры выявляют в начальной стадии плеврита, если он сопровождается резко выраженной инъекцией сосудов и сухостью плевры, а также при фибринозном плеврите, контактной плевропневмонии лошадей, туберкулезном поражении плевры («жемчужница») у крупного рогатого скота. Обычно при шуме трения плевры пальпацией устанавливают болезненность грудной клетки.

Шум плеска регистрируют при содержании в плевральной полости одновременно жидкости и воздуха или газа. Прослушивают его при пневмотораксе, осложненном экссудативным плевритом, а также при гангрене легких, осложненной пневмотораксом.

Шум легочной фистулы (шум клокотания и бульканья) возникает при образовании в легких открытой каверны, которая через фистулу сообщается с плевральной полостью, содержащей жидкий экссудат. Шум легочной фистулы прослушивают при вдохе; появление его объясняют тем, что воздух, поступающий через бронх, каверну и фистулу в плевральную полость, проходит че-

рез содержащуюся в ней жидкость и создает шум клокотания. Обычно у животного вследствие накопления воздуха в плевральной полости развивается пневмоторакс.

Занятие 13

ПЛЕГАФОНΙΑ, ПРОБНЫЙ ПРОКОЛ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель занятия. Приобрести практические навыки по трахеальной перкуссии — плегафонии; ознакомиться с техникой пробного прокола грудной клетки; овладеть методикой пневмо- и ринографии.

Материальное обеспечение. Плессиметры, перкуSSIONные молоточки, фонендоскопы, простынки для аускультации, секундомеры, стерильные иглы и шприцы для пробного прокола грудной клетки, ножницы Купера, спирт-эфир, 5%-ный спиртовой раствор йода, пневмографы, большие и малые капсулы Маррея, резиновая трубка, стеклянные воронки, кимографы; коровы, лошади, собаки.

Трахеальная перкуссия (плегафония). Плегафонию применяют с целью дифференциации экссудативного плеврита и крупозной пневмонии. Техника исследования такова: помощник врача, наложив на трахею животного плессиметр, наносит по нему перкуSSIONным молоточком одинаковые по силе, ритмичные удары. В это время исследователь выслушивает грудную клетку на участках, где перкуSSIONей установлен тупой звук, и определяет степень слышимости ударов, наносимых помощником по трахее животного. При экссудативном плеврите звуки, возникающие при перкуSSIONи трахеи, прослушиваются на грудной клетке более слабыми и отдаленными по сравнению со здоровыми животными или совсем не слышны. При фибринозной пневмонии звуки, образующиеся при перкуSSIONи трахеи, хорошо выслушиваются на грудной клетке в области, где перкуSSIONей установлен тупой звук.

Пробный прокол грудной клетки. Проводят при подозрении на скопление жидкости в плевральной полости. Этим методом определяют характер скопившейся жидкости (транссудат, экссудат, кровь, содержащее эхинококковое пузырья) и удаляют ее из полости. Прокол делают несколько выше наружной грудной вены в области тупого перкуSSIONного звука: у лошадей слева — в 7-м межреберье, а справа — в 6-м; у жвачных и свиней слева — в 6-м межреберье, а справа — в 5-м; при этом крупных животных фиксируют в стоячем положении, а мелких — в сидячем. На месте прокола волосы выстригают или выбривают, кожу протирают спиртом-эфиром и обрабатывают спиртовым раствором йода. Для прокола берут толстую стерильную иглу, соединенную со шприцем (чтобы не допустить поступления атмосферного воздуха в полость плевры), которую вводят у переднего края

соответствующего ребра (по заднему краю ребра идут кровеносные сосуды и нервы), предварительно сместив кожу вперед или назад. Иглу продвигают у крупных животных на глубину 2—4 см, у мелких — на 1—2 см, уменьшение сопротивления тканей продвижению иглы указывает, что игла проникла в полость плевры. Затем осторожным насасывающим движением поршня набирают в шприц нужное количество плевральной жидкости. Не отсоединяя шприца, извлекают иглу, а кожу сдвигают на исходное положение. При необходимости проводят физико-химическое и микроскопическое исследование полученной жидкости.

Исследование дыхательной системы графическими методами. В ветеринарной практике применяют два метода: пневмографию и ринографию.

Пневмография. Запись дыхательных движений грудной клетки пневмографом, который представляет собой большую мареевскую капсулу, покрытую тонкой резиной и закрепленную резиновым жгутом в области середины 9—13-го ребер у лошадей и 7—10-го ребер у других видов животных. Возникающие в капсуле колебания воздуха по тонкой резиновой трубке передаются на малую капсулу Мареев с писчиком, который вычерчивает на движущейся бумажной ленте кимографа кривую — *пневмограмму*. Одновременно с помощью хронографа на ленту кимографа наносится горизонтальная линия с отметками времени. По пневмограмме можно определить частоту дыхания, ритм и глубину (силу) дыхательных движений грудной клетки, а также установить различные дыхательные аритмии.

Ринография. Запись дыхания по движениям струи воздуха, образуемой при вдохе и выдохе. С этой целью к одному из носовых отверстий прижимают стеклянную воронку, соединенную резиновой трубкой с мареевской капсулой, имеющей писчик. Струя воздуха вызывает колебания писчика, который записывает на ленте кимографа кривую — *ринограмму*. На этой же ленте одновременно с ринограммой идет запись отметок времени. Ринография дает возможность иметь более полное представление об особенностях дыхания у животного (о частоте, ритме, силе, продолжительности вдоха и выдоха и других показателях), а при заболеваниях может быть использована для уточнения диагноза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите порядок и методы исследования дыхательной системы 2 Как проводится исследование переднего отдела дыхательных путей? 3 Каковы порядок и методы исследования грудной клетки? 4 Назовите перкуссионные границы легких у разных видов животных. 5. Опишите порядок и методы аускультации грудной клетки. 6. Перечислите виды шумов, возникающих в грудной клетке, и основные причины их возникновения 7. Какие виды нарушения частоты, глубины и ритма дыхания вы знаете?

ГЛАВА IV

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Состояние пищеварительной системы обычно оценивают по результатам исследований: аппетита, приема корма и питья; ротовой полости, глотки и пищевода, зоба у птиц; живота, желудка и кишечника; акта дефекации и фекалий; органов брюшной и тазовой полостей ректальным методом (по показаниям); печени.

Для исследования пищеварительной системы применяют как общие методы — осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию, так и специальные (по показаниям) — зондирование, руменографию, гастрографию, рентгеноскопию, рентгенографию, ректоскопию, пробный прокол, лапароскопию, лабораторное исследование содержимого преджелудков и желудка, фекалий, пунктата брюшной полости и др.

Занятие 14

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЕМА КОРМА И ПИТЬЯ, РОТОВОЙ ПОЛОСТИ, ГЛОТКИ, ПИЩЕВОДА (ЗОБА У ПТИЦ) И ЖИВОТА

Цель занятия. Ознакомиться со схемой и методами исследования, овладеть методами клинического исследования приема корма и питья, ротовой полости, глотки, пищевода (зоба у птиц) и живота.

Материальное обеспечение. Носовые щипцы Гармса, зевники, ларингоскоп, носо-желудочные и рото-желудочные зонды, простынки, стетофонендоскопы, перкуссионные молоточки и плессиметры, иглы для пункции, микроскопы, ареометры, цилиндры емкостью 200 мл, ледяная уксусная кислота, раствор Романовского—Гимзы, набор корма; коровы, лошади, овцы, свиньи, куры, собаки.

Исследование приема корма и питья. Исследуют аппетит, жажду, способ приема корма и питья, жевание, глотание, жвачку, отрыжку и рвоту.

Аппетит. Его определяют на основании анамнестических данных и личных наблюдений во время кормления животных. При этом используют доброкачественные и привычные для дан-

ного животного корма; отмечают, как животные принимают их: энергично, вяло или отказываются. Различают увеличение, уменьшение и полное отсутствие аппетита. Кроме того, может быть извращение аппетита.

Жажда. Под жаждой понимают потребность в воде, позыв к питью. Исследование жажды основывается на данных анамнеза и результатах личных наблюдений. У больных животных может быть увеличение или уменьшение жажды.

Прием корма и питья. Обращают внимание на быстроту захватывания и количество принимаемого корма, активность движения губ, нижней челюсти и языка, энергичность жевания и глотания, а также на видимые движения в области глотки и пищевода во время глотания.

Изменения в приеме корма и питья могут быть вследствие поражения губ, языка, зубов, слизистой оболочки, жевательных мышц, челюстей, глотки, нервной системы. Клинически они проявляются в виде расстройства жевания или глотания.

Легкая степень расстройства жевания сопровождается неохотным пережевыванием корма, вялыми жевательными движениями с периодическими остановками (при заболеваниях, сопровождающихся уменьшением аппетита). *Болезненное жевание* характеризуется тем, что животное пережевывает корм с осторожностью, с перерывами, что наблюдают при заболеваниях зубов, десен, стоматите, ящуре и др. *Затрудненное жевание* и полную его невозможность встречают при тяжелых воспалительных поражениях слизистых оболочек рта и языка, параличе и спазме жевательных мышц, поражении костей челюстей. *Звуки чавканья* во время жевания могут быть связаны со скоплением большого количества слюны в ротовой полости, с нарушением глотания; у крупного рогатого скота их регистрируют при ящуре, лошадей — при пустулезном стоматите. *Скрежет зубами* фиксируют у крупного рогатого скота при травматическом ретикулите и других желудочно-кишечных заболеваниях, сопровождающихся сильными болями, у лошадей — при коликах, у свиней — при чуме и роже, у овец — при ценурозе и др.

При *болезненном глотании* животное подолгу пережевывает пищевой ком, при глотании беспокоится, вытягивает шею, мотает головой и нередко отказывается от дальнейшего приема корма (при воспалении глотки и пищевода).

Затруднение и невозможность глотания (дисфагия) нередко сопровождаются выбрасыванием пищевых масс через нос (регургитация) или рот, слюнотечением в тяжелых случаях воспаления глотки и пищевода, а также при спазмах, судорогах, закупорке, параличах этих органов.

Жвачка. Это физиологический акт, свойственный жвачным. При исследовании жвачки обращают внимание на время ее появ-

ления после приема корма, число жвачных периодов в течение суток и их продолжительность, количество жевательных движений, затрачиваемых на пережевывание одного пищевого кома. У здоровых животных жвачка в зависимости от корма, степени наполнения рубца и внешних условий чаще появляется через 20—30 мин, реже через 60—90 мин после приема корма. В течение суток наблюдают 4—8 жвачных периодов продолжительностью от 30—40 мин до 1 ч. На пережевывание одного пищевого кома затрачивается от 40—60 до 80 жевательных движений.

Замедленная жвачка характеризуется более поздним, чем в норме, появлением после приема корма. *Редкая жвачка* проявляется уменьшением числа жвачных периодов в течение суток до 3—2—1. При *короткой жвачке* сокращается продолжительность времени каждого жвачного периода до 30 мин, а при *вялой жвачке* уменьшается число жевательных движений, когда пережевывание идет неохотно, медленно, с остановками. *Болезненная жвачка* сопровождается беспокойством и стонами. Высшая степень расстройства жвачки — полное прекращение этого акта.

Расстройства жвачки встречаются при заболеваниях преджелудков и сычуга, а также при многих тяжело протекающих заразных и незаразных болезнях.

Отрыжка. У жвачных она является физиологическим актом освобождения рубца от газов. Выделение газов сопровождается характерными звуками, появлением специфического запаха.

Редкая и слабая отрыжка бывает при заболеваниях преджелудков с ослаблением их моторной функции, при сужении пищевода. *Частая и громкая отрыжка* указывает на повышенное образование газов в рубце.

Высшей степенью расстройства считают *полное прекращение отрыжки*. Наблюдают его при закупорке пищевода или закрытия отверстия из рубца в сетку, и оно сопровождается вторичной тимпанией рубца.

Появление отрыжки у других видов животных — признак, указывающий на резкое усиление газообразования в желудке.

Рвота. У всех животных она служит патологическим признаком. Обращают внимание на ее происхождение, частоту, время появления, количество и состав рвотных масс, их цвет, запах, pH, наличие в них примесей.

Состав и свойства рвотных масс могут быть различными. У животных с однокамерным желудком при однократной рвоте выделяется содержимое преимущественно желудка, при многократной рвоте в составе рвотных масс может быть содержимое кишечника, часто обнаруживают примесь слизи, желчи, крови и т. д. У жвачных рвотные массы состоят в основном из содержимого преджелудков, а у птиц — из содержимого зоба.

Рис. 28. Металлический шпатель с осветительной системой для осмотра ротовой полости, глотки и гортани ШОГ-1 (В. И. Габриолавичус)

Лабораторные анализы рвотных масс проводят так же, как и содержимого желудка и преджелудков (см. с. 104).

Исследование ротовой полости. Животное ставят головой к источнику света. При осмотре с использованием искусственного света применяют налобный фонарь, рефлекторы, шпатель с осветителем ШОГ-1 (рис. 28), универсальный зевник для исследования ротовой полости и глотки (рис. 29).

Обращают внимание на состояние губ, щек, плотность закрытия ротовой щели, наличие или отсутствие слюнотечения, зуда, непроизвольных движений губами. Двумя руками оттягивают верхнюю губу вверх, а нижнюю — вниз и осматривают слизистую оболочку губ и десен.

У здоровых животных рот закрыт, губы плотно прилегают одна к другой, истечения из полости рта отсутствуют. При патологических состояниях возможно отвисание нижней губы, понижение тонуса губ и незакрытие рта, перекашивание губ, непроизвольные движения верхней губы и шлепанья губами; выявляют сыпи, наложения, изменение их цвета, опухание, зуд, морщины, трещины, ссадины, раны, некрозы губ.

В зависимости от патологического процесса запах изо рта может быть гнилостным — при разложении в ротовой полости отслоившегося эпителия, скопившихся слюны или экссудата, задержавшегося корма; кариозным — при кариесе зубов; ацетоновым — при кетозах и т. д.

После наружного осмотра приступают к внутреннему исследованию ротовой полости и находящихся в ней органов; широко раскрывают рот и хорошо освещают его полость.

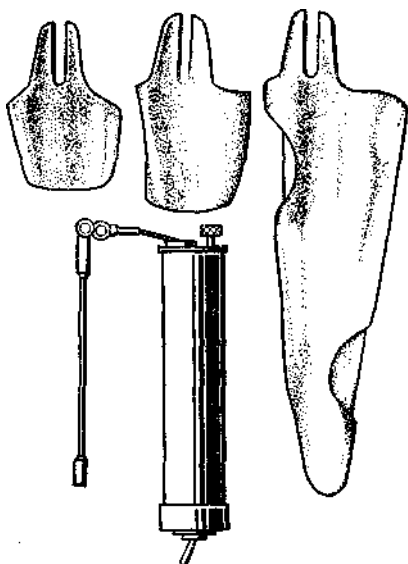


Рис. 29. Зевник для исследования ротовой полости (Г. Л. Дугин)

У крупного рогатого скота рот раскрывают рукой, вводимой через беззубый край, захватывают язык и вытягивают его в сторону; если животное сопротивляется, большим и указательным пальцами другой руки сдавливают носовую перегородку или накладывают щипцы Гармса, при этом помощник должен фиксировать голову животного за рога (рис. 30). У спокойных животных для лучшего осмотра ротовой полости большим пальцем свободной руки можно надавить на твердое нёбо, а большим и указательным пальцами другой руки оттянуть угол рта в сторону и провести осмотр щечной области. Для детального исследования рта используют зевники (рис. 31).

У лошадей для раскрытия рта по беззубому краю в ротовую полость вводят четыре пальца (кроме большого) и, захватив ими язык, упираются большим пальцем в твердое нёбо, а другой рукой оттягивают в сторону щеку с противоположной стороны. Для более длительного и тщательного исследования применяют зевники.

У свиней, собак и кошек для раскрытия рта используют две тесемки, которые накладывают на верхнюю и нижнюю челюсти позади клыков (рис. 32). У собак для раскрытия рта захватывают верхнюю челюсть между большим и указательным пальцами одной руки и вдавливают ими губу между рядами зубов, а пальцами другой руки оттягивают нижнюю челюсть. Для открытия рта применяют клин Байера для мелких животных и фиксатор пасти животных ФПЖ-1.

В раскрытой ротовой полости исследуют осмотром и пальпацией слизистую оболочку, язык, зубы, содержимое полости, определяют запах.

При осмотре слизистой оболочки обращают внимание на ее цвет, влажность и целостность; температуру определяют пальпацией, а чувствительность — надавливанием на нее шпатель.

У здоровых животных слизистая оболочка рта бледно-розовая и влажная. В патологических случаях обнаруживают побледнение, желтушность, синюшность, гиперемические и геморрагические покраснения, узелки, пузырьки, эрозии, язвы, раны, папилломы, наложения, повышение или понижение влажности, температуры, чувствительности и др. Язык исследуют на целостность, подвижность, размеры, плотность.

Зубы проверяют на прикус, строение, цвет, целостность, правильность стирания, смену зубов у молодых животных, состояние десен. Для выявления чувствительности и дефектов зубов прибегают к перкусии и зондированию.

В ротовой полости обращают внимание на характер и количество ее содержимого (слюна, воспалительный экссудат, задержавшиеся кормовые массы), запах из полости рта.

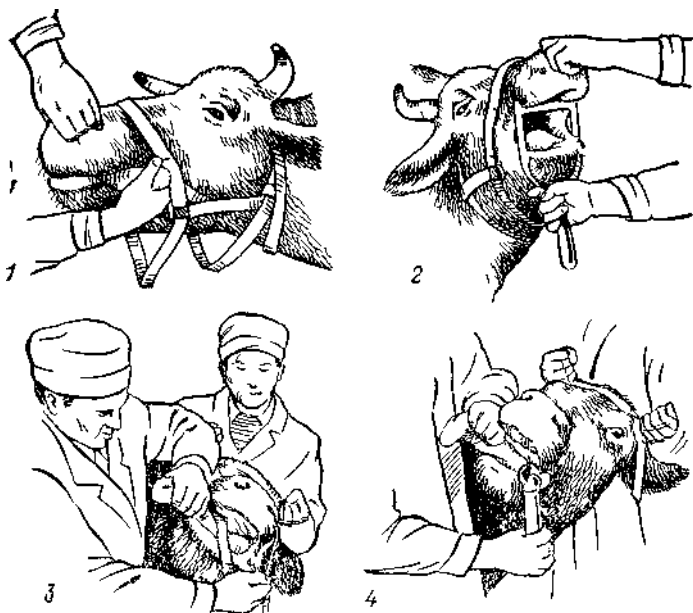


Рис 30 Раскрытие ротовой полости у крупного рогатого скота:
 1 — без помощи инструментов, 2, 3 и 4 — с помощью различных **ЗЕВНИКОВ**

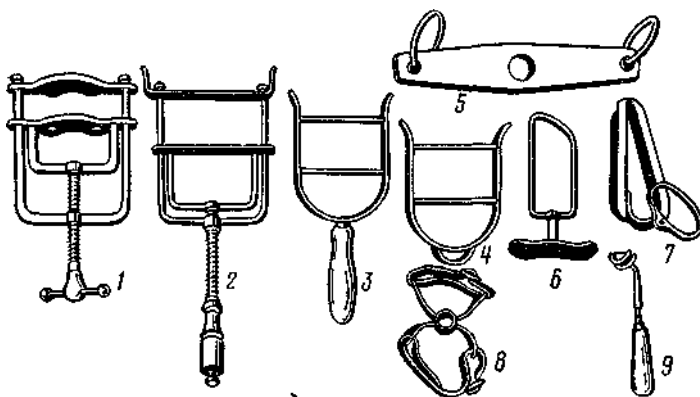


Рис 31 Зевники для животных
 1—4 — для лошадей, 5, 6 — для крупного рогатого скота; 7 — клин для лошадей и крупного рогатого скота, 8 — зевник для свиней и собак; 9 — клин для собак

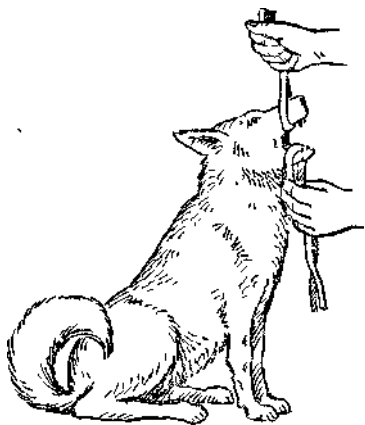


Рис. 32 Раскрытие рта у собаки с помощью тесемок

Исследование глотки. Проводят наружный и внутренний осмотры и пальпацию.

Наружный осмотр глотки. Осуществляют без применения инструментов. Обращают внимание на положение головы и шеи, очертания области глотки и яремного желоба. При воспалении глотки, головы и шеи их подвижность ограничена, может быть диффузное припухание в области глотки и верхней части яремного желоба. Иногда выявляют ограниченные припухания (при нагноении заглоточных лимфатических узлов, новообразованиях, актиномикозных и туберкулезных гранулемах,

инородных телах). Данные, полученные при наружном осмотре, уточняют пальпацией.

Наружная пальпация глотки. Постепенно сдвигают глотку пальцами обеих рук, поставленными перпендикулярно к поверхности шеи в области верхнего края яремного желоба, непосредственно за ветвями нижней челюсти, несколько выше гортани. У здоровых животных при встречном давлении между пальцами обеих рук ощущается лишь тонкая прослойка тканей, причем к такому давлению исследуемые животные относятся спокойно.

При патологии можно установить болезненность и инфильтрацию тканей. В этом случае животное реагирует на пальпацию беспокойством, частым кашлем с выделением пенистой слюны, пустыми глотательными движениями. Устанавливают также повышенную температуру кожи в области глотки, наличие плотных образований, инородных тел, диагностируют паралич глотки.

Внутренний осмотр глотки. Невооруженным глазом его можно провести лишь у птиц, короткомордых собак и кошек. У мелких животных при помощи тесемок или ротового клина раскрывают рот и, слегка придавив шпателем корень языка, осматривают глотку и миндалины.

У крупных животных осмотр глотки осуществляют с помощью осветительных приборов ШОГ-1 (В. И. Габриолавичуса) и зевника Г. Л. Дугина. Можно также использовать ларингоскоп, медицинский эзофагоскоп и гастроскоп. В случае применения этих инструментов рекомендуется прибегать к местному обезболиванию и введению транквилизирующих, анальгезирующих и

наркотических средств. При внутреннем осмотре глотки обращают внимание на цвет ее слизистой оболочки, а также на наличие в области глотки припуханий, наложений, ран, новообразований и т. п.

Внутренняя пальпация глотки. Этот метод небезопасен для исследующего, поэтому к нему прибегают только при подозрениях на закупорку ее инородными телами, на наличие в ней абсцессов, новообразований, травматических повреждений. У крупных животных надежно фиксируют голову, широко раскрывают зевником рот, левой рукой отводят язык в сторону, а правую руку (обмотанную полотенцем выше кисти, чтобы избежать повреждения зубами) со сложенными пальцами вводят между рядами зубов в глотку и пальпируют ее стенки. При появлении кашля и резкого беспокойства животного пальпацию немедленно прекращают.

Исследование слюнных желез. Обращают внимание на величину, консистенцию, болевую чувствительность и местную температуру желез. При поражении слюнных желез (воспаление, актиномикоз и др.) животные вытягивают шею, у них часто наблюдают нарушение глотания.

Исследование пищевода. Кроме общих методов — осмотра и пальпации, применяют зондирование, рентгеноскопию или рентгенографию.

Исследование пищевода общими методами. Осмотру и пальпации доступна только шейная часть пищевода; грудную часть исследуют зондированием и рентгенологически. Обращают внимание на проходимость пищевода, определяемую по волнообразным движениям, появляющимся вдоль левого яремного желоба при приеме корма и воды; осматривают, нет ли увеличения объема пищевода, нередко наблюдаемого при его закупорке инородными телами.

При пальпации пищевода левую руку накладывают на правый яремный желоб, а концами пальцев правой руки пальпируют пищевод вдоль левого яремного желоба до входа его в грудную полость. Определяют болезненность пищевода, наличие в его просвете инородных тел, скоплений кормовых масс (при параличе пищевода), а при разрыве его шейной части устанавливают болезненное припухание, крепитацию в связи с подкожной эмфиземой и др.

У *крупного рогатого скота* зондирование проводят рото-желудочными и носо-желудочными зондами. При зондировании *через ротовую полость* зонд для крупного рогатого скота с металлической оливой на конце или толстостенную резиновую трубку, предварительно смазанные вазелином, вводят в рот через отверстие деревянного зевника (рис. 33), затем, направляя зонд посередине твердого нёба, быстро продвигают его в полость глотки,

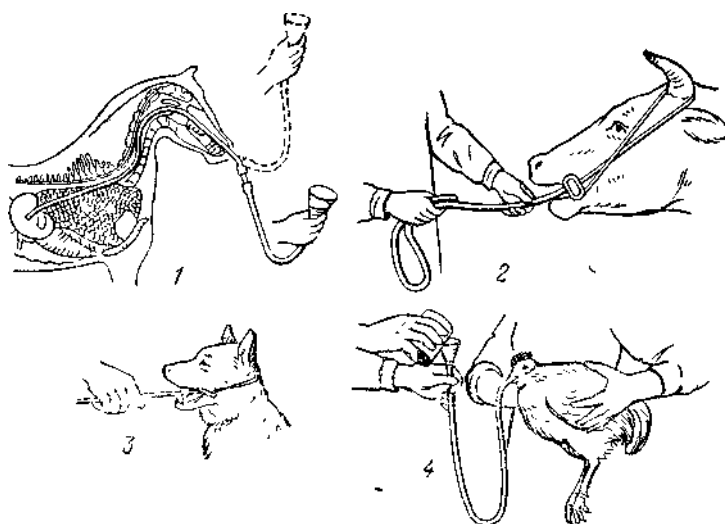


Рис. 33. Зондирование:

1, 3 — желудка у лошадей и собак; 2 — рубца у крупного рогатого скота;
4 — зоба у птицы

а с появлением глотательных движений — в пищевод и рубец.

При зондировании через носовую полость используют носо-желудочный зонд для лошадей. Смазанный вазелином зонд вводят в ноздрю и осторожно продвигают по нижнему носовому ходу в глотку, а из нее во время глотательных движений зонд направляют по пищеводу в рубец.

У овец и коз техника зондирования пищевода такая же, как и у крупного рогатого скота: зонд можно вводить через рот и по нижнему носовому ходу. Обычно пользуются медицинскими толстыми желудочными зондами.

У лошадей носо-желудочный зонд вводят по нижнему носовому ходу в глотку, а затем во время глотательных движений продвигают его по пищеводу в желудок (рис. 34). Прежде чем вводить зонд, рекомендуется предварительно измерить расстояние от крыла носового отверстия до глотки и до середины 16-го ребра, сделав на зонде соответствующие метки. При зондировании требуется большая осторожность, чтобы не нанести травму и не допустить попадания зонда в трахею.

Введение зонда в начальную часть пищевода контролируют по первой метке, а попал ли он в пищевод — по глотательным движениям, небольшому сопротивлению, которое ощущает рука при продвижении зонда по пищеводу, пальпацией в яремном желобе слева. Убедившись, что конец зонда находится в началь-

ной части пищевода, продвигают его до желудка во время глотательных движений. После продвижения зонда по пищеводу до второй метки убеждаются в попадании его в желудок. Это легко определить по кислому запаху газов, выходящих через отверстие зонда. При ошибочном введении зонда в гортань и трахею у животного появляются кашель и беспокойство, через зонд одновременно с выдохом выходят струи выдыхаемого воздуха. Кроме того, при нахождении зонда в трахее продвижение его вперед происходит без сопротивления.

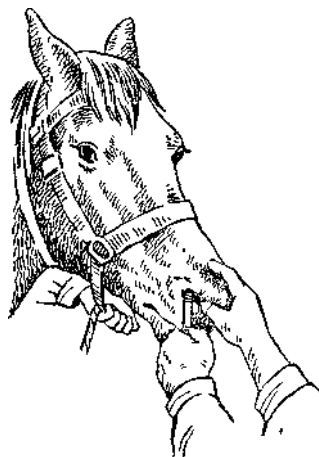


Рис. 34. Введение носо-желудочного зонда лошади

У свиней зонд вводят через ротовую полость с использованием зевника Шарабрина или деревянного зевника с круглым отверстием в середине. Во время глотательных движений зонд вводят в пищевод, а затем в желудок. Для взрослых свиней берут зонд диаметром 10—12 мм, длиной 1 м, а для поросят — толстостенный медицинский зонд.

У собак зонд вводят через ротовую полость с использованием деревянного зевника с круглым отверстием в середине. Зевник вставляют позади клыков и фиксируют концами бинта. В зависимости от величины животного применяют медицинские (толстый или тонкий) зонды или упругую резиновую трубку соответствующего диаметра. Техника введения зонда такая же, как у свиней.

Исследование зоба у птиц. Зоб исследуют осмотром, пальпацией, перкуссией и зондированием. Осмотром определяют форму зоба, пальпацией — его наполнение, консистенцию содержимого, наличие инородных тел и чувствительность к давлению. При воспалении зоба отмечают повышенную чувствительность его, при вздутии зоба перкуссия пальцем дает тимпанический звук, при уплотнении содержимого — тупой.

Зоб у птиц зондируют резиновой трубкой диаметром 4—6 мм, длиной 50 см, с закругленным концом. Для введения зонда птицу фиксируют, раскрывают клюв и вводят зонд в полость глотки, а затем в пищевод до зоба.

Исследование живота. Кроме общих методов — осмотра, пальпации, аускультации, перкуссии, в некоторых случаях прибегают к пункции и рентгенологическим исследованиям.

Общие методы исследования живота. Наружный осмотр проводят поочередно с обеих сторон и сзади животного,

обращая внимание на его объем, форму, симметричность, нижние контуры, подвздохи и голодные ямки. У здоровых животных объем и форма живота зависят от видовых и породных особенностей, состава рациона, беременности и т. д. Увеличение объема живота и изменение его формы у животных связаны с увеличением органов брюшной полости (желудка, кишечника, печени) и водянкой; местное выпячивание брюшной стенки может быть обусловлено грыжами, абсцессами и отеками. Уменьшение объема живота наблюдают при истощении, продолжительных поносах, перитоните, столбняке, энцефалитах.

У крупных животных живот пальпируют следующим образом. Становятся лицом к крупу животного и, опираясь одной рукой о его спину, другой рукой пальпируют живот. У мелких животных его пальпируют с двух сторон двумя руками одновременно. При пальпации обращают внимание на чувствительность и напряжение брюшной стенки, повышение чувствительности и напряжение, которое наблюдают при перитоните. Скопление жидкости в брюшной полости можно установить нанесением толчков рукой по брюшной стенке. При наличии жидкости в полости толчки рукой с одной стороны брюшной полости вызывают толчкообразные движения жидкости с другой стороны.

У *крупного рогатого скота* пальпацией выясняют частоту и силу руминации, степень наполнения рубца кормовыми массами, их консистенцию.

У *лошадей* органы брюшной полости пальпировать не удастся; у них пальпацией можно определить лишь болезненность и повышение тонуса брюшной стенки.

У *собак, кошек и других мелких животных* при пальпации можно установить копростаз, инвагинацию, наличие инородных тел в кишечнике и т. д.

Перкуссия живота — это ценный диагностический метод при распознавании ряда заболеваний (асцит, перитонит и др.). Проводят ее посредственным методом по направлению сверху вниз. В норме звук от тимпанического (в верхних частях живота) до притупленного (в нижних частях живота).

Аускультация живота дает представление о характере перистальтических шумов. Аускультируют живот непосредственным и посредственным методами. При скоплении в брюшной полости жидкости и газов прослушиваются шумы плеска. При наложении фибрина на поверхности органов брюшной полости я брюшины иногда прослушивают шумы трения.

Пробный прокол живота. Его проводят с целью получения и исследования жидкости, скопившейся в брюшной полости. Животное фиксируют по возможности в стоячем положении. Прокол делают специальной или обычной кровопускательной иглой с закругленным концом, предварительно подготовив

соответствующим образом место прокола. Прокалывают нижнюю стенку живота посередине расстояния между мечевидным отростком и пупком, отступая на 1—2 см от белой линии у жвачных влево, у лошадей — вправо; у свиней, собак и кошек местом пункции служит самая нижняя часть живота, возможно ближе к белой линии. У здоровых животных извлекают 1—3 мл прозрачной, слегка желтоватой жидкости, содержащей около 0,7% белка и бедной клеточным составом.

У больных животных можно получить экссудат, транссудат, кровь, содержимое желудка или кишечника (при их разрыве).

Экссудат в брюшной полости — признак перитонита. Экссудаты бывают серозные, серозно-фибринозные, серозно-гнойные, геморрагические, гнойные, гнилостные и хилезные. Плотность экссудата обычно больше 1,018, белка в нем содержится выше 3%, количество десквамированных эндотелиальных клеток, лейкоцитов, а при геморрагическом экссудате и эритроцитов очень большое.

Белок в экссудате определяют методом Робертса — Стольникова (как в моче). С целью отличия экссудата от транссудата применяют пробу Ривольты. Она основана на определении в исследуемой жидкости белкового вещества — серомуцина, имеющегося в экссудате, но отсутствующего в транссудате.

В цилиндр наливают 100 мл дистиллированной воды, подкисленной 2—3 каплями концентрированной уксусной кислоты, и добавляют 1—2 капли исследуемой жидкости. Если при добавлении жидкости образуется облачко, которое опускается на дно цилиндра, то проба положительная (экссудат). Если падающие капли исследуемой жидкости не образуют помутнения или оно незначительно и быстро растворяется, то проба отрицательная (транссудат). Скопление транссудата в брюшной полости наблюдают при сердечной декомпенсации, нефрозах, кахексии, циррозах печени и др.

Плотность транссудата колеблется от 1,002 до 1,018, количество белка в нем от 0,05 до 3%, десквамированных эндотелиальных клеток до 5—10 и лейкоцитов до 15—20 в поле зрения микроскопа (объектив X 40, окуляр X 7), что незначительно превышает их количество в пунктате здоровых животных.

Для микроскопического исследования пунктата, полученного из брюшной полости, готовят из его осадка мазки. Методика приготовления и окраски их такая же, как и мазков крови (см. с. 195). В мазках подсчитывают процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов, исследуют морфологию других клеток.

Занятие 15

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЖЕЛУДКОВ И СЫЧУГА У ЖВАЧНЫХ

Цель занятия. Овладеть общими и специальными методами клинического исследования преджелудков и сычуга у жвачных; освоить технику получения содержимого рубца и его лабораторного анализа.

Материальное обеспечение. Стето- и фонендоскопы, простынки для аускультации, перкуссионные молоточки, плессиметры, секундомеры, руменографы, металлоиндикаторы, рото-желудочные и носо-сычужные зонды, лабораторное оборудование и реактивы (см с. 100); коровы, овцы.

Исследование преджелудков. Преджелудки у жвачных — рубец, сетка, книжка — нередко могут быть местом различных расстройств.

Исследование рубца. Рубец занимает почти полностью левую половину брюшной полости от диафрагмы до таза, а поэтому он доступен исследованию с левой стороны.

Основные методы исследования рубца — осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, руменография и лабораторный анализ его содержимого.

Проводят *осмотр* области левой голодной ямки, по степени выравнивания которой судят о наполнении рубца. У здоровых животных до кормления обе половины живота примерно одинаковы по объему, а после кормления левая половина несколько увеличена, вследствие чего голодная ямка почти выровнена. При переполнении рубца область левой голодной ямки выпячена. При уменьшении объема рубца, наоборот, левая голодная ямка, а нередко и правая запавшие, что происходит при голодании. В левой голодной ямке у здоровых животных можно обнаружить периодическое волнообразное выпячивание брюшной стенки, которое обусловлено перемещением кормовых масс в дорсальный мешок рубца.

Пальпацией определяют чувствительность, а также консистенцию содержимого, степень наполнения, силу, ритм и частоту движений рубца. Наружную глубокую пальпацию рубца проводят в левой голодной ямке плавным и глубоким надавливанием у крупного рогатого скота кулаком, у мелких жвачных — кончиками пальцев.

Внутреннюю пальпацию рубца у крупного рогатого скота можно проводить при ректальном исследовании.

У здоровых животных стенка рубца безболезненная, а при тимпании напряженная, упругая, болезненная. В дорсальной части рубца находится небольшой слой газов, через который при наружной глубокой пальпации удастся ощутить кормовые массы. В норме содержимое рубца тестообразной консистенции, после надавливания кулаком или пальцем в течение 10 с остается

след в форме ямки. При парезе мышц рубца (переполнении) содержимое его становится плотным, при наличии в рубце полужидкой массы, особенно при хронической атонии у коз, обнаруживают флюктуацию, а при тимпании установить консистенцию пищевых масс рубца невозможно.

Количество сокращений рубца у здоровых животных составляет: у крупного рогатого скота — 2—5 движений в течение 2 мин, овец — 3—6 и коз — 2—4 движения за 2 мин. При гипотонии рубца сокращения его слабые и редкие, а при атонии и острой тимпании могут полностью отсутствовать. В начальных стадиях тимпании, отравления некоторыми ядовитыми растениями (чемерица, вех ядовитый и др.) движения рубца более частые.

Аускультацию рубца проводят ухом, стетоскопом или фонендоскопом. У здоровых животных при этом прослушивают своеобразные, постепенно нарастающие трескучие звуки, которые достигают наибольшей интенсивности во время выпячивания голодной ямки, а затем постепенно ослабевают; в промежутках между сокращениями рубца слышны единичные звуки, напоминающие хруст, треск или крепитацию. При усилении движений рубца шумы усиливаются, а при ослаблении затихают или даже исчезают.

Перкуссию осуществляют в области голодной ямки. У здоровых животных обнаруживают тимпанический звук с различными оттенками, что зависит от количества скопившихся над содержимым рубца газов. При вздутии рубца газами отмечают усиление тимпанического звука, а при переполнении его кормовыми массами — появление притупленного или тупого звука.

Руменографию проводят для более детального исследования моторной функции рубца руменографом Горяиновой (рис. 35). Для этого фиксаторы и ползун прибора раздвигают, накладывают на левый маклок и последнее ребро. Металлический диск со стержнем прикладывают к левой голодной ямке и прижимают пружиной с усилием 1,5 кг. При таком креплении прибора колебательные движения дорсальной стенки рубца передаются на писчик, который чертит кривую на бумаге вращающегося барабана. На полученной руменограмме можно учесть количество периодических сокращений рубца за 5 мин, высоту, продолжительность и ритмичность отдельных сокращений. У крупного рогатого скота средняя частота движений рубца за 5 мин в состоянии покоя после 10—12-часового перерыва в кормлении составляет 8—8,5 движения, высота зубцов — 12—14,8 мм, продолжительность сокращений — 10,7—11,6 с. Более низкие показатели частоты, высоты и продолжительности сокращений рубца наблюдают в стойловый период, более высокие — в пастбишный. Руменографию используют для диагностики гипотонии рубца, травматического ретикулита и др.

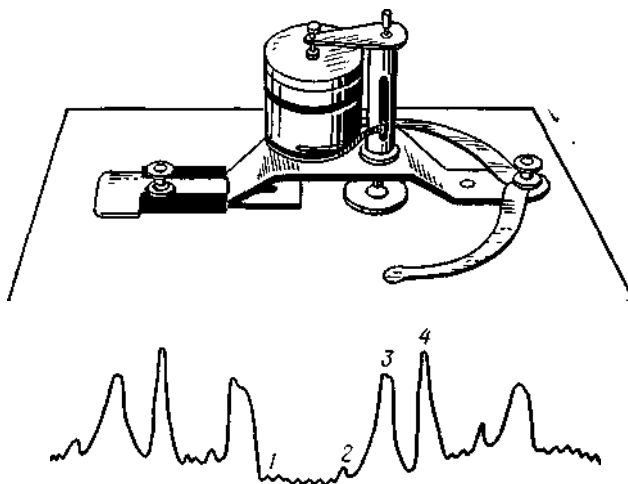


Рис. 35. Руменнограф и руменнограмма:

1 — мелкие волны (дыхательные движения); 2 — зубец, обусловленный отрыванием жвачки; 3 — зубец, соответствующий волне 1-го тура сокращения рубца; 4 — зубец, соответствующий волне 2-го тура сокращения рубца

В необходимых случаях прибегают к исследованию содержимого рубца. Его получают с помощью зонда в количестве 100 мл. Желательно извлекать содержимое через 2—2,5 ч после кормления.

У здоровых животных содержимое рубца имеет следующие физико-химические свойства. Цвет после скармливания свежей травы светло- или темно-зеленый, сена — бурый или буро-зеленый, отрубей, овса, кукурузы — молочно-белый; примесь крови придает содержимому рубца коричнево-бурый цвет. Запах кисло-вато-пряный, при застойных явлениях становится кислым или гнилостным. Консистенция кашецеобразная или полужидкая. Примесями могут быть слизь, гной, кровь, эпителиальные клетки. Реакция при определении лакмусовой бумажкой у здоровых животных нейтральная, слабокислая или слабощелочная, рН 6,8—7—7,4 (устанавливают рН-метром, индикаторной бумагой универсальной, «Фан», «Рифан» и др.). Общая кислотность (количество кислореагирующих веществ) в норме составляет 1—10 ед. титра. При погрешностях рациона, а особенно при заболеваниях преджелудков, сопровождающихся интенсивными бродильными процессами, рН смещается в кислую сторону, а общая кислотность содержимого рубца достигает иногда 30—40 ед. титра.

При микроскопическом исследовании содержимого рубца обращают внимание на количество, видовой состав и подвижность

инфузорий, а также на наличие в нем крови, слизи и других патологических примесей.

Подвижность инфузорий по пятибалльной системе определяют сразу после получения содержимого рубца. Для этого каплю содержимого помещают на предметное стекло, подогретое до 37—40 °С, и исследуют в раздавленной (лучше висячей) капле при малом или среднем увеличении микроскопа.

Инфузории подсчитывают следующим образом. Профильтрованное через слой марли содержимое рубца разбавляют (1:1) 4%-ным раствором формалина и тщательно взбалтывают. Затем при помощи глазной пипетки заполняют разбавленным содержимым рубца счетную камеру Горяева. Подсчет инфузорий ведут при среднем увеличении микроскопа во всех 225 больших квадратах. В каждой пробе подсчитывают инфузории 5 раз, после чего высчитывают среднее число. Последнее умножают на 2222 и получают количество инфузорий в 1 мл.

У коров, содержащихся на полноценном рационе, количество инфузорий в среднем от 200 до 500 тыс. в 1 мл содержимого рубца (15—20 инфузорий в поле зрения микроскопа), причем представлены они крупными и мелкими формами. При болезнях преджелудков и погрешностях кормления количество инфузорий уменьшается в основном за счет крупных форм, снижается их активность. Иногда инфузории неактивные, мертвые и даже исчезают.

Проводят также бактериологическое исследование содержимого рубца, определяют количество летучих жирных кислот, общего, остаточного и аминного азота, целлюлозолитическую активность и др.

Исследование сетки. Сетка располагается в нижней части брюшной полости, где передняя ее часть доходит до 6—7-го ребер, и прилегает к диафрагме, а задняя лежит над мечевидным хрящом (рис. 36), поэтому исследование затруднено.

Нарушение функции сетки у крупного рогатого скота происходит вследствие попадания в нее острых предметов, которые вызывают травматический ретикулит. Для его диагностики применяют следующие методы.

1. Сильно надавливают кулаком в области мечевидного хряща, для чего приседают с левой стороны животного и опираются локтем правой руки на согнутую в колене ногу (рис. 37).
2. Надавливают пальцами в 10-м межреберье, одновременно «слева и справа на уровне плечевого сустава (*проба Нордстрема*).
3. Перкутируют тяжелым перкуSSIONным молоточком по линии прикрепления диафрагмы сверху вниз, особенно в нижней трети грудной клетки слева.
4. Собирают в складку кожу на заднем склоне холки.
5. Поднимают голову животного так, чтобы поверхность лба

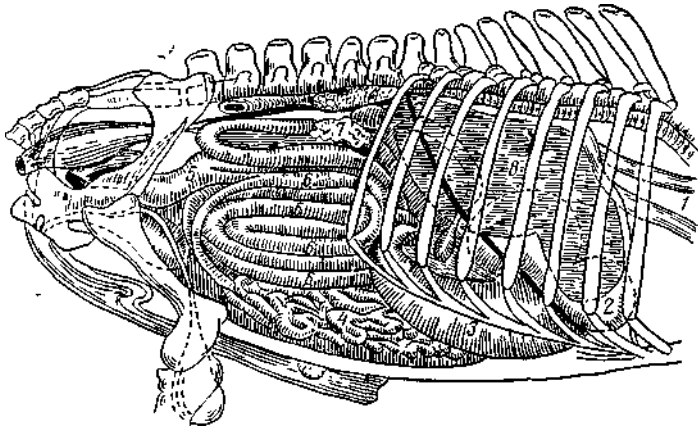


Рис. 36. Топография органов брюшной и тазовой полостей крупного рогатого скота:

1 — пищевод; 2 — сетка; 3 — сычуг; 4 — петли тощей кишки; 5 — слепая кишка; 6 — ободочная кишка; 7 — поджелудочная железа; 8 — печень

приняла горизонтальное положение, и одновременно с этим собирают в складку кожу на холке (*проба Рюгга*).

В случаях травматического ретикулита у животных при каждой из указанных проб появляется боль, они стонут, мычат, бьют тазовыми конечностями и т. п.

С диагностической целью животное проводят под гору: при травматическом ретикулите оно отказывается спускаться с горы. С этой же целью используют металлоиндикатор С. Г. Меликсетяна и Л. Г. Мкртчяна, аппараты Ю. И. Веллесте, Ф. М. Черепанова и другие; данные руменографии (характерно ослабление волн первого тура сокращений рубца), проводят пробную пункцию живота (по В. И. Габрилавичу), учитывают результаты гематологических исследований (лейкоцитоз, нейтрофилия, ускорение СОЭ). В отдельных случаях прибегают к диагностической лапаротомии (руменотомии) или лапароскопии, используют фармако-

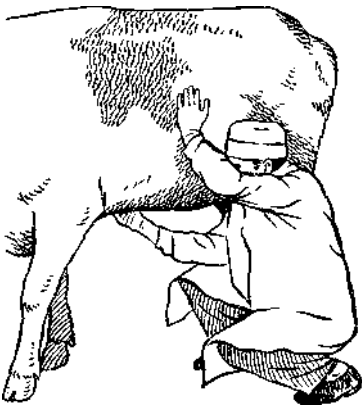


Рис. 37. Проба на травматический ретикулит надавливанием на брюшную стенку в области мечевидного отростка

логические пробы: вводят руменаторные вещества (белую чемерицу, пилокарпин, ареколин, карбохолин, слабительные средства и др.), которые при ретикулите вызывают ухудшение состояния животного.

Исследование книжки. Книжка прилегает к реберной стенке в области 7—10-го ребер справа. Исследуют аускультацией, пальпацией и перкуссией, проводят пункцию.

Аускультацию книжки проводят справа в области 7—10-го ребер по линии лопатко-плечевого сустава; у здоровых животных слышны негромкие крепитирующие шумы, которые становятся наиболее частыми и громкими при жвачке и после приема корма. Эти шумы отличаются от шумов рубца тем, что возникают одновременно с движениями рубца, слабее и чаще шумов рубца. Ослабление шумов книжки до полного их исчезновения наблюдают при закупорке, а при усиленной работе ее слышны громкие шумы.

Пальпацию (глубокую) осуществляют сильным надавливанием на межреберья в области книжки. Болезненность отмечают при закупорке и воспалении книжки, а также при травме ее инородными телами.

Перкуссия области проводят сильными ударами. У здоровых животных перкуссия не вызывает болей и дает притупленный или тупой звук. При воспалении, закупорке и травме книжки боли при перкуссии выражены сильнее, чем при пальпации.

Пункцию делают в 9-м или 8-м межреберье справа по переднему краю ребра на линии лопатко-плечевого сустава. После подготовки операционного поля резким движением вводят иглу перпендикулярно поверхности тела и продвигают ее на глубину 8—10 см. Чтобы проверить правильность попадания иглы в книжку, через иглу вводят 5—10 мл стерильной воды и отсасывают ее при помощи шприца. Если игла находится в книжке, то содержимое будет буро-зеленого цвета с примесью кормовых частиц.

Исследование сычуга. Сычуг располагается в правом подреберье, прилегает к брюшной стенке в области правой реберной дуги, начиная от мечевидного отростка грудной кости и до соединения 12-го ребра с его хрящом, несколько выдается из-под реберной дуги.

Исследуют сычуг методами пальпации, перкуссии и аускультации; у телят и овец возможно зондирование сычуга.

Пальпацию сычуга проводят позади реберной дуги, продвигая возможно глубже под нее пальцы и сильно надавливая на сычуг в направлении вперед и вниз. У взрослого крупного рогатого скота в связи с большой толщиной брюшной стенки и сильным напряжением мышц возможность пальпации сычуга ограничена по сравнению с телятами и мелкими жвачными, особенно

при фиксации животных в боковом положении. При наличии в сычуге воспалительных процессов и при его расширении пальпацией обнаруживают болезненность.

Перкуссией у здоровых животных выявляют притупленный или тимпанический звук в зависимости от степени наполнения сычуга и свойств его содержимого: при метеоризме сычуга громкий тимпанический звук, а при переполнении его пищевыми массами — тупой.

При *аускультации* области сычуга слышны мягкие шумы, напоминающие переливание жидкости; при болезнях сычуга обнаруживают усиление или ослабление шумов.

Сычуг у телят зондируют медицинскими желудочными зондами № 8, 10, 12 (диаметром 6—9 мм) или эластичной резиновой трубкой длиной 105—115 см с оливой из пенопласта на конце. Зонд вводят через носоглотку в пищевод. Когда конец зонда достигнет шейной части пищевода, телянку выпаивают из сосковой поилки 200—300 мл теплой жидкости и в это время продвигают зонд в сычуг. Длина введенной части зонда составляет 75—90 см в зависимости от величины животного. На свободный конец зонда накладывают зажимы и фиксируют бинтом.

Пробы содержимого сычуга отсасывают шприцем Жанэ после выпаивания жидкости, затем через каждые 30 или 60 мин.

Содержимое сычуга у здоровых 2—10-дневных телят через 1 ч после выпаивания молозива (молока) имеет следующие средние показатели: рН — 3,7—4,2; общая кислотность — 30—40 ед. титра; свободная НСl — 0 — следы; связанная НСl — 16—28 ед. титра; пептическая активность (по Метту) — 0,5—2 мм; химозинное действие (по Пятницкому) — 62—90 с; через 3 ч соответственно 3,4—3,8; 70—80; 2—8; 40—76; 0,3—1,8; 36—42; через 6 ч — 2,2—2,6; 80—116; 20—28; 48—72; 1,2—1,3; 27—40.

В скрытый период диспепсии в содержимом сычуга много слизи, эвакуация его содержимого в кишечник замедляется, общая кислотность довольно высокая, свободную НСl не обнаруживают или выявляют в небольшом количестве и в более поздний срок, рН отклоняется в щелочную сторону, активность ферментов понижается.

Занятие 16

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛУДКА У ЛОШАДЕЙ, СВИНЕЙ И ПЛОТОЯДНЫХ

Цель занятия. Освоить методы исследования желудка у лошадей, свиней и плотоядных.

Материальное обеспечение. Стетоскопы, фонендоскопы, перкуссионные молоточки и плессиметры, желудочные зонды для лошадей, свиней и собак, зонды для свиней и собак, шприцы Жанэ, пробный раздражитель, микроскопы,

меланжеры для лейкоцитов, счетные камеры Горяева, центрифуга, термостат, ареометры, бюретки, градуированные пипетки и цилиндры, химические стаканчики, пробирки химические и центрифужные, предметные и покровные стекла, палочки Метта, универсальная индикаторная бумага, вазелиновое масло. 0,1 н. раствор HCl, 0,1 н. раствор NaOH, 0,5%-ный спиртовой раствор диметиламинодазобензола, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 1%-ный водный раствор ализарин-сульфоновокислого натрия; лошади, свиньи, собаки.

Исследование желудка у лошадей. Наряду с общими методами большое диагностическое значение имеют его зондирование и получение желудочного содержимого.

Исследование общими методами. Наружная пальпация, аускультация и перкуссия желудка у лошади не дают надежных результатов. Поэтому о состоянии желудка у лошадей судят по данным наружного осмотра, иногда перкуссии, ректального исследования, на основании результатов зондирования. Так, при болезнях желудка наблюдают зевоту, вялость, уменьшение аппетита, своеобразное выворачивание верхней губы, отечность слизистой оболочки твердого нёба, вынужденные позы, беспокойство и др. При остром расширении желудка обнаруживают небольшое выпячивание 14—15-го межреберий слева по линии маклока и приподнимание последних ребер. При *наружной пальпации* в этой области устанавливают небольшую напряженность межреберных мышц, а при *внутренней пальпации* (при ректальном исследовании) у небольших лошадей под передним краем левой почки удается прощупать заднюю стенку желудка в виде полукруглого тела, передвигающегося синхронно с дыхательными движениями, а также смещенную селезенку. Пальпацией определяют чувствительность зон отраженных болей (зон Захарьина — Геда).

Желудок (по Мышкину) *перкутируют* сильными ударами по линии маклока слева в области 14—15-го межреберий. При наличии в желудке небольшого количества газов слышен притупленно-тимпанический звук, при скоплении газов (или воздуха) звук будет громким тимпаническим, а при переполнении кормовыми массами или жидкостью — тупым.

Зондирование желудка и исследование желудочного содержимого. Этот метод наиболее надежный при диагностике целого ряда болезней желудочно-кишечного тракта.

При коликах у лошадей желудок зондируют толстым носо-желудочным зондом. Нативное содержимое желудка получают без предварительной подготовки животного.

Для диагностики гастритов и функциональных расстройств желудка у лошадей предложен ряд методов извлечения и исследования желудочного содержимого после голодной диеты (натощак) и дачи пробного раздражителя (пробного завтрака).

Для взятия желудочного содержимого применяют толстый

носо-желудочный зонд. Через одну стеклянную трубку бутылку при помощи резиновой трубки соединяют с зондом, а через другую из нее откачивают воздух насосом Комовского и другими вакуумными аппаратами.

Желудочное содержимое берут после 12—16-часовой голодной диеты, а затем после дачи пробного раздражителя (через зонд). В качестве пробного раздражителя дают различные болтушки: 500 г овсяной муки с 3 л воды, 1,2—1,6 кг ржаной муки с 10 л, 500 г пшеничной муки с 3 л, 500 г дробленого овса с 2,5 л воды.

Существуют два способа получения желудочного содержимого: одноразовый и фракционный. При *одноразовом способе* берут и исследуют одну порцию желудочного содержимого, полученную через 45 мин после дачи пробного раздражителя. При *фракционном способе* первую порцию желудочного содержимого извлекают через 45 мин после дачи пробного раздражителя, а последующие 5 порций — через каждые 20 мин. Полученные порции желудочного содержимого подвергают физико-химическому, а порцию, полученную натощак, и микроскопическому исследованию.

Количество желудочного содержимого, извлекаемого натощак, может колебаться от нескольких миллилитров до одного литра. Цвет желудочного содержимого зависит от задаваемого пробного раздражителя и примеси желчи, нередко попадающей в желудок из двенадцатиперстной кишки у здоровых лошадей. При воспалении слизистой оболочки и язвах желудка цвет желудочного содержимого может быть красным или коричневым от примеси крови. Запах содержимого желудка специфический — от пряно-кислого до резко кислого. При атонии желудка может быть запах сероводорода, при гнойно-геморрагическом воспалении желудка — даже трупный запах. Консистенция желудочного содержимого зависит от остатков пробного раздражителя, а при заболеваниях желудка — также от присутствия в нем слизи, крови, гноя и др. Относительная плотность желудочного содержимого в норме от 1,006 до 1,016.

У здоровых лошадей показатели кислотности желудочного содержимого в порции, полученной натощак, составляют: свободная HCl — 0—6 ед., общая кислотность — 4—9 ед., связанная HCl — 2—8 ед. титра. Через 1 ч 25 мин после введения пробного раздражителя эти показатели достигают максимума и составляют: свободная HCl — 5—9 ед., общая кислотность — 13—20 ед., связанная HCl — 5—12 ед. титра. Через 2 ч 25 мин после введения пробного раздражителя все указанные показатели кислотности приходят к исходным величинам.

При *микроскопическом исследовании осадка желудочного содержимого* после отстаивания или центрифугирования порции, полученной натощак, обращают внимание на наличие в нем кле-

ток крови, эпителия, слизи, микробов, яиц гельминтов и др. У здоровых лошадей при исследовании осадка находят единичные лейкоциты и эпителиальные клетки в поле зрения микроскопа, тогда как при гастрите количество их значительно увеличивается, могут быть и эритроциты. При задержке эвакуации желудочного содержимого и при отсутствии в нем соляной кислоты в осадке желудочного содержимого часто встречаются палочки молочнокислого брожения и сарцины.

При патологии секреторная функция желудка может либо усиливаться (гиперсекреция), либо ослабевать (гипосекреция), а при сильных расстройствах его секреторной функции выделяется жидкость, не содержащая ни ферментов, ни соляной кислоты (желудочная ахилия). Нарушения секреторной функции желудка могут выразиться также в повышении кислотности (гиперацидитас) или в понижении ее (гипоацидитас), в полном отсутствии свободной соляной кислоты в желудочном соке (анацитидас).

При всех формах острого и хронического гастрита увеличивается желудочный лейкопедез (в 4—8—15 раз), что зависит от интенсивности и распространенности воспалительного процесса.

Исследование желудка у свиней. Желудок у свиней занимает левое подреберье, располагаясь на нижней брюшной стенке. Исследование желудка у свиней проводят в основном осмотром, пальпацией и аускультацией. Применяют также зондирование желудка и рентгенологический метод. У взрослых животных исследование желудка затруднено значительным отложением жира в подкожной клетчатке и сальнике, а также их сильным беспокойством.

При *осмотре* можно заметить увеличение объема области левого подреберья при расширении желудка. *Пальпацией* удастся определить степень наполнения желудка газами и плотными массами, болевую реакцию. При *перкуссии* желудка у здоровых свиней прослушивают тимпанический звук в области 12—13-го ребер слева; при расширении желудка звук становится или тупым (при расширении его пищевыми массами), или громким, тимпаническим (при расширении его газами). *Аускультация* желудка у свиней малорезультативна, однако при усилении и ослаблении моторной функции желудка удастся прослушать усиление или ослабление шумов.

Исследование желудка у плотоядных. Используют те же методы, что и у свиней. У собак, лисиц и песцов возможно зондирование желудка и исследование желудочного содержимого.

Осмотром определяют форму и объем живота, также наличие симптомов, характерных для заболевания желудка. *Глубокую пальпацию* проводят позади реберных дуг пальцами рук, постепенно надавливая ими с обеих сторон по направлению внутрь и

вперед. Такой пальпацией устанавливают положение желудка, степень его наполнения, болевую чувствительность.

Иногда глубокой пальпацией можно обнаружить инородные тела и опухоли. При *перкуссии* области желудка у здоровых животных фиксируют тимпанический звук; атимпанический звук бывает при вздутии желудка газами и *тупой* — при скоплении в нем большого количества пищевых масс.

Исследование желудка у птиц. Железистый желудок клиническому исследованию общими методами недоступен; мышечный желудок пальпируют слева, при этом в нем могут быть выявлены даже инородные тела. Наряду с пальпацией можно применять рентгенологический метод.

Лабораторное исследование желудочного содержимого (сока). В каждой извлеченной порции вначале определяют физические свойства, а затем проводят химическое и микроскопическое исследование.

Определение физических свойств. Полученное количество желудочного содержимого измеряют мензуркой. Его цвет, консистенцию, прозрачность, а также наличие в нем слизи определяют визуально, запах — обонянием, относительную плотность — ареометром.

Химическое исследование. Оно включает определение рН, общей, свободной и связанной НС1 и ряд других показателей.

Для *определения* рН используют рН-метр или индикаторную бумагу (универсальную, «Фан», «Рифан» и др.).

Для *определения свободной НС1 и общей кислотности* в стаканчик наливают 5 мл профильтрованного желудочного содержимого или желудочного сока (можно не фильтровать) и прибавляют в качестве индикатора 1—2 капли 0,5%-ного спиртового раствора диметиламиноазобензола. В присутствии свободной НС1 реактив окрашивает содержимое в вишнево-красный цвет. После взбалтывания смесь титруют 0,1 н. раствором NaOH до исчезновения красного окрашивания.

Количество раствора щелочи, израсходованное при титровании, умножают на 20 и получают число, выражающее количество единиц свободной НС1 в 100 мл желудочного содержимого (сока). Если в пробе свободная НС1 отсутствует, то после прибавления диметиламиноазобензола содержимое стаканчика приобретает желтый цвет.

Определив свободную НС1, в тот же стаканчик добавляют 1—2 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и продолжают титровать 0,1 н. раствором NaOH до перехода желтой окраски в исчезающий красный цвет. Количество раствора щелочи, израсходованное на титрование свободной НС1 и добавочное титрование других кислот (до появления красного окраши-

вания), умножают на 20 и получают величину общей кислотности в 100 мл желудочного содержимого (сока).

Для *определения связанной HCl* к 5 мл желудочного содержимого (сока) прибавляют 1—2 капли 1%-ного водного раствора ализарин-сульфоновокислого натрия, после чего содержимое окрашивается в желтый цвет. Титрование проводят 0,1 н. раствором NaOH до перехода желтого цвета в фиолетовый. Таким титрованием можно выявить все кислореагирующие вещества желудочного содержимого, за исключением связанной HCl. Для количественного определения последней из величины общей кислотности вычитают результаты титрования с ализарин-сульфоновокислым натрием (при пересчете на 100) и получают показатель числа единиц связанной HCl. При отсутствии связанной HCl от прибавления индикатора сразу получается фиолетовое окрашивание, а не желтое, как это бывает при положительной реакции.

Если сумма свободной и связанной HCl меньше общей кислотности, то это объясняется тем, что часть 0,1 н. раствора щелочи расходуется на нейтрализацию органических кислот (молочной, масляной, уксусной и др.) и фосфорнокислых солей, большое количество которых может быть при застое содержимого желудка, брожении или при поступлении их с кормом.

Дефицит соляной кислоты определяют только в желудочном содержимом, в котором нет свободной HCl. Следовательно, с помощью этой методики устанавливают то количество 0,1 н. раствора соляной кислоты, которое нужно израсходовать, чтобы получить положительную реакцию на свободную HCl в 100 мл желудочного содержимого. Для этого к 5 мл желудочного содержимого прибавляют 1—2 капли 0,5%-ного спиртового раствора диметиламиноазобензола и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до появления красного окрашивания. Число истраченных миллилитров, рассчитанное на 100 мл желудочного содержимого, соответствует дефициту соляной кислоты.

Присутствие желчи в желудочном содержимом можно определить визуально, в сомнительных случаях прибегают к химическим пробам и количественному определению. Методика определения желчных пигментов та же, что при исследовании мочи (см. с. 143).

Кровь в желудочном содержимом иногда заметна макроскопически, часто в виде комочков бурого цвета. Небольшую ее примесь можно выявить микроскопически по эритроцитам или при помощи химических реакций, методика которых такая же, как при исследовании фекалий и мочи.

Переваривающую способность пепсина определяют по способу Метта (видоизмененному, с сывороточным белком крови лошади). В стаканчик наливают 10—15 мл желудочного содержимого (сока), опускают в него 1—2 отрезка стеклянной трубочки,

заполненной свернувшимся белком сыворотки крови лошади, и помещают в термостат, где выдерживают в течение 24 ч при температуре 38—39 °С. Длину переварившейся части белкового столбика измеряют при помощи миллиметровой бумаги (берут средний показатель). Стеклянные трубочки заполняют белком следующим образом. В трубочки с диаметром просвета 1—1,5 мм и длиной 20—30 см насасывают сыворотку крови лошади и опускают в кипящую воду на 1—2 мин. Концы трубочек запаивают сургучом или менделеевской замазкой. Трубочки можно хранить в течение 1—2 мес, перед использованием их режут на куски длиной 2—3 см. Определение активности пепсина имеет диагностическое значение, в частности позволяет установить ахилию.

Микроскопическое исследование. При исследовании желудка методом зондирования с применением пробных раздражителей микроскопическому исследованию подвергают желудочное содержимое, взятое натощак. Каплю желудочного содержимого (лучше осадка после центрифугирования или отстаивания) помещают на предметное стекло, покрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом сначала при малом, затем при среднем, а при необходимости и большом увеличении при опущенном конденсоре. Для лучшего распознавания элементов желудочного содержимого препараты окрашивают раствором Люголя. С этой целью с нативного препарата снимают покровное стекло, в центр оставшегося на стекле материала наносят каплю раствора Люголя, вновь накрывают препарат покровным стеклом и микроскопируют. Можно микроскопировать также мазки без окраски или окрашенные раствором метиленового синего. Клиническое значение имеет количественное определение лейкоцитов и эпителиальных клеток в поле зрения, а также обнаружение эритроцитов, сарцин, дрожжевых грибов, микробов, гельминтов и т. д.

У здоровых животных в осадке находят небольшое количество лейкоцитов (3—5 не в каждом поле зрения микроскопа), единичные эпителиальные клетки, небольшое количество слизи, а при гастрите количество их резко увеличивается.

Для *определения желудочного лейкопедеза* в пипетку набирают 6 мл желудочного сока сразу же после получения порции и переносят в центрифужную пробирку с двумя метками. На уровне одной из них объем пробирки равен 1 мл, на уровне второй — 6 мл. Содержимое пробирки центрифугируют 15 мин при 2000 об⁻¹. После центрифугирования пипеткой с резиновым баллончиком отсасывают верхний слой содержимого пробирки с таким расчетом, чтобы в ней остался 1 мл осадка (до первой метки), который тщательно взбалтывают поколачиванием пробирки о ладонь и продуванием струи воздуха через меланжер. Когда в пробирке образуется однородная смесь, наполняют ею смеси-

тель для лейкоцитов до метки «0,5», после чего насасывают в него до метки «11» 1%-ный раствор хлористого натрия и тщательно взбалтывают. Затем удаляют из меланжера 1—2 капли жидкости, а 3—4-й капельей заряжают камеру Горяева и подсчитывают лейкоциты.

Подсчет лейкоцитов ведут под средним увеличением микроскопа в 100 больших квадратах, не разделенных на малые. После подсчета число сосчитанных в 100 больших квадратах лейкоцитов умножают на 50 и получают количество лейкоцитов в 1 мкл осадка желудочного сока.

При гастрите количество лейкоцитов больше, чем у здоровых животных, в 10—15 раз, что указывает на усиление желудочного лейкопедеза при воспалении слизистой оболочки желудка.

Занятие 17

ИССЛЕДОВАНИЕ КИШЕЧНИКА И ФЕКАЛИЙ

Цель занятия. Владеть методами исследования кишечника и фекалий у разных видов животных.

Материальное обеспечение. Простынки для аускультации, стетоскопы, фонендоскопы, перкуссионные молоточки и плессиметры, нарукавники, фартуки, резиновые перчатки, ректоскоп, стеклянные банки, чашки Петри, шпатели, фарфоровые ступки, весы, микроскопы, предметные и покровные стекла, бюретки, градуированные пипетки, пробирки, универсальная индикаторная бумага, раствор Люголя двойной крепости, реактивы Сааттофа, Гехта, Фуше, Шлезингера, бензидин, ледяная уксусная кислота, 20%-ный раствор уксусной кислоты, 3%-ная перекись водорода; коровы, лошади, свиньи, овцы, собаки, куры.

Исследование кишечника у жвачных. У жвачных он располагается в правой половине брюшной полости, в верхней части ее лежит отдел толстых кишок, а в нижней — тонких. При исследовании используют общие методы, а также ректальное исследование, ректоскопию, пункцию кишечника и др.

Исследование кишечника общими методами. Проводят *осмотр* с целью определения конфигурации живота, состояния ануса, дефекации и физических свойств фекалий.

Пальпацией иногда можно установить расположение, форму, подвижность, болезненность кишечника и консистенцию его содержимого, однако пальпация через брюшную стенку эффективна лишь у телят, овец и коз благодаря незначительному напряжению брюшной стенки и небольшому объему живота. У взрослого крупного рогатого скота применяют внутреннюю пальпацию через прямую кишку.

При *перкуссии* брюшной стенки в области расположения толстых кишок определяют тимпанический звук различных оттенков и степени притупления, а в области расположения тонких кишок преобладает притупленный и тупой звук, что связано с распределением в кишечнике газообразного, жидкого или плотного содер-

жимого. Обычно начинают перкуссию с голодной ямки, отсюда постепенно перемещают плессиметр вниз и перкутируют с учетом топографического расположения различных отделов кишечника.

Аускультация дает представление о перистальтических шумах кишечника. При непосредственной аускультации брюшную стенку накрывают простынкой, становятся лицом к крупу животного, правую руку кладут на спину пациента, при выслушивании справа правое ухо плотно прикладывают к брюшной стенке.

У здоровых животных справа слышны шумы в тонких и толстых кишках, они короткие и сравнительно редкие, напоминают звуки журчания или переливания жидкости. У жвачных шумы в толстых и тонких кишках сходны, при их дифференциации учитывают топографическое расположение различных отделов кишечника; шумы в толстых кишках более глухие и грубые, чем шумы в тонких, иногда слышны шумы периодического урчания.

Особенно громкие шумы прослушивают при бродильных процессах и образовании газов, механической непроходимости кишечника, иногда они приобретают своеобразный звенящий (металлический) оттенок. При атонии и непроходимости кишечника перистальтические шумы ослабевают или исчезают.

Обращают внимание на частоту испражнений, позу животного в момент выделения фекалий, продолжительность дефекации, количество и свойства фекалий. Дефекация у жвачных при обычном кормлении происходит через каждые 1,5—2 ч, у крупного рогатого скота она продолжается 3—10 с, у овец и коз — короткое время. Расстройства дефекации проявляются поносом, запором, непроизвольной дефекацией, болезненностью.

Ректальное исследование. У крупного рогатого скота его проводят с целью уточнения локализации и характера патологического процесса. Определяют величину, форму, положение и чувствительность органов брюшной и тазовой полостей, перистальтику кишечника, степень его наполнения, свойства содержимого рубца и кишечника.

Среди многочисленных изменений, которые можно выявить при ректальном исследовании кишечника, важное диагностическое значение имеют: обнаружение сгустков слизи в прямой кишке при спутывании, ущемлении и инвагинации кишечника; сдавливание кишечника увеличенными лимфатическими узлами, гнойниками; уменьшение просвета кишечника за счет утолщения и отечности слизистой оболочки, а также инвагинации кишечника в правой половине брюшной полости в виде болезненного, плотнoэластической консистенции, подвижного тяжа. К важным диагностическим показателям относят выявление местного и общего метеоризма, застоя фекальных масс, спаек кишечных петель с соседними органами, наличия жидкости в брюшной полости, а также переполнения рубца, смещения сычуга и др.

Ректоскопия. Это метод исследования слизистой оболочки прямой кишки с помощью ректоскопа. Он дает возможность установить воспаление, разрывы, язвы, новообразования и другие изменения слизистой оболочки прямой кишки.

Исследование кишечника у лошади. Доступная для наружного исследования часть тонких кишок располагается преимущественно в левой половине, а толстых — в правой и частично в нижней части левой половины брюшной полости (рис. 38, 39). Методы исследования кишечника у однокопытных в основном те же, что и у жвачных, однако есть отличия, обусловленные анатомо-топографическими особенностями.

Исследование кишечника общими методами. Определяют конфигурацию живота, состояние ануса, дефекации и т. п. Наружная пальпация у лошадей затруднена, поэтому применяют *пальпацию через прямую кишку*.

Перкуссия иногда дает ценные результаты, по которым можно установить характер изменений в кишечнике. Перкуссии проводят с учетом расположения кишечника.

Отдел тонких кишок перкутируют слева, в средней трети живота, в области подвздоха и левой голодной ямки; при этом у здоровых животных чаще слышен притупленно-тимпанический или притупленный звук. В нижней трети живота перкутируют левые вентральное и дорсальное положения большой ободочной кишки, а в верхней трети, выше отдела тонких кишок — малую ободочную кишку. Эти отделы кишок дают притупленные и тупые звуки. Слепую кишку перкутируют справа, в области правой голодной ямки и подвздоха. В норме здесь определяют различных оттенков тимпанический звук. Правые положения большой ободочной кишки перкутируют справа, в нижней и средней трети брюшной полости. При метеоризме кишечника звук при перкуссии становится громким тимпаническим, часто с металлическим оттенком, при копростозах — тупым.

Аускультацию кишечника у лошадей осуществляют непосредственным и инструментальным способами. Перистальтические шумы в отделе тонких кишок создают впечатление звуков переливания жидкости, журчания. Перистальтические шумы в отделе толстых кишок напоминают урчание, отдаленный грохот, мурлыканье; создается впечатление, что они доносятся издалека. К патологическим изменениям относят усиление, ослабление и полное отсутствие перистальтических шумов. Среди качественных изменений заслуживает внимания так называемый звук падающей капли, выслушиваемый в области правого подвздоха при метеоризме кишечника.

При исследовании дефекации учитывают, что у здоровых лошадей она происходит около 10 раз в сутки, фекалии имеют форму продолговато-овальных скибал.

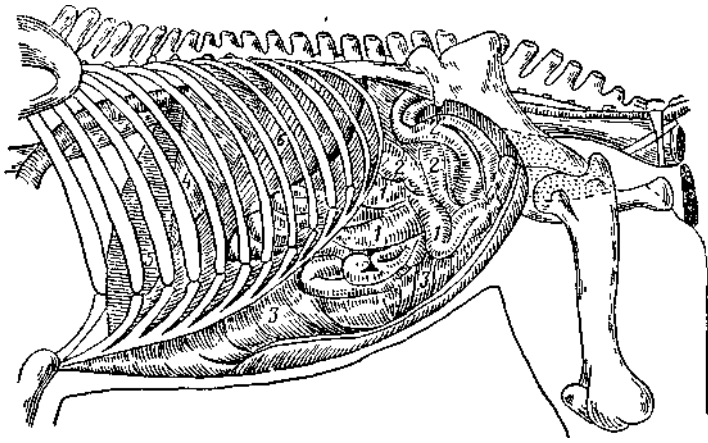


Рис. 38. Топография органов брюшной и тазовой полостей лошади слева:

1 — петли тощей кишки; 2 — петли малой ободочной кишки; 3 — левое-вижее колено большой ободочной кишки; 4 — желудок; 5 — печень; 6 — селезенка

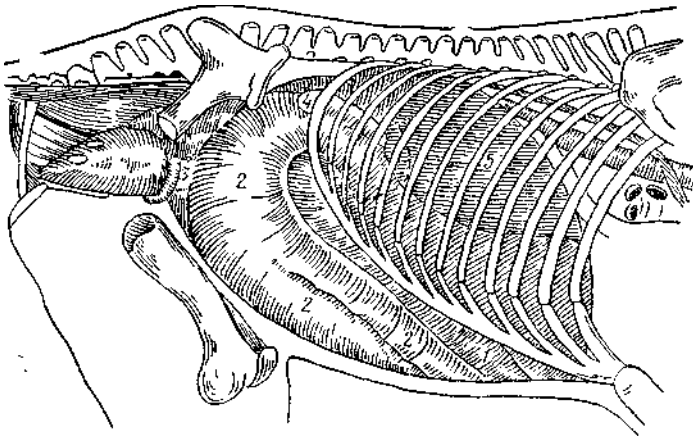


Рис. 39. Топография органов брюшной и тазовой полостей лошади справа:

1 — правое колено большой ободочной кишки; 2 — слепая кишка; 3 — петли тощей кишки; 4 — двенадцатиперстная кишка; 5 — печень

Ректальное исследование. У лошади его начинают с определения степени напряжения сфинктеров ануса, наполнения прямой кишки, свойств ее содержимого, состояния стенки кишечника и его слизистой оболочки. Затем пальпируют малую ободочную кишку, петли которой подвижны, в них прощупывают комки фекалий, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Верхнее и нижнее колена большой ободочной кишки пальпируют в левой подвздошной области, ниже горизонтальной линии, проходящей через лонную кость; тазовый изгиб большой ободочной кишки определяют по дугообразной кривизне, нижнее ее колено — по кармашкам и продольным полосам (тениям). При пальпации содержимое большой ободочной кишки у здоровых лошадей кажется тестоватым. Желудкообразное расширение большой ободочной кишки пальпируют впереди и несколько левее слепой кишки. Последнюю исследуют в правой подвздошной области, ее распознают по расположению и направлению задней тени, которая идет сверху вниз, сзади наперед; содержимое слепой кишки имеет тестообразную консистенцию, головка кишки обычно заполнена газами. Тонкие кишки лежат в виде многочисленных петель между слепой и большой ободочной кишками и занимают верхнюю и среднюю трети левой половины брюшной полости, где они частично перемешиваются с петлями малой ободочной кишки. Тонкие кишки хорошо пальпируются лишь при увеличении их объема и повышении болевой реакции. У небольших лошадей с помощью ректального исследования можно пальпировать желудок при его расширении, проверить состояние брюшины, почек, передней брыжеечной артерии и др.

При ректальном исследовании диагностируют различные формы колик, заболевания брюшины, новообразования, увеличение лимфатических узлов, аневризму передней брыжеечной артерии и др.

Ректоскопия. Применяют у лошадей с той же целью, что и у крупного рогатого скота. Прямую кишку предварительно освобождают от фекалий.

Пункция кишечника. Проводят с целью получения содержимого кишечника при подозрении на геморрагический инфаркт кишечника, особенно при тромбозмеморических коликах. Место пункции определяют на основании результатов ректального исследования.

Исследование кишечника у свиней. Отдел тонких кишок исследуют методами осмотра, аускультации, пальпации и перкуссии преимущественно с правой стороны и нижней трети стенки живота левой стороны, отдел толстых кишок — преимущественно с левой стороны. У поросят, подвинков и не очень упитанных свиней глубокой пальпацией можно обнаружить копростазы,

твердозластические «пакеты» в кишечнике, возникающие при заболевании свиней чумой и туберкулезом, инвагинации. При общем метеоризме иногда находят равномерное выпячивание брюшных стенок; увеличение левой стороны живота указывает на метеоризм отдела толстых кишок, увеличение правой стороны — на метеоризм тонких кишок. У взрослых упитанных свиней наружное исследование кишечника неэффективно из-за толстого слоя жира и беспокойства животных.

Исследование кишечника у плотоядных. Пальпацией можно установить наполнение кишечника, консистенцию его содержимого, чувствительность. Важное значение этот метод имеет при диагностировании копростазы, инвагинации, опухолей, обнаружении инородных тел и пр. Лучшие результаты дает наружная глубокая бимануальная пальпация. Используют другие общие и специальные методы исследования кишечника — ректоскопию, рентгеноскопию, пункцию кишечника, эндоскопию, пробную лапаротомию.

При исследовании дефекации учитывают, что у здоровых животных она обычно происходит 1—2 раза в сутки, фекалии чаще имеют цилиндрическую форму.

Ректальное исследование возможно лишь пальцем. С его помощью определяют состояние слизистой оболочки прямой кишки и характер ее содержимого.

Исследование кишечника у птиц. Кишечные петли пальпируют позади конца грудной кости и, кроме того, на правой стороне — зади последнего ребра в области клоаки. При скоплении фекалий отдельные части кишечника уплотненные, в то время как у здоровых птиц при пальпации кишечные петли ощущаются мягкими.

Исследование фекалий. Для исследования их собирают тотчас же после дефекации. Они должны быть без примеси мочи, влагалищных выделений и т. д. Отобранные пробы помещают в стеклянные банки с притертой пробкой или полиэтиленовые мешочки. При отборе проб учитывают количество выделившихся за всю дефекацию фекалий и описывают их внешний вид. При необходимости их извлекают из прямой кишки. Для бактериологического исследования фекалии берут стерильным резиновым катетером (диаметр 0,4—0,5 см) из прямой кишки. Исследуют фекалии свежими; если это не удастся, то их хранят на холоде (2—4 °С) не дольше 12 ч. Летом из полученной пробы фекалий материал для бактериологического исследования отбирают в течение часа.

С диагностическими целями фекалии подвергают макроскопическому, микроскопическому, химическому и бактериологическому исследованию.

Макроскопическое исследование. Определяют

количество выделенных фекалий за одну дефекацию и за сутки, консистенцию и форму, цвет, запах, наличие примеси.

Количество фекалий, выделяемое за одну дефекацию и за сутки, зависит от состава и объема принятого корма и состояния пищеварительной системы. Оно увеличивается при пониженной всасывающей способности кишечной стенки и воспалительной экссудации в просвет кишечника. При длительных запорах объем фекалий может быть незначительным вследствие большего, чем в норме, всасывания в кишечнике.

Консистенция и форма фекалий у разных видов животных неодинаковы. У взрослого крупного рогатого скота фекалии кашицеобразной консистенции, при падении на землю принимают вид «волнистой лепешки». У мелкого рогатого скота они продолговато-овальной формы, у новорожденного молодняка в первые дни в виде однородной густой массы, а в последующие дни имеют мазевидную или кашицеобразную консистенцию. К 14—20-му дню фекалии новорожденных приобретают внешние свойства, присущие для данного вида животных. У лошадей это плотноватые, обычно продолговато-овальные скибалы. У свиней и собак чаще имеют цилиндрическую форму.

У больных животных фекалии могут быть плотными, порой твердыми или кашицеобразными, полужидкими, жидкими, даже водянистыми, а при усиленном процессе брожения в кишечнике приобретают пенистую консистенцию.

У здоровых животных *цвет фекалий* зависит от характера желчных пигментов и свойств корма. У травоядных при пастбищном содержании фекалии зеленоватого цвета с различными оттенками, при кормлении грубыми кормами — желто-бурого; зерновые корма, особенно кукуруза, придают им сероватый оттенок. У свиней фекалии глинисто-желтого цвета, после дачи зеленого корма — буровато-зеленого. У плотоядных после кормления мясом они приобретают темно-коричневый цвет. У молодняка в первые дни жизни желто-зеленый цвет мекония связан с наличием в нем билирубина, в последующие дни темно-желтый цвет его определен присутствием стеркобилина, а затем цвет зависит от состава кормов.

При патологии фекалии приобретают сероватый или глинистый цвет вследствие угнетения секреторной функции печени, особенно при обтурации желчных путей; ахолические фекалии выявляют у молодняка раннего возраста. При ускоренной перистальтике кишечника, приеме внутрь антибиотиков и других средств, подавляющих жизнедеятельность кишечной микрофлоры, восстановление билирубина может быть лишь частичным, в таких случаях фекалии имеют золотисто-желтую окраску, которую особенно легко устанавливают у молодняка раннего возраста. При кровотечениях в отделе толстых кишок несвернувшаяся

кровь придает фекалиям вишнево-красный цвет; при кровотечениях в тонких кишках — темно-коричневый. Небольшие кровотечения могут быть обнаружены только химическим исследованием. При гнилостных воспалительных процессах в кишечнике фекалии приобретают землистую окраску.

Запах фекалий у травоядных своеобразно кисловатый; у свиней и особенно у собак, пушных зверей и кошек при кормлении их мясом — зловонный.

При преваливании в кишечнике гнилостных процессов (гнилостная диспепсия, «щелочной» катар кишечника, распад опухоли) запах становится гнилостным, а при преобладании бродильных процессов (бродильная диспепсия, «кислый» катар кишечника) — кислым.

Остатки непереваренного корма можно найти в фекалиях любого животного, патологическим признаком служит нахождение значительного количества остатков такого корма, который в норме почти полностью переваривается, например зерна овса, кукурузы.

В качестве *примесей* в фекалиях иногда находят песок, конкременты, безоары, металлические предметы, кровь, гной, пузырьки газов, кишечных паразитов и др.

Постоянная примесь фекалий — слизь. В норме она имеется в небольшом количестве, в виде малозаметного блестящего налета. При воспалительных процессах, илеусах слизь выделяется обильно, иногда в виде тяжей и комков. Количество слизи можно учитывать в пятибалльных плюсовых единицах.

Микроскопическое исследование. По специальной методике готовят ряд препаратов.

Первый (нативный) препарат готовят следующим образом. На предметное стекло наносят 1—2 капли воды и растирают в ней с помощью стеклянной палочки небольшой комочек фекалий до получения равномерной эмульсии, которую покрывают покровным стеклом. Этот препарат рассматривают сначала под малым, а затем под средним, иногда под большим увеличением микроскопа. В препарате можно дифференцировать большинство элементов фекалий: растительную клетчатку, мышечные волокна, нейтральный жир, жирные кислоты, мыла, лейкоциты, эритроциты, кишечный эпителий, слизь, кристаллы, яйца гельминтов, простейшие.

Второй препарат готовят аналогичным образом, но комочек фекалий растирают на предметном стекле не с водой, а с люголевским раствором двойной крепости. В таком препарате можно обнаружить крахмал, йодофильную микрофлору.

Третий препарат готовят в виде эмульсии смешиванием комочка фекалий на предметном стекле с реактивом Саатгофа (10 мл спирта, 90 мл ледяной уксусной кислоты, Судана III до

получения ярко-красной окраски). Этот препарат служит для обнаружения жира и продуктов его расщепления. Для дифференциации жировых элементов применяют также окраску препарата реактивом Гехта (смешивают перед употреблением равные объемы 1%-ного раствора нейтрального красного и 0,2%-ного раствора бриллиантового зеленого).

Четвертый препарат готовят из видимых примесей, если они есть (слизистые образования, пленки и др.).

До изучения первого препарата рекомендуется просмотреть препарат, изготовленный из комочка фекалий величиной с горошину, раздавленного до тонкого слоя между двумя предметными стеклами. В этом препарате сначала определяют количество кормовых остатков, состав которых зависит от отдельных компонентов корма и функционального состояния органов пищеварения, а также детрита.

Детрит — аморфная масса, образуется в результате распада кормовых веществ, эпителия, лейкоцитов и т. д.; он составляет основной фон при микроскопии фекалий, а на этом фоне распределяются самые разнообразные элементы — кормовые остатки, слизь, форменные элементы, клетки эпителия и др. Чем полнее происходит переваривание, тем больше детрита.

Растительная клетчатка и крахмал — это остатки растительного корма. Различают два вида клетчатки: непереваримую и переваримую. Непереваримую клетчатку под микроскопом легко распознают благодаря резким очертаниям, толстым двухконтурным оболочкам клеток, толстым межклеточным перегородкам. Переваримая клетчатка состоит из клеток, имеющих нежное строение и тонкую оболочку, а после переваривания крахмала от клеток остаются только слабые очертания. В фекалиях здоровых животных она отсутствует или содержится в виде единичных клеток или клеточных групп; наличие большого количества переваримой клетчатки в фекалиях свидетельствует о недостаточности пищеварения.

Крахмал выявляют в препарате, приготовленном с раствором Люголя, в котором в зависимости от стадии переваривания крахмал приобретает фиолетовый или красноватый цвет. Он может находиться внутри клеток переваримой клетчатки и внеклеточно в виде зерен или осколков. При нормальном пищеварении крахмал отсутствует, присутствие его указывает на недостаточность пищеварения, что бывает при заболеваниях тонких кишок и связанной с ними ускоренной эвакуации, при недостаточной секреции поджелудочной железы.

Мышечные и соединительнотканые волокна — остатки мясного корма плотоядных и всеядных. Непереваренные мышечные волокна имеют поперечную исчерченность, по мере переваривания они теряют структуру. Появление большого количества **мы-**

щечных волокон, особенно сохранивших поперечную исчерченность, свидетельствует о недостаточности желудочного или панкреатического переваривания; то же относится к соединительной ткани, которую обнаруживают в виде полупрозрачных волокнистых тяжей.

Жир в фекалиях находят в виде нейтрального жира, жирных кислот и мыл (соли жирных кислот). Жировые элементы определяют следующим образом: на предметном стекле небольшую частицу фекалий тщательно смешивают с реактивом Саатгофа краем покровного стекла. Препарат накрывают покровным стеклом и просматривают для выявления нейтрального жира, который обнаруживают в виде оранжево-красных капель разного размера с гладкими краями. Затем препарат нагревают на спиртовке до кипения. После этого немедленно снимают пинцетом покровное стекло, собирают им на середину расплавившиеся капли, снова накрывают тем же покровным стеклом и исследуют под микроскопом в горячем виде и после остывания.

В теплом препарате хорошо видны окрашенные в красный цвет жировые капли. Количественную оценку жировых элементов проводят в теплом препарате при малом увеличении (от 80 до 112 раз) по пятибалльной системе, огромное количество жировых капель во всех полях зрения оценивают пятью крестами.

Количество жировых капель в теплом препарате характеризует содержание жировых элементов вообще. Отдельные их виды определяют в том же препарате, но после его остывания. Те капли, которые в остывшем препарате не изменяют свою форму, относят к нейтральным жирам (капли округлой формы, или «лужицы», с гладкими очертаниями, оранжево-красного цвета), а те капли, которые после охлаждения сморщиваются и становятся бугристыми, а также остроконечные бесцветные кристаллы относят к жирным кислотам и мылам.

Кристаллы жирных кислот имеют форму тонких игл, заостренных с обоих концов, часто они группируются по 2—3—4 вместе, образуя небольшие кучки. Иногда такие иглы, располагаясь радиально, как бы венчиком, окружают капли жира или жирных кислот.

Мыла обнаруживают в виде кристаллов и желто-коричневых глыбок, не окрашивающихся Суданом III до нагревания препарата. Кристаллы мыл короткие, по форме они напоминают вытянутые маленькие ромбики.

Для более точной дифференциации вида жиров применяют также окраску препаратов реактивом Гехта, при этом нейтральный жир и жирные кислоты окрашиваются в коричневатокрасный, а мыла — в зеленый цвет.

Количественную оценку жировых элементов (нейтрального жира, жирных кислот и мыл) можно также проводить в плюсо-

вых единицах, то есть учитывать, сколько из общего количества жира в препарате приходится на нейтральный жир, жирные кислоты и мыла.

У здоровых телят в возрасте от 2 до 10 дн. жировые элементы в теплом препарате (с реактивом Саатгофа) представлены единичными жировыми каплями, до 10 в поле зрения, нейтральный жир отсутствует или содержится в малом количестве, жирнейтральный жир отсутствует или его немного.

У здоровых поросят до 10-дневного возраста жировые элементы в теплом препарате (с реактивом Саатгофа) обычно обнаруживают по 1—2—4 капли не в каждом поле зрения микроскопа, нейтральный жир отсутствует или содержится в небольшом количестве.

У телям и поросят более старшего возраста содержание жировых элементов заметно меньше. При диспепсии и гастроэнтероколите, особенно при тяжелом их течении у телят и поросят, количество жировых элементов в фекалиях резко возрастает, появляется много нейтрального жира, увеличивается содержание жирных кислот и мыл. У взрослых животных показатели количества жировых элементов в фекалиях изучены недостаточно.

Элементы, отделяемые стенкой кишечника (слизь, эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки и др.), определяют также микроскопически, при этом их чаще находят в слизи. Для их определения слизь ополаскивают в изотоническом растворе и готовят препараты.

Микроскопически слизь представлена в виде гомогенной прозрачной массы или тяжей, в которых заложены различные форменные элементы (лейкоциты, эпителий и др.). Большое количество слизи служит признаком воспалительного процесса слизистой оболочки кишечника.

Клетки эпителия кишечника во многих случаях вкраплены в комочки слизи. В большом количестве их обнаруживают при воспалении слизистой оболочки кишечника.

Лейкоциты, расположенные в слизи большими скоплениями, свидетельствуют о воспалительном процессе; единичные лейкоциты можно найти в нормальных фекалиях. Эритроцитов в норме не встречают, их выявляют при язвах, кровотечениях, воспалениях. Тканевые обрывки иногда присутствуют при дифтеритическом и крупозном воспалении, хронической инвагинации кишечника и др.

Кристаллические образования, в частности кристаллы трипельфосфатов, напоминающие по форме «гробовые крышки», встречаются при усилении гнилостных процессов в кишечнике. Щавелевоуксусный кальций в виде октаэдров, похожих на почтовые конверты, выявляют при понижении кислотности желудочного сока. Кристаллы билирубина в виде очень мелких ромбических

или игольчатых образований или зерен оранжевого цвета содержатся в норме в меконии новорожденных, фекалиях младенца в первые дни жизни, а у взрослых животных их регистрируют при быстром прохождении химуса и фекалий по кишечнику. Кристаллы гематоидина находят в фекалиях после кровотечений, форма их игольчатая или ромбическая, цвет красновато-коричневый.

Химическое исследование. Определяют реакцию фекалий, наличие крови и билирубина в них, ставят реакции на белковую экссудацию, активность энтерокиназы и щелочной фосфатазы.

Для *определения реакции фекалий* красную и синюю лакмусовую бумагу, а лучше универсальную индикаторную бумагу смачивают дистиллированной водой и прикладывают к фекальным массам. При кислой реакции синяя бумажка краснеет, при щелочной — красная синееет, при нейтральной — обе бумажки не изменяют цвета. Изменение цвета универсальной индикаторной бумаги сравнивают с цветной шкалой, имеющей цифровые обозначения рН.

Наиболее точно реакцию фекалий можно установить с помощью рН-метра (фекалии разводят дистиллированной водой в соотношении 1 : 10).

У здоровых травоядных реакция чаще нейтральная или слабощелочная, у плотоядных — нейтральная или слабощелочная. Реакция фекалий зависит преимущественно от жизнедеятельности микрофлоры кишечника. При активизации бродильной (йодофильной) микрофлоры, продуктами жизнедеятельности которой являются углекислота и органические кислоты, реакция становится кислой. При активизации гнилостной микрофлоры образуется аммиак и реакция становится щелочной. Наряду с определением реакции (рН) диагностическое значение имеет также количественное установление органических кислот и аммиака в фекалиях (методика по Гуаффону и Ву, описана в руководствах по клиническим лабораторным исследованиям).

При усиленных процессах брожения в кишечнике количество органических кислот в фекалиях увеличивается, а при усилении гнилостных процессов уменьшается. Увеличение содержания аммиака свидетельствует об усилении процессов гнилостного распада белка в кишечнике, низкие цифры указывают на уменьшение гниения.

Определение крови и билирубина в фекалиях особенно важно в тех случаях, когда имеется подозрение на наличие так называемой скрытой крови (гемоглобина и его дериватов), «ускользающей» при макро- и микроскопическом исследовании. Для определения крови и билирубина в фекалиях применяют следующие пробы.

Бензидиновая проба. На предметное стекло наносят фекалии толстым слоем, добавляют 2—3 капли свежеприготовленного раствора бензидина в уксусной кислоте (берут на кончик ножа небольшое количество бензидина и растворяют в 5 мл ледяной уксусной кислоты) и столько же 3%-ного раствора перекиси водорода. Перемешивают стеклянной палочкой. При положительной реакции на кровь появляется сине-зеленое окрашивание в течение первых 2 мин. Окрашивание, появившееся после 2 мин, не учитывают. Проба выявляет незначительное содержание крови (0,2%) в фекалиях.

Проба на стеркобилин с уксуснокислым цинком (по Шлезингеру). Комочек фекалий растирают приблизительно с 10-кратным объемом дистиллированной воды, приливают равное количество реактива Шлезингера (10 г ацетата цинка, растворенного в 90 мл 96%-ного алкоголя) и несколько капель раствора Люголя. Фильтруют, фильтрат дает зеленую флуоресценцию, которая лучше видна на черном фоне.

Проба Фуше на билирубин. Комочек фекалий растирают в дистиллированной воде в соотношении 1:20 и добавляют по каплям реактив Фуше (25 г трихлоруксусной кислоты растворяют в 100 мл дистиллированной воды и добавляют 10 мл 10%-ного раствора полторахлористого или хлорного железа) в количестве, не превышающем объем эмульсии. В присутствии билирубина появляется зеленое или синее окрашивание.

Билирубин в фекалиях может быть у здоровых животных в первые дни жизни, у молодняка более старшего возраста и у взрослых животных он может содержаться при энтеритах, дисбактериозах (после лечения антибиотиками).

Для реакции на белковую экссудацию готовят 3%-ную эмульсию фекалий (3 г фекалий с 100 мл дистиллированной воды растирают в ступке). В три пробирки разливают эмульсию по 15 мл. В первую пробирку наливают 2 мл насыщенного раствора сулемы (7 г сулемы растворяют в 100 мл дистиллированной воды при нагревании, яд!) или 20%-ного раствора трихлоруксусной кислоты, во вторую — 2 мл 20%-ного раствора уксусной кислоты и в третью, контрольную, — 2 мл дистиллированной воды. Пробирки встряхивают и оставляют при комнатной температуре на 24 ч, после чего отмечают степень просветления жидкости над осадком, сравнивая с контрольной пробиркой. Учет реакции и ее оценка таковы: полное просветление — реакция резко положительная; значительное просветление — реакция положительная; незначительное просветление — реакция слабоположительная и одинаковое с контролем помутнение — реакция отрицательная.

Просветление в первой пробирке указывает на наличие сывороточного белка (растворимого белка), что свидетельствует о воспалительных процессах слизистой оболочки кишечника. Про-

светление во второй пробирке характеризует увеличение содержания слизи — муцина.

По реакции в пробирке с раствором сулемы можно судить и о содержании стеркобилина и билирубина. При наличии стеркобилина появляется розовое, а билирубина — зеленое окрашивание. В пробирке с трихлоруксусной кислотой при выявлении билирубина также получается зеленое окрашивание. Содержание стеркобилина и билирубина можно оценивать в пятибалльных плюсовых единицах. При этом минимальный балл (+) ставят, когда единичные частицы фекалий окрашены в зеленый (розовый) цвет, максимальный балл (++++), когда весь кал имеет зеленый (кирпично-красный) цвет. Отсутствие окрашивания обозначают знаком «минус» (—).

Определение активности энтерокиназы и щелочной фосфатазы (по Шлыгину, Фоминой и Михлину) в фекалиях имеет диагностическое значение для оценки функционального состояния кишечника.

Бактериоскопическое исследование. В окрашенных по Граму мазках выводят процентное соотношение грамположительной и грамотрицательной микрофлоры.

У здоровых телят и поросят раннего возраста грамположительная микрофлора составляет 60—70—90%, грамотрицательная соответственно 40—30—10%. При простой диспепсии количество грамотрицательной микрофлоры увеличено и составляет 50—80%, при токсической диспепсии—80—90, а содержание грамположительной микрофлоры соответственно уменьшено.

В окрашенных раствором Люголя мазках йодофильные микробы имеют синий, фиолетовый или черный цвет, а дрожжевые грибки — желтый или желто-коричневый. Большое количество йодофильной флоры обнаруживают при недостаточном усвоении углеводов, усиленных процессах брожения в кишечнике. Значительное количество дрожжевых клеток находят при кандидомикозе и дисбактериозе.

Занятие 18

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ

Цель занятия. Овладеть общими и специальными методами исследования печени.

Материальное обеспечение. ПеркуSSIONные молоточки и плессиметры, лапароскоп, троакары для биопсии, мерные колбы, пробирки, 1%-ный раствор сернистой меди, сернистый натрий, нейтральный формалин; коровы, лошади и собаки.

Клиническое исследование печени. Проводят осмотр, пальпацию, перкуSSION. В необходимых случаях прибегают к лапароскопии (перитонеоскопии) и биопсии. Ценные диагностические дан-

ные получают при исследовании не только печени, но и других органов и систем, со стороны которых могут быть выявлены нарушения, связанные с заболеваниями печени (желтуха, кожный зуд, брадикардия, диспептические и нервные явления и др.).

У жвачных печень расположена в передней части брюшной полости непосредственно за диафрагмой. Она лежит большей частью в правом подреберье в области от 8-го межреберья до позвоночного конца последнего ребра, задняя верхняя часть печени выступает за край легкого, соприкасается с реберной стенкой и доступна исследованию. В случае резкого увеличения ее иногда обнаруживают выпячивание правого подреберья.

Пальпацию печени проводят за последним ребром справа в верхней части брюшной стенки кончиками пальцев, погружая их вглубь.

Пальпировать печень через брюшную стенку удается, когда она вследствие резкого увеличения выходит за последнее ребро. В этом случае можно получить пальпаторное ощущение о величине, чувствительности, консистенции и свойствах поверхности тех участков печени, которые выдаются за последнее ребро.

Увеличение печени выявляют при гипертрофическом циррозе, жировом перерождении, воспалении, лейкозе, фасциозе. Неровную бугристую поверхность печени обнаруживают при туберкулезе, циррозе, эхинококкозе; повышенную чувствительность — при воспалении, абсцессах.

При перкуссии устанавливают границы области печеночной тупости, а также чувствительность печени.

У крупного рогатого скота область печеночной тупости (часть печени, соприкасающаяся с реберной стенкой) занимает с правой стороны верхнюю часть 10-, 11- и 12-го межреберных промежутков в виде неправильного четырехугольника, прилегающего к задней границе поля перкуссии легкого (рис. 40). Верхняя граница печеночной тупости сливается с почечной тупостью, а задняя граница в последнем межреберье спускается вниз почти до линии маклока, затем идет вперед и вниз до места пересечения границы легкого с 10-м ребром.

У овец и коз область печеночной тупости расположена от 8-го до 12-го межреберья справа. При увеличении печени область печеночной тупости расширяется, ее граница в заднем направлении иногда может выходить за 13-е ребро и опускаться вниз в 12-м межреберье ниже линии маклока, а в 10-м межреберье — ниже линии лопатко-плечевого сустава. При увеличении печени часто отмечают болезненность при перкуссии.

Применяют также визуальный осмотр органов брюшной полости, в том числе и печени, — *лапароскопию* (перитонеоскопию). У крупного рогатого скота этот способ разработали А. С. Логинов и Б. В. Уша.

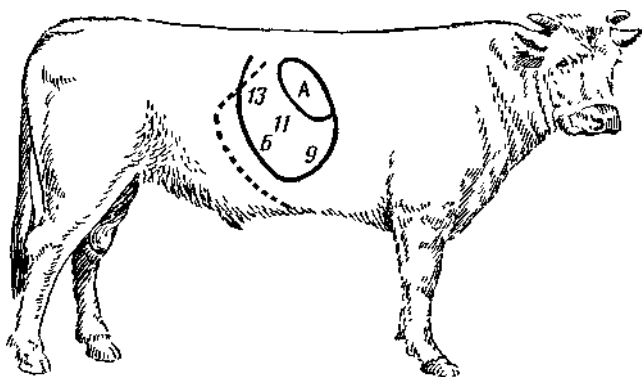


Рис. 40. Печеночная тупость у крупного рогатого скота:

А — в норме; Б — при увеличении печени; 9, 11, 13 — соответствующие ребра

С целью получения ткани печени для гистологического и химического исследования проводят пункционную биопсию универсальной иглой Уша, троакарном Дугина и др. Место биопсии у крупного рогатого скота — 11-е межреберье с правой стороны, на 2—3 см ниже линии маклока, в середине зоны тупости печени. Биопсию можно делать с помощью лапароскопа.

У лошадей в норме печень не заходит за легочный край, а поэтому ее не обнаруживают ни пальпацией, ни перкуссией. При значительном увеличении печени притупление появляется справа непосредственно за границей легкого между 10-м и 17-м межреберьями. Биопсию печени делают справа в области 14—15-го межреберий, по линии маклока или седалишного бугра.

У свиней печень лежит больше в правой стороне и доходит в правом подреберье до 12-го, а в левом — до 10-го ребра. Печень у них исследуют так же, как и у плотоядных (см. ниже), но результаты исследований редко бывают положительными из-за сопротивления животного. Кроме того, наличие значительного слоя жира у свиней затрудняет исследование печени.

У плотоядных печень находится почти в центре эпигастрия, справа и слева она соприкасается с реберной стенкой. Поэтому при исследовании печени одновременно осматривают правое и левое подреберья и сравнивают их между собой.

Печень у плотоядных животных пальпируют сначала на стоящем животном двумя руками: охватывают область реберной дуги справа и слева, подводят пальцы под последние ребра и стремятся получить пальпаторное ощущение о величине, чувствительности и свойствах поверхности тех участков печени, которые доступны для пальпации. Затем печень исследуют, удерживая

животное в сидячем положении или в положении на боку и на спине, при этом пальцы подводят под последние ребра. У здоровых упитанных собак и кошек печень чаще недоступна пальпации. При увеличении задний край ее хорошо пальпируется в области реберной дуги.

Перкуссию печени у плотоядных целесообразнее проводить дигитальным способом и на стоящем животном. У собак правый край печени, прилегающий к реберной стенке, создает полосу притупления от 10-го до 13-го ребра; слева до 12-го ребра.

Функциональное исследование печени. Печень принимает прямое или косвенное участие почти во всех видах обмена. Поэтому о функциональном состоянии печени судят по результатам биохимических исследований.

Пигментный обмен. Для изучения пигментной функции печени определяют общий билирубин, а также прямой и непрямой билирубин; по уровню общего билирубина можно судить об интенсивности желтухи, а по определению его фракций — дифференцировать различные формы желтух (см. с. 181). С этой целью устанавливают также содержание билирубина и уробилина в моче (см. с. 143) и стеркобилина в фекалиях (см. с. 119).

Углеводный обмен. Для изучения функции печени в углеводном обмене у крупного рогатого скота наиболее приемлема проба, разработанная А. Г. Савойским. Исследуют уровень сахара в крови до и после внутривенного введения галактозы или глюкозы. При острых диффузных поражениях печени отмечается высокая и растянутая галактоземия.

Жировой обмен. Находят содержание в крови холестерина, холестеринэстеров, фосфолипидов и липопротеидов. Большое внимание уделяют определению кетоновых тел в крови, моче и молоке (методика определения и показатели нормы описаны в соответствующих разделах).

Повышение уровня кетоновых тел в крови, выделение их в большом количестве с мочой, молоком и выдыхаемым воздухом свидетельствуют о нарушении углеводно-жирового обмена.

Антитоксическая и другие функции печени. Их исследуют с помощью цветной осадочной реакции Кимбаровского (ЦОРК) и бензоатной пробы. Экскреторную функцию обычно изучают бромсульфолеиновой пробой, а печеночные факторы свертывания крови — установлением уровня протромбина.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы порядок и методы исследования пищеварительной системы?
2. В чем состоит исследование переднего отдела пищеварительного тракта?
3. Как проводят исследование желудка и преджелудков у жвачных?
4. Перечислите методы исследования желудочного содержимого.
5. Каким образом исследуют кишечник и фекалии у разных видов животных?
6. Как исследуют печень?
7. Расскажите о видах желтух и их клиническом значении.

ГЛАВА V

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

Заключение о состоянии мочевой системы обычно делают на основании результатов исследования мочеиспускания, почек, мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала (уретры), лабораторного анализа мочи — определения ее физических свойств, химического состава, а также изучения микроскопической картины осадка мочи.

Занятие 19

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧЕИСПУСКАНИЯ И ОРГАНОВ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

Цель занятия. Освоить правила исследования мочеиспускания; **научиться** исследовать пачки общими и специальными методами; овладеть **методами** исследования мочеточников, мочевого пузыря и уретры.

Материальное обеспечение. Катетеры мочевые для самцов и самок, цистоскоп, влагалищные зеркала и акушерские перчатки; коровы, лошади, овцы, собаки.

Исследование мочеиспускания. Обращают внимание на позу животного при мочеиспускании, его частоту и время.

Поза при мочеиспускании зависит от пола и вида животного. Здоровые быки, бараны, козлы во время мочеиспускания позу не изменяют, моча у них выделяется тонкой струей. Жеребцы при мочеиспускании расставляют тазовые конечности и немного приседают; струя мочи сильная, последняя порция ее выделяется толчкообразно с сокращением брюшных мышц. Хряки выпускают мочу прерывистой струйкой, при этом сокращаются мышцы препуция и брюшной стенки. Кобели мочатся около «мочевых точек»; суки останавливаются и приседают, моча у них выделяется быстрее, чем у кобелей.

Частота мочеиспускания зависит от вида животных. Крупный рогатый скот выделяет мочу 10—12 раз в сутки; овцы, козы, собаки — 3—4, свиньи — 5—6, лошади — 5—8 раз. Днем мочеиспускание чаще, чем ночью.

У больных животных может быть частое или редкое мочеис-

пускание, задержание или недержание мочи и другие расстройства.

Частое мочеиспускание — поллакизурия (поллакиурия) — возникает вследствие увеличения диуреза. Наблюдают при заболеваниях нижних мочевых путей, например при остром цистите.

Редкое мочеиспускание — олигакизурия (олигакиурия) — характеризуется длинными промежутками между мочеиспусканиями. Встречается при чрезмерном потении, поносах, расстройствах глотания, недостатке питьевой воды.

Задержка мочи в мочевом пузыре — ишурия — животное не в состоянии опорожнить наполненный мочевой пузырь. Она может быть в результате спазма сфинктера, пареза или паралича мочевого пузыря, сужения и закупорки уретры.

Недержание мочи — энурез — характеризуется непроизвольным выделением мочи, происходящим без активного участия животного и без принятия им обычной для мочеиспускания позы. Развивается в результате поражения сакрального отдела спинного мозга, чаще вследствие травм и инфекционных болезней.

Болезненное мочеиспускание — странгурия — проявляется выделением мочи по каплям и болезненными позывами — тенезмами; отмечают при заболеваниях мочевого пузыря (циститы, опухоли), воспалении мочеиспускательного канала, у самцов при болезнях предстательной железы.

Болезненные позывы на мочеиспускание — тенезмы — животное часто принимает позу для мочеиспускания, при этом происходит сильное натуживание, но количество выделенной мочи незначительное или она не выделяется. Болезненные позывы на мочеиспускание регистрируют при мочекаменной болезни.

Исследование почек. Проводят осмотр, пальпацию и перкуссию. Особое значение придают результатам лабораторного анализа мочи.

Общий осмотр. В тяжелых случаях поражения почек наблюдают замедленные движения животного, вынужденное положение его тела (сгорбленность, отведение тазовых конечностей назад, вынужденное лежание и т. д.), сонливость, судороги. При осмотре обращают внимание на состояние кожи и подкожной клетчатки, так как при тяжелых нефрозах, гломерулонефритах, пиелонефритах, амилоидозах могут быть «летучие» отеки, локализованные чаще в области межжелудочного пространства, подгрудка, по нижнему своду живота, на вымени, половых органах и конечностях.

Пальпация. Этим методом определяют положение, форму, величину, консистенцию и чувствительность почек. Применяют проникающую и толчкообразную пальпацию при наружном и внутреннем (ректальном) исследовании. Приемы пальпации зависят от вида животного.

У крупного рогатого скота используют наружную и внутреннюю пальпацию почек. Первая возможна у животных нижесредней упитанности и у телят. Исследованию доступна только правая почка. Ее прощупывают кончиками пальцев правой руки, сложенными вместе, сильным надавливанием на брюшную стенку в правой голодной ямке, под концами поперечных отростков 1-, 2- и 3-го поясничных позвонков. Здоровые животные при такой пальпации не испытывают боли. Она возникает при пиелонефрите и паранефрите. У взрослого крупного рогатого скота почки исследуют и внутренней пальпацией через стенку прямой кишки. Животных в этом случае необходимо фиксировать. Перед проведением пальпации исследователь надевает на правую или левую руку акушерскую перчатку, поверхность которой смазывает вазелином. Руку вводит в прямую кишку и осторожно продвигает вперед до левой почки. Ее у здоровых животных находят под 3—5-м поясничными позвонками. Левая почка подвижна, ее можно захватить пальцами, прощупать, а в ее брыжейке удастся обнаружить почечную артерию. У небольших коров при глубоком введении руки можно прощупать каудальный край правой почки. Он находится под поперечными отростками 2—3-го поясничных позвонков справа.

У крупного рогатого скота при пальпации почек через стенку прямой кишки можно установить дольчатое строение этих органов. Они гладкие на ощупь, при легком сжатии безболезненные. Левая почка легко смещается в краниальном направлении, а также вправо и влево. Правая почка малоподвижна.

У лошадей наружная пальпация почек невозможна из-за сильного напряжения брюшной стенки. Ценные результаты получают при ректальном исследовании. Техника пальпации почек у лошадей такая же, как и у крупного рогатого скота. Левая почка у лошадей располагается от последнего ребра до поперечных отростков 3—4-го поясничных позвонков. У крупных лошадей удастся прощупать только каудальный край левой почки овальной формы. У небольших животных можно пальпировать латеральный и медиальный края левой почки, почечную лоханку и почечную артерию. Правая почка прощупывается только у небольших лошадей, при этом обнаруживают каудальный край в области поперечных отростков 2—3-го поясничных позвонков справа. У здоровых лошадей поверхность почек гладкая, они упругие, безболезненные и малоподвижные.

У свиней почки лежат под поперечными отростками 1—4-го поясничных позвонков. Наружная пальпация почек возможна только у тощих животных.

У овец и коз левая почка находится под поперечными отростками 4—6-го поясничных позвонков, а правая — под последним грудным позвонком и простирается назад до 2—3-го поперечных

отростков поясничных позвонков. Почки у овец и коз пальпируют двумя руками на стоящем животном. Большие пальцы правой и левой рук исследователь кладет на поясницу животного, а остальными пальцами, сложив их вместе, сдавливает брюшную стенку за последними ребрами, направляя пальцы обеих рук навстречу друг другу. Надавливая указанным образом на брюшную стенку, можно обнаружить правую и левую почки. У здоровых овец и коз поверхность почек гладкая.

У *телят и жеребят* расположение почек такое же, как и у взрослых животных. Пальпацию почек у телят и жеребят проводят так же, как у овец и коз.

У *собак* почки удобнее пальпировать, когда животное стоит. У них пальпируют почки двумя руками. Левую почку удастся обнаружить в переднем углу левой голодной ямки под 2—4-м поясничными позвонками, а правую — лишь в редких случаях под 1—3-м поясничными позвонками.

При поражении почек пальпацией можно выявить увеличение или уменьшение их объема, изменение поверхности, ограничение подвижности, повышение чувствительности и др. Увеличение объема почек регистрируют при лейкозе, опухолях, гидронефрозе, паранефрите, интерстициальном нефрите. Уменьшение объема почек встречаются при хроническом гломерулонефрите, сморщенной почке; флюктуация почек связана с развитием гнояников, которые находят над поверхностью этих органов. Поверхность почек может быть бугристой, что связано с развитием опухоли, хронического воспалительного процесса. Подвижность почек ограничена при сращении их с окружающими тканями в связи с перитонитом и паранефритом. Болезненность почек отмечают при пиелонефрите, паранефрите и мочекаменной болезни.

Перкуссия. У крупных животных ее проводят с помощью молоточка с плессиметром, у мелких — дигитальным способом. Почки у здоровых животных с помощью перкуссии не обнаруживают, так как они не прилегают к брюшной стенке. У больных животных при резком увеличении почек (паранефрит, пиелонефрит, гидронефроз, опухоли, лимфолейкоз) слышен тупой звук на брюшной стенке в месте расположения почек.

При исследовании почек у крупных животных применяют метод поколачивания: ладонь левой руки прижимают к пояснице в области проекции почек, а кулаком правой руки наносят короткие, несильные удары.

У здоровых животных во время поколачивания признаки боли не обнаруживают, их отмечают при паранефрите, нефрите, пиелонефрите и мочекаменной болезни.

Функциональные исследования. Основаны на методах определения количества выделяемой мочи и ее относительной плотности.

Проба по Зимницкому состоит в следующем. Животное в течение суток содержат на обычном рационе, поение не ограничивают. Пробы мочи собирают в мочеприемник при естественном мочеиспускании, устанавливают ее количество, относительную плотность, содержание в ней хлористого натрия. Чем шире границы контролируемых показателей, тем лучше сохранена функция почек. У здорового крупного рогатого скота общий диурез по отношению к выпитой воде составляет 23,1%, содержание хлоридов — 0,475%. При функциональной недостаточности почек преобладает ночной диурез (никтурия), а при значительной недостаточности снижается относительная плотность мочи в сочетании с полиурией.

Пробу с нагрузкой водой ставят следующим образом. Животному утром натощак после опорожнения мочевого пузыря вводят через зонд воду в дозе 75 мл на 1 кг живой массы. Спустя 4 ч животному дают сухой корм. Воду из рациона исключают до следующего дня. В течение постановки пробы мочу собирают в мочеприемник и определяют ее количество, а также относительную плотность.

У здоровых коров учащается мочеиспускание, понижается относительная плотность мочи (1,002—1,003), за 4—6 ч с момента начала опыта выводится 33—60,9% воды, введенной внутрь с целью нагрузки, а за остальное время суток — 10—23%. Величина общего диуреза составляет от 48,5 до 76,7%. Увеличение выделения почками воды при водной нагрузке у больных животных характерно для канальцевой, а задержка ее в организме — для клубочковой недостаточности.

Для постановки пробы на концентрацию животное в течение 24 ч выдерживают без поения. Мочу собирают при произвольном акте мочеиспускания и определяют ее относительную плотность. У здорового крупного рогатого скота в день начала пробы отмечают урежение мочеиспускания до 1—4 раз, снижение диуреза до 1—4 л, увеличение относительной плотности на 8—19 делений урметра. При канальцевой недостаточности в почках в исследуемых величинах выявляют отклонения.

Проба с индигокармином включает следующие процедуры. За 5—6 ч до введения индигокармина животное лишают воды. В мочевой пузырь вводят специальный фиксируемый катетер, через который берут несколько миллилитров мочи в пробирку для контроля. После этого корове внутривенно инъецируют 4%-ный раствор индигокармина в дозе 20 мл и через катетер начинают брать пробы мочи сначала через 5 мин, а потом с интервалом 15 мин.

У здоровых коров краска выделяется почками спустя 5—11 мин. Окрашивание мочи становится интенсивнее в интервале от 20 мин до 1 ч 30 мин. Через 1 ч 58 мин до 4 ч с момента нача-

ла пробы в моче остаются следы индигокармина. Выделение красителя нарушается при расстройстве функции почек, почечного кровотока, оттока мочи из почечной лоханки и мочеточников.

Исследование мочеточников. У лошадей и крупного рогатого скота мочеточники пальпируют через прямую кишку, когда их стенки резко утолщены. В этом случае мочеточники ощущают как круглые упругие тяжи, идущие от почек и заканчивающиеся около шейки мочевого пузыря. Причина утолщения мочеточников — хронический воспалительный процесс, распространяющийся по мочевыводящим путям при пиелонефрите, уроцистите, туберкулезе мочевых органов.

Исследование мочевого пузыря. Мочевой пузырь исследуют с помощью пальпации, осмотра, перкуссии, а также катетеризации, цистоскопии, рентгенографии и рентгеноскопии.

Общие методы исследования. Пальпацию мочевого пузыря проводят для определения его локализации, объема, консистенции, способности к сокращению, обнаружения в нем опухоли и мочевых камней.

У *крупного рогатого скота* и *лошадей* (за исключением молодняка) мочевой пузырь пальпируют через прямую кишку. Для этого предварительно подготовленную руку вводят ладонью вниз в прямую кишку до места расположения лонных костей и прощупывают мочевой пузырь кончиками пальцев, сложенными вместе. У здорового крупного рогатого скота и лошадей малонаполненный мочевой пузырь располагается на лонных костях; дно его свисает в брюшную полость. У старых животных, а также у самок перед родами и в послеродовой период мочевой пузырь почти весь свисает в брюшную полость, что затрудняет его пальпацию.

У *овец, коз, телят, свиней, собак и кошек* проводят осмотр, перкуссию и пальпацию мочевого пузыря.

Мелких животных фиксируют в боковом, спинном или стоячем положении. Обращают внимание на контуры живота. Сильное наполнение мочевого пузыря приводит к отвисанию брюшной стенки, увеличению объема живота, что особенно заметно при осмотре подвздохов.

Глубокую пальпацию у мелкого рогатого скота, телят, плотоядных проводят через брюшную стенку. При этом мочевой пузырь нащупывают кончиками пальцев в области лонных костей. У мелких животных применяют бимануальную пальпацию: ладонью правой руки через брюшную стенку снизу мочевого пузыря смещают в тазовую полость, а пальцем правой руки, введенным в прямую кишку, проводят исследование мочевого пузыря.

У здоровых животных мочевой пузырь представляет собой эластичное тело грушевидной формы, величина которого зависит от степени наполнения его. При заболевании органов мочевой си-

стемы увеличивается объем мочевого пузыря, повышается его тонус, происходят другие изменения. Объем этого органа увеличивается в случаях ишурии. Пустой мочевой пузырь обнаруживают при анурии, разрыве его стенки. Повышение тонуса мочевого пузыря обычно сопровождается болевой реакцией при его пальпации, что отмечают при уроцистите, мочекаменной болезни, перитоните.

Способность сокращения стенки мочевого пузыря определяют по скорости его опорожнения. У здоровых животных струя мочи имеет значительный напор. При ослаблении сократительной способности мочевого пузыря его стенка становится дряблой, струя мочи при этом выделяется слабо.

Катетеризация. Катетер вводят в мочевой пузырь через уретру с целью получения проб мочи для ее исследований, а также выполнения лечебных процедур.

Для катетеризации применяют металлические, резиновые и пластмассовые (полутвердые и эластичные) катетеры для разных видов животных и медицинские. Самкам лучше вводить твердые катетеры, а самцам — эластичные. Катетеризацию проводят с соблюдением правил асептики и антисептики, животное фиксируют. Особую осторожность нужно соблюдать при введении катетера строптивым животным.

У *быков* катетеризация затруднена из-за 5-образного изгиба уретры. С целью временного его расправления блокируют *pervus dorsalis penis* на изгибе 1—3%-ным раствором новокаина по 30—40 мл с обеих сторон. После наступления анестезии пенис подтягивают к препуциальному отверстию и вводят в уретру эластичный катетер. В уретре на месте 5-образного изгиба иногда задерживаются мочевые камни, которые способствуют разрыву уретры катетером.

У *коров* катетер вводят в устье уретры, находящееся в складке дивертикула, расположенного в вентральной стенке влагалища на расстоянии 10—12 см от его начала. Имеется несколько способов катетеризации у коров.

Первый способ: левую руку вводят во влагалище на глубину 10—12 см, нащупывают дивертикул и закрывают его указательным пальцем. Правой рукой вводят катетер так, чтобы он прошел над пальцем, погруженным в дивертикул, достиг его складки и попал в отверстие мочеиспускательного канала. Продвигать катетер нужно медленно и осторожно, особенно вначале, когда необходимо преодолеть сопротивление сфинктера уретры.

Второй способ: во влагалище вводят влагалищное зеркало или вагиноскоп. Когда будет обнаружен дивертикул, при помощи катетера приподнимают складку и осторожно вводят его в открывшееся отверстие уретры (рис. 41).

У *баранов, козлов* и *хряков*, как и у быков, имеется S-образ-

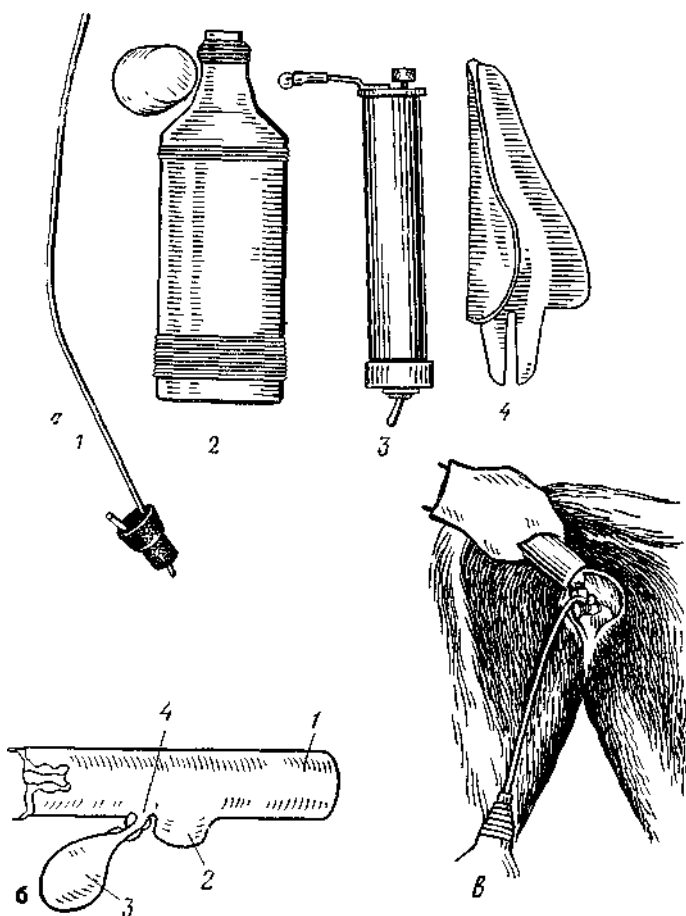


Рис. 41. Катетеризация мочевого пузыря у коровы:

а — комплект инструментов для катетеризации самок: 1 — металлический катетер; 2 — полиэтиленовая бутылка; 3 — рукоятка-осветитель; 4 — металлическое зеркало (автор Г. Л. Дугин); *б* — схема расположения уретры у коровы: 1 — влагалище, 2 — Дивертикул; 3 — мочевой пузырь; 4 — уретра; *в* — техника введения катетера в уретру коровы

ный изгиб уретры. Для катетеризации мочевого пузыря их фиксируют в лежачем положении.

У овцематок и коз для обнаружения устья уретры используют небольшие медицинские влагалищные зеркала.

У жеребцов катетеризацию проводят, фиксируя их в стоячем или лежачем положении. Перед введением катетера из препуция Удаляют смегму, в препуций вводят правую руку с салфеткой,



Рис. 42. Металлические катетеры:
1 — для коров; 2 — для кобыл

с помощью которой захватывают головку пениса, и осторожно вытягивают половой член наружу. Извлеченную головку пениса протирают тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором, после чего приступают к введению катетера, предварительно смазав его стерильным вазелином. Сначала катетер идет свободно, но при достижении области седалищной вырезки начинает ощущаться сопротивление из-за упора его в стенку в области перехода уретры в тазовую полость. Для устранения сопротивления следует прощупать конец катетера в области седалищной вырезки, направить его в сторону мочевого пузыря и продвигать вперед.

У кобыл для катетеризации мочевого пузыря применяют металлические (рис. 42), резиновые и пластмассовые эластичные катетеры.

У кобыл, как и у коров, устье уретры можно нащупать рукой, введенной во влагалище, а также с помощью влагалищного зеркала.

Для определения устья уретры пальпаторным методом левую руку вводят во влагалище, находят устье уретры, приподнимают указательным пальцем складку, прикрывающую отверстие уретры, и правой рукой вводят катетер, смазанный стерильным вазелином. При использовании влагалищного зеркала для обнаружения устья уретры катетер вводят под контролем зрения.

У свиней, так же как и у коров, катетеризация мочевого пузыря затруднена из-за наличия дивертикула около отверстия мочеиспускательного канала. У крупных свиноматок устье уретры можно выявить с помощью пальпации или влагалищного зеркала.

У сук для катетеризации чаще берут металлические катетеры. Эта процедура у них трудновыполнима, так как из-за узости отверстия мочеиспускательного канала катетер, даже при правильном его направлении, часто проходит мимо отверстия уретры. Для облегчения процедуры у крупных самок можно воспользоваться влагалищным зеркалом.

Кобелям вводят полутвердые катетеры, для чего животных фиксируют в спинном положении. Вначале отодвигают препуций, обнажают головку пениса и обрабатывают ее дезинфицирующим раствором. Затем находят отверстие уретры и вводят в него катетер.

При введении катетера в мочевой пузырь здоровых животных

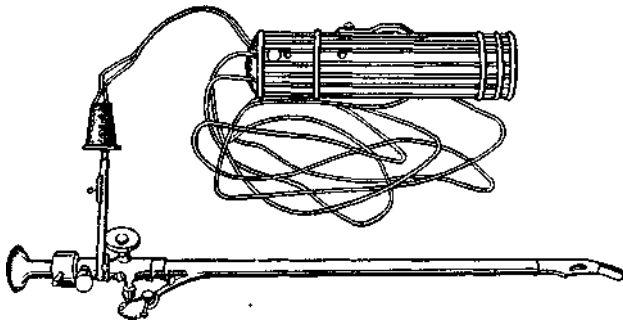


Рис. 43. Цистоскоп

в большинстве случаев получают некоторое количество мочи. Однако у коров перед родами и в послеродовой период, а также у старых животных во многих случаях с трудом удается получить пробу мочи с помощью катетера из-за сильного свисания мочевого пузыря в брюшную полость.

У больных животных мочевой пузырь может быть пустым вследствие анурии или разрыва стенок мочевого пузыря. При парезе или параличе стенки мочевого пузыря с помощью катетера иногда можно выпустить большое количество мочи.

Цистоскопия. Мочевой пузырь осматривают с помощью цистоскопа (рис. 43). Для стерилизации цистоскоп выдерживают в течение суток в стерилизаторе, в который помещают ватный тампон, смоченный 40%-ным раствором формальдегида. У самок цистоскопию выполняют, фиксируя их в стоячем или лежачем положении. Перед введением цистоскопа во влагалище вставляют зеркало. Слизистую оболочку около устья уретры обрабатывают 5%-ным раствором анестезина. Через 3—5 мин в мочевой пузырь вводят цистоскоп, соблюдая осторожность, так как возможны травмы слизистой оболочки. Если моча окажется мутной, то для улучшения обзора мочевого пузыря нужно промыть 3%-ным раствором борной кислоты. Особенно пристальное внимание уделяют осмотру дна мочевого пузыря, так как в этой области локализуется большинство патологических процессов.

У здоровых животных слизистая оболочка мочевого пузыря розового цвета с желтоватым оттенком. Она слегка блестящая, гладкая, с древовидно разветвленными сосудами.

У больных животных с помощью цистоскопии можно диагностировать воспалительный процесс в мочевом пузыре. Он характеризуется отеком слизистой оболочки, расширением сосудов, наличием мелких кровоизлияний. Слизистая оболочка при уроцистите может быть красная, местами покрыта фибринозным, гнойным налетом и иметь повышенную складчатость. Цистоско-

пией можно обнаружить также камни, опухоли, свищи, выделение гноя из мочеточников и др.

Рентгенография и рентгеноскопия. Этими методами исследуют мочевой пузырь у овец, коз, собак, свиней, кошек и других мелких животных при подозрении на наличие в нем мочевых камней, опухолей.

Исследование мочеиспускательного канала (уретры). Уретру исследуют осмотром, пальпацией и катетеризацией. Обращают внимание на состояние ее слизистой оболочки, характер имеющихся выделений, ее проходимость и наличие болевой реакции.

У *самцов* осмотру доступна только слизистая оболочка устья уретры после обнажения головки пениса. Обращают внимание на состояние просвета мочеиспускательного канала, цвет слизистой оболочки, ее припухание. Пальпация возможна только в части уретры до седалищной вырезки, при этом у быков, баранов, козлов и хряков особое внимание обращают на область S-образного изгиба, так как в этом месте часто задерживаются камни при мочекаменной болезни. У быков, баранов, козлов и хряков катетеризацию уретры без новокаиновой блокады проводят только до S-образного изгиба. После новокаиновой блокады катетеризацию уретры можно проводить на всем ее протяжении.

У *самок* устье уретры осматривают с помощью влагалищного зеркала. Обращают внимание на состояние слизистой оболочки уретры, характер истечения из канала. У самок крупных животных часть слизистой оболочки мочеиспускательного канала можно осмотреть с помощью цистоскопа. Уретру у самок пальпируют через вентральную стенку влагалища, при этом обращают внимание на наличие болевой реакции.

У здоровых животных слизистая оболочка устья уретры розового цвета, блестящая, безболезненная. Введение катетера в просвет мочеиспускательного канала и продвижение его до мочевого пузыря не вызывают особых препятствий.

У больных животных могут быть отек и воспаление слизистой оболочки уретры, кровоизлияния на ней, а также истечение из мочеиспускательного канала крови, гноя, слизи. При пальпации выявляют травмы уретры, задержание в ней мочевых камней, болезненность окружающих их тканей. Непроходимость уретры устанавливают во время введения катетера. Причинами закупорки просвета мочеиспускательного канала чаще служат мочекаменная болезнь, воспаление уретры, наличие в ней опухоли.

Занятие 20

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЧИ

Цель занятия. Овладеть способами получения проб мочи, приобрести навыки по определению физических свойств мочи.

Материальное обеспечение. Мочевые катетеры, мочеприемники, мерный цилиндр, урометры; коровы, лошади, овцы, свиньи, собаки.

Способы получения проб мочи. Для клинического анализа мочи обычно используют однократную порцию (около 200 мл), которую лучше брать утром до кормления. Для научных исследований мочу собирают за 6, 12 ч, а чаще за целые сутки.

У *крупного рогатого скота* и *лошадей* пробу мочи обычно получают при естественном мочеиспускании. У коров мочеиспускание можно вызвать рефлекторно при поглаживании кожи ниже вульвы. У быков отделение мочи можно ускорить, если к отверстию препуция приложить и подержать около 30—40 с ватный тампон, смоченный теплой водой. У лошадей мочеиспускание можно вызвать созданием слабого шума, например при пересыпании овса.

Мочу крупного рогатого скота и лошадей получают с помощью массажа мочевого пузыря через стенку прямой кишки или мочевого катетера.

У *овец* и *коз* пробу мочи можно получить рефлекторным воздействием на мочевой пузырь в результате создания временного апноэ.левой рукой фиксируют шею, а ладонью правой руки закрывают носовые отверстия на 15—20 с. В течение этого времени наступает мочеиспускание, которое следует за незначительным беспокойством животного.

У *свиней* пробу мочи берут при естественном мочеиспускании, особенно когда животное встает. У свиноматок нетрудно провести катетеризацию мочевого пузыря.

У *собак* мочу получают обычно при естественном мочеиспускании во время утреннего выгуливания, особенно у самцов, если их подвести к «мочевой точке». Для взятия мочи можно воспользоваться катетеризацией мочевого пузыря.

У *кошек* мочу чаще собирают при естественном мочеиспускании. Иногда выделение мочи можно вызвать надавливанием на мочевой пузырь с двух сторон через брюшную стенку. У котов при закупорке уретры пробу мочи берут катетеризацией.

Для получения суточного количества мочи применяют мочеприемники с учетом вида и пола животных.

Хранение мочи. Исследовать мочу нужно не позднее 1,5 ч с момента взятия пробы. При необходимости ее можно консервировать. Лучший способ консервирования на непродолжительный срок — сохранение пробы в холодильнике при температуре 4 °С. Для хранения проб в течение длительного времени применяют

консервирующие вещества, чаще тимол (1 г на 1 л мочи). Однако этот препарат нельзя брать при определении белка с использованием азотной кислоты. Можно применять также 40%-ный раствор формальдегида (две капли на 25 мл мочи) в тех случаях, когда нужно сохранить организованные элементы. Однако надо иметь в виду, что формальдегид мешает проведению химических исследований.

Исследование физических свойств мочи. Определяют ее количество, цвет, прозрачность, консистенцию, запах и относительную плотность.

Здоровые животные за сутки выделяют следующее количество мочи: лошади — 3—6 л; крупный рогатый скот — 6—12; овцы и козы — 0,5—1; свиньи — 2—4; крупные собаки — 0,5—1; мелкие собаки — 0,04—0,2; кошки — 0,1—0,2 л.

Увеличение суточного количества выделяемой мочи называют *полиурией*. Она связана с усилением почечного кровотока. У здоровых животных полиурия может быть при скармливании большого количества сочных кормов, нервном возбуждении. У больных животных ее наблюдают в период выздоровления после лихорадочных состояний, рассасывания отеков, экссудатов, трансудатов.

В некоторых случаях полиурия бывает обусловлена гормональными нарушениями, например сахарным диабетом. Полиурия часто возникает при поражении паренхимы почек, особенно в результате цирроза.

Уменьшение суточного количества выделяемой мочи называют *олигурией*. У здоровых животных она появляется при недостатке питьевой воды. У больных животных олигурия бывает при обильном потении, лихорадке, длительной рвоте, сердечной недостаточности, острой недостаточности почек, в случаях экзогенных и эндогенных интоксикаций.

Прекращение образования мочи называют *анурией*. Это состояние возникает в результате нарушения почечного кровотока вследствие обезвоживания организма, перитонита, тяжело протекающего нефрита и отравления ртутью, свинцом, мышьяком и другими тяжелыми металлами.

Цвет мочи лучше всего определять в цилиндре при дневном свете на белом фоне. Окраска мочи в норме зависит от содержания в ней главным образом урохромов. У жвачных моча может быть от светло-желтого до светло-коричневого цвета. У здоровых лошадей цвет мочи от бледно- до буро-желтого. Свиньи выделяют светло-желтую мочу. У здоровых собак и кошек моча имеет светло-желтый или желтый цвет. При хранении мочи ее поверхностный слой темнеет.

В патологических случаях моча может быть бесцветной (при сахарном и несахарном диабете, нефросклерозе), интенсивно-

желтой (при лихорадках и усиленном потоотделении), от желто-зеленой до темно-коричневой (при увеличении количества желчных пигментов), от темно-коричневой до кроваво-красной (при гематурии, гемоглобинурии, миоглобинурии), белой (от примеси гноя при уроцистите, пиелонефрите).

Некоторые лекарственные вещества и корма влияют на цвет мочи, например: после применения метиленового синего моча становится синей или зеленой; препараты карболовой кислоты придают моче коричневый или черный цвет; сантонин — зеленый (при кислой реакции мочи); красный (при щелочной реакции мочи); после применения пирамидона, сульфазола, фенотиазина, а также при кормлении животных красной свеклой моча бывает от желто- до ярко-красной.

Прозрачность мочи определяют в прозрачной посуде. Лучше это делать при дневном свете. Свежая моча от здоровых животных прозрачна (за исключением однокопытных). В стоявшей моче образуется помутнение в виде облачка, состоящего из **мукоида** — слизи мочевыводящих путей и щелочных фосфатов. В кислой моче выкристаллизовываются ураты, которые образуют красноватый осадок.

У здоровых лошадей при аммиачном брожении в результате разложения кальция гидрокарбоната с образованием нерастворимого кальция карбоната поверхность мочи покрывается тонкой известковой пленкой.

Помутнение свежеполученной мочи может быть обусловлено присутствием в ней значительного количества лейкоцитов, эритроцитов, бактерий, солей, слизи, эпителиальных клеток, капелек жира.

Чаще всего вопрос о примесях в моче решается при ее микроскопическом исследовании.

Консистенцию мочи определяют, переливая ее из сосуда в сосуд. У здоровых животных (кроме однокопытных) моча жидкая, водянистая. У здоровых лошадей, мулов, ослов моча слизистой консистенции вследствие примеси муцина. Моча от этих животных при ее переливании растягивается в длинные довольно тонкие нити.

Жидкой и водянистой моча у однокопытных становится лишь при полиуриях. При воспалении мочевых путей, половых органов и при уменьшении диуреза моча становится вязкой, иногда напоминает желе.

Запах мочи специфичен для каждого вида животных. Чем концентрированнее моча, тем сильнее выражен ее запах. Водянистая моча при полиурии почти не пахнет. При бактериальном разложении мочи в мочевых путях запах ее становится аммиачным, что наблюдают при параличе стенки мочевого пузыря, уроцистите, непроходимости уретры. Аммиачный запах мочи появ-

- ляется и при длительном хранении пробы на воздухе. Гнилостный запах регистрируют при распаде тканей мочевого пузыря при уроциститах, опухолях. Запах свежих фруктов моча приобретает при кетозе молочных коров, кетонурии суягных овец, нередко при заболевании овцематок листериозом.

Для определения *относительной плотности мочи* используют урометр со шкалой 1,000—1,060 или парные урометры, один из которых со шкалой 1,000—1,030, другой — 1,030—1,060 (рис. 44).

Мочу по стенке осторожно наливают в цилиндр; если на поверхности образуется пена, то ее снимают кусочком фильтровальной бумаги. Урометр в цилиндр с мочой опускают постепенно.

После прекращения колебаний отмечают относительную плотность по положению нижнего мениска на шкале урометра. Во время отсчета урометр не должен соприкасаться с цилиндром. Если температура мочи отличается от температуры, на которую откалибрована шкала урометра, вносят поправки. На каждые 3°С разницы между температурой мочи и температурой калибровки в сторону повышения или понижения установленный показатель относительной плотности соответственно увеличивают или уменьшают на 0,001.

При протеинурии или глюкозурии относительная плотность мочи увеличивается, поэтому вносят поправку: на каждый 0,1 г/л сахара показатель относительной плотности уменьшают на 0,004, а на каждые 0,3 г/л белка — на 0,001.

У здоровых животных относительная плотность мочи может колебаться в следующих пределах (г/мл, или кг/л): у крупного рогатого скота — 1,015—1,045; мелкого рогатого скота — 1,015—1,050; лошадей — 1,020—1,050; свиней — 1,010—1,030; собак — 1,020—1,050; у кошек — 1,010—1,040.

Понижение относительной плотности указывает на недостаточную способность почек концентрировать мочу (при подострых и хронических нефритах, нефросклерозе).

Повышение относительной плотности мочи выявляют при заболеваниях, сопровождающихся поносами, сильной рвотой, длительным потением, а также при многих инфекционных болезнях, сопровождающихся лихорадками.

Занятие 21

ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

Цель занятия. Владеть методами определения реакции мочи, исследовать ее на белок, альбумозы, сахар; научиться определять в моче кетоновые тела, кровь, кровяные пигменты, миоглобин, индикан, желчные пигменты и желчные кислоты.

Материальное обеспечение. Индикаторная бумага, рН-метры, фотоэлектродориметр, реактивы для определения белка, альбумоз, сахара, кетоновых тел, кровяных пигментов, индикана, желчных пигментов и кислот; пробы мочи, дающие положительные и отрицательные реакции на белок, альбумозы, сахар, кетоновые тела и т. п.

При исследовании химического состава мочи вначале определяют рН, затем ставят реакции на белок, протеозы, сахар, кетоновые тела, кровяные пигменты, миоглобин, индикан, желчные пигменты и кислоты.

рН мочи. Его устанавливают с помощью рН-метров или индикаторной бумаги («Рифан», «Фан», универсальная). Индикаторную бумагу погружают в мочу и, вынув, сравнивают с цветной шкалой, имеющей соответствующие цифровые обозначения рН.

У здоровых животных реакция мочи зависит от состава кормов. У травоядных она слабощелочная или нейтральная, а у плотоядных умеренно кислая. У животных кислая моча бывает при болезнях, сопровождающихся лихорадками, голодании, почечной недостаточности, резкощелочная моча — при уроциститах, рассасывании экссудатов и транссудатов, после рвоты.

Определение белка. Для установления содержания белка в моче ставят качественные и количественные пробы.

Качественная проба с сульфосалициловой кислотой. В пробирку наливают 2—3 мл мочи кислой реакции и добавляют 5—6 капель 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты. При наличии белка образуется помутнение, не исчезающее при подогревании (при содержании альбумоз помутнение исчезает при подогревании). Проба с сульфосалициловой кислотой одна из самых чувствительных.

Количественная проба с сульфосалициловой кислотой. В пробирку берут 1,25 мл прозрачной мочи и добавляют 5 мл 3%-ного раствора сульфосалициловой кислоты. Через 5 мин определяют оптическую плотность пробы в кюветках с рабочей шириной 5 мм при светофильтре 650—590 нм (оранжевый или красный светофильтр) против контроля.

Методика приготовления контроля следующая. В центрифужную пробирку наливают 1,25 мл испытуемой прозрачной мочи и добавляют к ней 5 мл 0,9%-ного раствора хлористого натрия. Оптическую плотность измеряют при тех же условиях, что и опытной пробы. Из оптической плотности опыта вычитают оптическую плотность контроля. Расчет проводят по калибровочному

графику, построенному на основании разведения стандартного альбумина в 0,9%-ном растворе хлористого натрия с концентрацией 5, 10, 50 и 100 мг в 100 мл раствора. Из каждого стандартного разведения берут 1,25 мл и обрабатывают как опытные пробы.

Качественная проба с азотной кислотой. В пробирку с 1—2 мл 50%-ного раствора азотной кислоты осторожно по стенке пробирки приливают мочу так, чтобы обе жидкости не смешивались, а как бы соприкасались. В случае присутствия белка в моче на границе между жидкостями появляется белое кольцо (диск), представляющее собою слой белка, коагулированного азотной кислотой. Кольцо может появиться также при реакции кислоты с другими составными частями мочи. Так, например, моча, содержащая много уратов, образует кольцо, состоящее не из белка, а из уратов и расположенное не на границе между мочой и кислотой, а в верхнем слое. При легком подогревании уратное кольцо исчезает. Присутствие муцина в моче также может сопровождаться появлением кольца при постановке этой реакции, но оно находится значительно выше границы между мочой и реактивом и отличается рыхлостью.

Появление белка в моче называют *протеинурией*, в которой выделяют две группы патологического состояния: внепочечные (неренальные) и почечные (ренальные). При внепочечных протеинуриях белок к моче примешивается по ходу мочевыводящих путей (при уроцистите, уретрите, пиелонефрите, воспалении половых органов). При почечных протеинуриях белок в мочу попадает из почек. Почечные протеинурии бывают функционального и органического происхождения. Функциональные протеинурии появляются вследствие нарушения проницаемости капилляров почек. Их отмечают у коров в день родов, у новорожденных жеребят в течение первых 3 дн. жизни. Органические протеинурии — это результат поражения паренхимы почек и увеличения проницаемости капилляров клубочков. Ренальную протеинурию наблюдают при гломерулонефритах, нефрозах, застойных явлениях, интоксикациях, часто при инфекционных болезнях. Ренальная и неренальная протеинурии нередко комбинируются.

Определение протеоз (альбумоз) в моче. Ставят биуретовую реакцию. К 3 мл подкисленной мочи добавляют около 1 мл насыщенного раствора хлористого натрия. Пробу кипятят, а затем в горячем виде фильтруют. К фильтрату добавляют $\frac{1}{2}$ объема концентрированного раствора гидроокиси натрия и несколько капель 20%-ного сульфата меди. При положительной реакции получается красно-фиолетовое окрашивание.

Протеозы в моче появляются при гнойных, некротических процессах, в послеродовом периоде, при болезнях, сопровождающихся усиленным клеточным распадом.

Определение сахара. Пробы мочи для исследования на углеводы должны быть свежими. При хранении мочи в теплом месте (не в холодильнике) глюкоза разлагается под действием ферментов, бактерий, грибов.

Для определения сахара в моче пользуются пробами Бенидикта, Ниляндера, экспресс-методом и др.

Проба Бенидикта. Реактив Бенидикта готовят следующим образом. В мерную колбу емкостью 1 л наливают 700 мл дистиллированной воды, добавляют 173 г цитрата натрия и 100 г безводного (или 200 г кристаллического) карбоната натрия. Смесь нагревают до растворения всех ее компонентов. Отдельно растворяют 17,3 г сульфата меди в 100 мл дистиллированной воды. Оба раствора смешивают в мерной колбе и после остывания общий объем их доводят дистиллированной водой до 1 л. Реактив сохраняется хорошо.

При постановке реакции в пробирку наливают 5 мл реактива и добавляют 5—8 капель мочи. Пробу нагревают 2 мин на пламени или 5 мин в кипящей водяной бане. Оставляют пробирку для остывания в течение 5—7 мин. При окрашивании содержимого пробирки в синий цвет пробу считают отрицательной. При наличии сахара в моче (более 0,5 г в 100 мл) появляется зеленая, желтая или красная окраска пробы с соответствующим осадком на дне пробирки. Данная проба относится к полуколичественным. Следует иметь в виду, что при содержании в 100 мл мочи от 0,05 до 0,5 г глюкозы цвет пробы зеленый, от 0,5 до 1 г — желтый и более — красный.

Проба Ниляндера. Реактив Ниляндера (нитрат висмута — 2 г, сегнетова соль — 4 г, 10%-ный раствор гидроокиси натрия — 100 мл) — бесцветный раствор, хорошо сохраняющийся в склянке из темного стекла. При продолжительном хранении реактива перед постановкой опыта следует проверять его качество. Для этой цели в пробирку наливают реактив Ниляндера, разбавленный в 10 раз водой, и нагревают. Если реактив не испорчен, при кипении жидкость не должна темнеть.

С целью постановки пробы к 3—4 мл реактива Ниляндера добавляют около 2 мл мочи и нагревают смесь в течение 3—4 мин. При положительной реакции смесь мутнеет и приобретает окраску от коричневой до черной. Проба выявляет 0,1 г сахара в 100 мл мочи. Однако при содержании в моче значительного количества мочевой и салициловой кислот, гемоглобина проба дает ложноположительную реакцию.

Экспресс-метод. Для экспресс-определения сахара в моче используют реактивную бумагу «Глюкотест».

В нормальной моче содержится незначительное количество глюкозы, которое не удается обнаружить обычными качественными реакциями. Если способность почечных канальцев реабсорби-

ровать глюкозу нарушается, то в моче появляется глюкоза — *глюкозурия*. Физиологическая глюкозурия у животных возникает при даче им кормов, богатых углеводами, иногда она появляется в результате испуга, а также при беременности. Патологическая глюкозурия может быть при сахарном диабете, отравлениях животных соединениями тяжелых металлов, хлоралгидратом, скнпидаром и другими токсическими веществами, при дистрофии печени, различных воспалительных процессах в головном и спинном мозге.

Определение кетоновых тел. Для их обнаружения применяют пробу Лестраде, которую выполняют с реактивом следующего состава: нитропруссид натрия — 1 г, сульфат аммония — 20 г, карбонат натрия (безводный) — 20 г. Указанные вещества тщательно растирают в фарфоровой ступке, смешивают и хранят реактив в темной, хорошо закупоренной стеклянной банке.

При постановке пробы на белую бумагу или плитку насыпают небольшое количество сухого порошка, который увлажняют 2—3 каплями мочи. При наличии кетоновых тел реактив окрашивается от розового до темно-фиолетового цвета. Окрашивание может наступить через 2—3 мин.

В моче здоровых животных содержится мало кетоновых тел, и они не улавливаются пробой Лестраде. Положительная реакция на кетоновые тела в моче (кетонурия) встречается при кетозе коров, кетонурии суягных овец, листериозе, продолжительных желудочно-кишечных расстройствах.

Определение крови и кровяных пигментов. Эритроциты в свежей моче легко обнаружить под микроскопом. Кровяные пигменты (гемоглобин и его дериваты — метгемоглобин, сульфгемоглобин, гемосидерин), а также миоглобин выявляют с помощью специальных проб.

Бензидиновая проба. К 2 мл 3%-ного раствора перекиси водорода добавляют 10—15 капель свежеприготовленного насыщенного раствора бензидина в ледяной уксусной кислоте, размешивают и к смеси по каплям добавляют мочу. Окрашивание смеси вначале в зеленый, а затем в синий цвет указывает на содержание в моче кровяных пигментов.

Моча здоровых животных дает отрицательную реакцию на кровяные пигменты. Положительная реакция может быть в результате появления в моче крови, гемоглобина, а также миоглобина.

Нахождение крови в моче называют *гематурией*, которую регистрируют при нефритах, нефрозонофритах, инфарктах почек, мочекаменной болезни, цистите, С-гиповитаминозе, распаде опухоли в мочевой системе.

Появление гемоглобина в моче именуют *гемоглобинурией*. Она развивается у больных животных при гемоглобинемиях как.

следствие кровепаразитарных болезней, острых отравлений, ожогов, тяжело протекающих инфекционных болезней.

Качественная реакция для определения миоглобина в моче. К 5 мл испытуемой мочи прибавляют 2,8 г кристаллического сульфата аммония, после чего смесь фильтруют. Если фильтрат имеет красно-коричневый цвет, это значит, что в моче имеется миоглобин, а если фильтрат не окрашен — присутствует гемоглобин.

Определение индикана. В моче здоровых животных индикан содержится в незначительном количестве. Повышенное выделение индикана с мочой называют *индиканурией*. Наблюдают ее при интенсивном гниении белковых веществ в кишечнике (непроходимость кишечника, копростазы, перитонит), а также при усиленном распаде белков в организме (абсцессы, опухоли и др.). Индикан в моче выявляют с помощью пробы Обермайера.

В пробирку наливают 6 мл мочи и 6 мл раствора хлорного железа (0,2—0,4 г хлорного железа растворяют в 100 мл концентрированной соляной кислоты). Через 5 мин добавляют 1—2 мл хлороформа, после чего содержимое пробирки встряхивают. При наличии индикана хлороформ в нижней части пробирки

В нормальной моче билирубин содержится в малых количества индикана.

Определение желчных пигментов и кислот. Из желчных пигментов в моче могут присутствовать билирубин и уробилиногены (уробилиновые) тела.

Проба на билирубин по Розину. В пробирку берут 3—4 мл исследуемой мочи и наслаивают водный раствор йода (1 г кристаллического йода, 2 г калия йодида и 30 мл дистиллированной воды) или 1% -ный спиртовой раствор йода. При положительной реакции на границе между слоями жидкостей появляется зеленое кольцо.

В нормальной моче билирубин содержится в малых количествах, не определяемых существующими реакциями. При обнаружении билирубина в моче говорят о *билирубинурии* (при механической и паренхиматозной желтухе).

Проба на уробилиногены (уробилиновые) тела по Богомолу. В химический стаканчик берут 10—15 мл мочи и добавляют 2—3 мл насыщенного раствора сульфата меди. В случае помутнения пробы в нее вносят несколько капель концентрированной соляной кислоты до просветления. Через 5 мин к содержимому стаканчика добавляют 2—3 мл хлороформа и взбалтывают. При наличии уробилиногеновых тел слой хлороформа окрашивается от розово-красного до медно-красного цвета.

С мочой здоровых животных выводится незначительное количество уробилиногеновых тел, которые при стоянии мочи перехо-

дят в уробилиновые тела. Повышенное количество уробилиногеновых тел называют *уробилиногенурией* (уробилинурией). Уробилинурию отмечают при гемолизе эритроцитов в кровяном русле, напимер при кровепаразитарных болезнях, отравлениях гемолитическими ядами, болезнях печени и кишечника. Полное отсутствие уробилиногеновых тел указывает на механическую желтуху.

Количество желчных кислот в моче значительно увеличивается при механической и паренхиматозной желтухах.

Занятие 22

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАДКА МОЧИ

Цель занятия. Освоить способ получения осадка мочи и методику изготовления из него препаратов для микроскопического исследования; овладеть техникой микроскопии препаратов осадка мочи и приобрести практические навыки к дифференциации элементов мочевого осадка.

Материальное обеспечение. Микроскопы, центрифуги, предметные и покровные стекла, центрифужные пробирки, пробы мочи.

Осадок мочи исследуют для диагностики болезней почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры. В осадке мочи обнаруживают эритроциты, лейкоциты, эпителий, цилиндры, кристаллы различных соединений, бактерии, грибы и др.

Методы исследования осадка мочи. Осадок мочи исследуют ориентировочным и количественным методами.

Ориентировочный метод дает лишь приблизительное представление о содержании отдельных компонентов осадка мочи.

Количественные методы позволяют определять содержание эритроцитов, лейкоцитов, цилиндров и других элементов осадка мочи, которые подсчитывают в счетных камерах. Наиболее распространены методы Каковского—Аддиса, Амбурже, Ничипоренко и др.

Приготовление препарата осадка мочи. Лучше исследовать свежую мочу (не позднее 4 ч). С целью сохранения организованных осадков, особенно в теплое время, допускается консервирование проб мочи 40%-ным раствором формалина.

В центрифужную пробирку наливают 10—15 мл мочи, центрифугируют 5—7 мин при 1500—2000 об⁻¹. После центрифугирования оценивают видимый осадок по цвету, компактности. Перед приготовлением препарата центрифужную пробирку быстрым движением наклоняют для сливания надосадочной жидкости. Это следует проводить так, чтобы не нарушить осадок. Далее берут пипетку с тонким оттянутым концом с резиновым баллоном, осторожно суспендируют осадок в небольшом количестве оставшейся мочи, помещают каплю на предметное стекло и осторожно накрывают ее покровным стеклом.

В приготовленном препарате недопустимы пузырьки воздуха, а жидкость не должна выходить за пределы покровного стекла.

Если осадок мочи состоит из нескольких слоев, то препараты готовят из каждого слоя в отдельности. Для обозначения количества кристаллов принято давать оценку: большое, небольшое и незначительное.

Дифференциация элементов осадка мочи. Элементы осадка мочи разделяют на две группы: организованные (органические) и неорганизованные (неорганические) осадки. К первым относят эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки, цилиндры, ко вторым — кристаллы кислот и солей щелочной и кислой реакций, а также осадки, встречающиеся в пробах независимо от ее реакции (рис. 45, 46).

Эритроциты. В моче они могут быть в измененном и неизменном виде. Неизменные эритроциты, содержащие гемоглобин, представлены в форме дисков желтовато-зеленого цвета. Измененные эритроциты, потерявшие большую часть гемоглобина, выглядят как бесцветные двухконтурные диски. Такие эритроциты выявляют в пробах с низкой относительной плотностью мочи и при долгом ее хранении. Выщелоченные, измененные эритроциты в свежей моче находят при поражении почек (нефрите, новообразованиях, туберкулезе). При поражении мочевыводящих путей (урокистит, мочекаменная болезнь) обнаруживают неизменные эритроциты. Сморщенные эритроциты встречают в моче с высокой относительной плотностью.

При микроскопии осадка мочи за эритроциты можно принять грибы или круглые кристаллы оксалатов. Характерный признак эритроцитов — двойной контур и отсутствие зернистости. Дрожжевые клетки чаще овальные, с зеленоватым оттенком, собираются группами. Оксалаты резко преломляют свет, при вращении микровинтом в них устанавливают концентрическую исчерченность. Для дифференциации эритроцитов от грибов и оксалатов крупной формы в препарат из осадка мочи добавляют каплю раствора уксусной кислоты. Она растворяет эритроциты, а грибы и оксалаты остаются в препарате.

В моче здоровых животных могут встречаться единичные эритроциты не в каждом поле зрения (от 0 до 2).

При заболевании почек и мочевыводящих путей часто развивается гематурия, степень которой может быть различной. Если моча от присутствия крови становится красной, то это значит, что в 1 мкл мочи содержится не менее 2500 эритроцитов. В этом случае говорят о макрогематурии. Если моча имеет нормальный Цвет, но при микроскопии ее обнаруживают эритроциты, такое состояние называют *микрогематурией*.

Лейкоциты. В свежей моче с нормальной или большой относительной плотностью лейкоциты присутствуют в виде оваль-

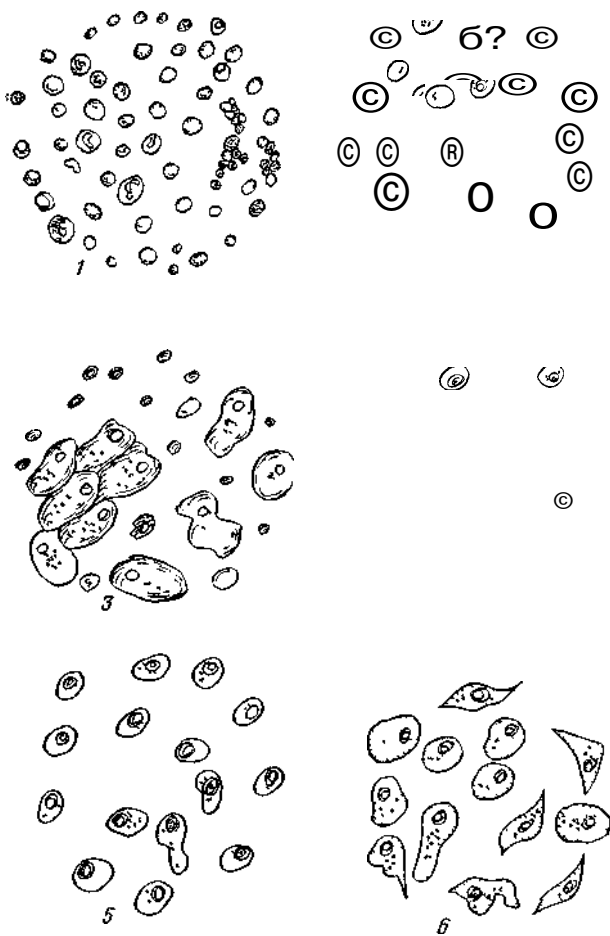
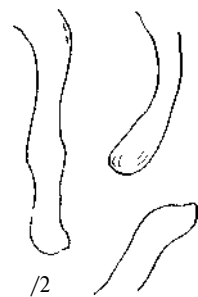
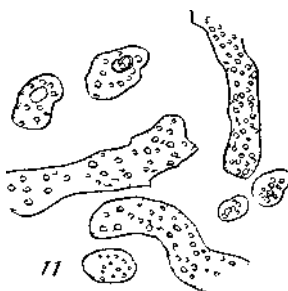
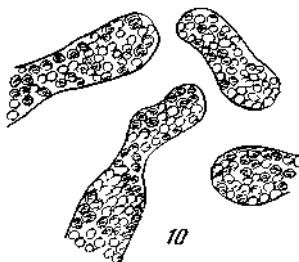
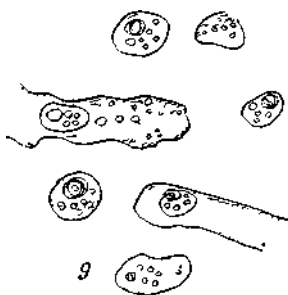
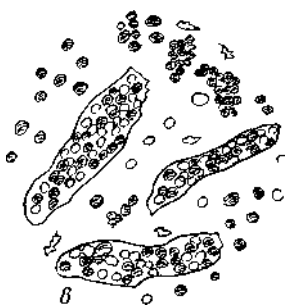
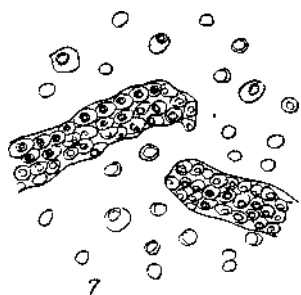


Рис. 45. Важнейшие компоненты организованных осадков мочи:

1 — эритроциты и единичные лейкоциты, 2 — лейкоциты в разных стадиях набухания, 3 — эпителиальные клетки из **влагалища**, лейкоциты и эритроциты, 4 — эпителиальные клетки из почки, 5 — эпителиальные **клетки** из мочеточника, 6 — эпителиальные клетки из мочевого пузыря при уростите;



7 — эпителиальные цилиндры, эпителиальные клетки и эритроциты; 8 — эритроцитарные цилиндры, эритроциты и лейкоциты; 9 — гиалиновые цилиндры; 10 — цилиндры из мочеислого аммония; 11 — зернистые цилиндры и эпителиальные жироперерожденные клетки; 12 — восковидные цилиндры

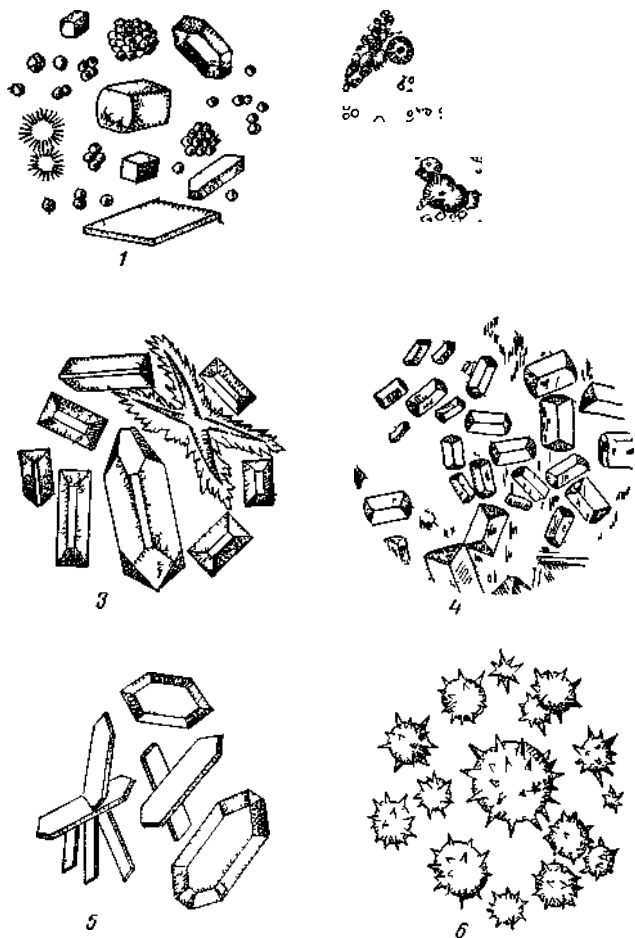


Рис. 46 Неорганизованные осадки мочи
 1, 2 — углекислый кальций, 3—4 — триэтилфосфат (3 — большое,
 4 — малое увеличения), 5 — гиппуровая кислота, 6 — мочекислый
 аммоний,

ных серых зернистых клеток. В пробах с низкой относительной плотностью лейкоциты набухают и становятся более крупными.

Моча здоровых животных содержит мало лейкоцитов, их обычно от 0 до 2 в поле зрения. Увеличение количества лейкоцитов в моче называют *лейкоцитурией*, а выделение большого количества (50—100 лейкоцитов в поле зрения) именуют *пиурией*.

Лейкоциты могут происходить из почек и всех отделов мочевыводящих путей. Сочетание лейкоцитурии и резко выраженной протеинурии указывает на то, что лейкоциты почечного происхождения. Особенно много лейкоцитов бывает при пиелонефритах и циститах. У самок лейкоциты в мочу могут попасть из половых органов, поэтому при сборе мочи проводят их туалет.

Эпителиальные клетки. В мочу они попадают из почечных канальцев, почечных лоханок, мочеточников, мочевого пузыря, уретры и половых органов. В осадке мочи различают плоские, цилиндрические (хвостатые) и круглые эпителиальные клетки. *Плоские эпителиальные клетки* — крупные многоугольные тельца с хорошо выраженной зернистостью в цитоплазме и ядром. *Цилиндрические (хвостатые) эпителиальные клетки* продолговатой формы, имеют зернистость в цитоплазме и четко видимое ядро. Такие клетки могут происходить из любого отдела мочевых путей. *Круглые эпителиальные клетки* — зернистые тельца круглой формы с ядром в центре.

Присутствие эпителиальных клеток в осадке мочи в большом количестве свидетельствует о воспалительном процессе в мочевой системе.

Цилиндры. Наличие цилиндров в моче называют *цилиндрурией*. Они формируются в почечных канальцах. Различают гиалиновые, восковидные, эпителиальные, эритроцитарные, гемоглиновые, лейкоцитарные, зернистые и жировые цилиндры. *Гиалиновые цилиндры* образуются из белка мочи, выпавшего в канальцах. Они имеют нежные контуры, прозрачны. *Восковидные цилиндры* в отличие от гиалиновых обладают сильным лучепреломлением, слегка желтоватого цвета. *Эпителиальные цилиндры* возникают в результате налипания на гиалиновый цилиндр отслоившегося канальцевого эпителия. *Эритроцитарные цилиндры* могут состоять сплошь из эритроцитов — цилиндрических сгустков, сформировавшихся в мочевых канальцах, и из эритроцитов, наслоившихся на гиалиновые цилиндры. *Гемоглиновые цилиндры* образуются в почках из гемоглобина, выпавшего в осадок. Они зернистой структуры, желто-коричневого или бурого цвета. Лейкоцитарные цилиндры могут быть в результате налипания лейкоцитов на гиалиновые цилиндры или скопления лейкоцитов, склеенных фибрином или слизью. *Зернистые цилиндры* возникают из распавшихся клеток эпителия канальцев почек. У этих цилиндров поверхность покрыта мелкими зернышками.

Жировые цилиндры образуются из перерожденного десквамированного эпителия почечных канальцев, состоят из капелек жира, видных при окраске Суданом III. Обнаружение цилиндров в моче служит признаком морфологических изменений в почках.

Цилиндроды. К ним относят длинные, нежные, ленто-видные образования, состоящие из слизи. Они характеризуются наличием расщепленных концов и продольной исчерченностью. От прибавления уксусной кислоты цилиндроды не растворяются в отличие от гиалиновых цилиндров. Единичные цилиндроды в моче встречаются в норме, а значительное их количество находят при воспалительных процессах слизистой оболочки мочевыводящих путей.

Кристаллы, встречающиеся в моче щелочной реакции. Кристаллы *фосфорнокислой аммиак-магнезии* (трипельфосфата) чаще бесцветные, в виде призм. При желтухе кристаллы трипельфосфата окрашиваются в желтый цвет. Фосфорнокислая аммиак-магнезия появляется в моче при уроцистите, сопровождающемся аммиачным брожением в мочевом пузыре. Нередко кристаллы этой соли выпадают при длительном хранении проб мочи.

Аморфные фосфорнокислые соли — это фосфаты, фосфорнокислый кальций, фосфорнокислая магнезия. Кристаллы этих солей оседают в виде бесцветных шариков, нередко они встречаются в сочетании с кристаллами трипельфосфата. Фосфорнокислые соли по виду схожи с уратами, но в отличие от них не растворяются при нагревании мочи, а при охлаждении выпадают в большем количестве. Аморфные фосфорнокислые соли в моче у животных появляются при заболеваниях, сопровождающихся длительной рвотой.

Кристаллы кислого мочекислового аммония (биурата аммония) бывают в форме шаров желто-бурого цвета, а по периферии их расположены шипы. При нагревании мочи эта соль растворяется, а при охлаждении выпадает вновь. Мочекислый аммоний в моче выкристаллизовывается при уроцистите, сопровождающемся аммиачным брожением мочи.

Нейтральный фосфорнокислый магний (кристаллический фосфат магния, нейтральная фосфорнокислая магнезия, трехосновная фосфорнокислая магнезия) представлен в виде кристаллических продолговатых ромбов. Кристаллы этой соли растворимы в уксусной кислоте и нерастворимы в щелочах.

Углекислый кальций — это карбонат кальция, углекислая известь. Часто кристаллы этой соли в моче выпадают в виде шаров с концентрической исчерченностью, а иногда они похожи на барабанные палочки и розетки. Углекислый кальций в моче чаще обнаруживают в сочетании с кристаллами трипельфосфата и мочекислового аммония.

Кристаллы, обнаруживаемые в кислой и щелочной моче. Кристаллы шавелевокислого кальция (шавелевокислой извести, оксалата кальция) чаще бывают в виде квадратов и напоминают по форме почтовые конверты. При желтухе эти кристаллы окрашиваются в желтый цвет. Они растворимы соляной кислотой и нерастворимы уксусной кислотой. Кристаллы оксалата кальция в свежезвятой моче появляются при формировании оксалатных мочевых камней.

Кристаллы, встречающиеся в кислой моче. Кристаллы мочевой кислоты различны по форме и цвету. Они могут иметь желтый, желто-зеленый, бурый и буро-фиолетовый цвет. Форма ромбическая, бочкообразная, веретенообразная в форме розеток, гребней. Кристаллы выпадают при длительной лихорадке, почечной недостаточности, пневмонии и др.

Мочекислые соли (ураты) в основном представлены кристаллами натриевых и калиевых солей мочевой кислоты, реже кальцием и магнием. При значительном количестве уратов в моче ее осадок становится бурым или красным. При подогревании ураты растворяются. Этот процесс происходит и при добавлении к моче соляной или уксусной кислоты, при этом образуются кристаллы мочевой кислоты. Такую пробу ставят для дифференциации уратов от фосфатов. Ураты под микроскопом выглядят в форме зернышек, окрашенных пигментами мочи, расположенных кучками. Осадок уратов выпадает при болезнях, сопровождающихся лихорадкой и обезвоживанием организма.

Кристаллы фосфорнокислого кальция (кристаллического фосфата кальция, фосфорнокислой извести) под микроскопом имеют вид копыя, клина, полосок, которые, группируясь, становятся похожими на друзы, веера, сопы, розетки. Кристаллы встречаются в моче здоровых животных, у больных — при анемиях.

Сернокислый кальций (сульфат кальция, сернокислая известь, гипс) встречается только в моче сильнокислой реакции. Кристаллы этой соли похожи на длинные бесцветные иглы, а иногда на призмы. Они растворяются аммиаком и уксусной кислотой.

Кристаллы гиппуровой кислоты встречаются в виде ромбических призм, иногда принимают форму игл, табличек, звезд. Гиппуровая кислота растворяется от добавления винного спирта. Кристаллы кислоты в моче появляются при болезнях, сопровождающихся усилением гнилостных процессов в кишечнике.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите виды нарушения мочеиспускания у животных при болезнях мочевой системы. 2. Опишите порядок и методы исследования почек. 3. **Расскажите** о методах исследования мочеточников, мочевого пузыря и уретры. 4. Каковы методы **физико-химического** и морфологического исследования **мочи** и их **клиническое значение**?

ГЛАВА VI

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Исследование нервной системы проводят в следующем порядке: поведение животного, состояние черепа и позвоночного столба, органов чувств, чувствительной и двигательной сфер, рефлексов, вегетативного отдела нервной системы и ликвора.

Занятие 23

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНОГО, ЧЕРЕПА, ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА И ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Цель занятия. Освоить методы клинического исследования нервной системы; научиться определять поведение животного; проводить исследование черепа, позвоночного столба и органов чувств.

Материальное обеспечение. ПеркуSSIONные молоточки, набор приборов для исследования нервной системы животных; коровы, лошади, собаки.

Исследование поведения животного. Определяют реакцию животного на внешние раздражители, например окрик, шорох при раздаче корма и другие звуки, выясняют темперамент, устанавливают расстройства поведения животного (угнетение или возбуждение), вынужденные движения, положения тела (нестественная поза) и другие симптомы, обусловленные поражением центральной нервной системы.

Угнетение. Различают четыре степени угнетения: апатию, ступор, сопор и кому. *Апатия*, или *вялость*, характеризуется тем, что животное малоподвижно, чаще стоит безучастно, обычно с опущенной головой и усталым, понурым взглядом, «игра ушами» замедлена. *Ступор*, или *сонливость*, проявляется тем, что животное чаще лежит или стоит с опущенной головой, на привычные раздражения реакция наступает легко, но затем животное снова погружается в сонливое состояние. *Сопор*, или *сопорозное состояние*, *спячка*, сопровождается глубоким сном, из которого животное удается вывести только сильными раздражителями (поднесением к его ноздрям нашатырного спирта, обливанием холодной водой, применением электротока и др.). *Кома*, или *коматоз*

ное состояние, характеризуется полной потерей сознания и рефлексов. Дыхание, сердечная деятельность, обмен веществ и другие вегетативные функции при коматозном состоянии хотя и сохраняются, но они очень ослаблены и нарушены. При коме даже резкие раздражения не могут вывести животное из этого состояния. Внезапную кратковременную потерю сознания называют *обмороком*.

Различные степени угнетения наблюдают при энцефалитах, менингитах, водянке мозговых желудочков, опухолях мозга, анемии мозга, аутоинтоксикациях (уремия, холемия, кетонемия и др.), отравлениях некоторыми растительными и минеральными ядами и при многих других тяжело протекающих незаразных и инфекционных болезнях. Коматозное состояние часто регистрируют при ацетонемии и послеродовом парезе у высокомолочных коров. Обморок возникает вследствие быстро развивающейся анемии мозга при острой кровопотере, нарушении тонуса кровеносных сосудов при продолжительном пребывании животного в душном помещении, при испуге и др.

Возбуждение. Состояние возбуждения проявляется чрезмерной подвижностью, иногда животные, не считаясь с препятствиями, стремятся вперед. Для некоторых болезней характерны вынужденные движения (манежное, по часовой стрелке, вперед, назад и т. п.), припадки буйства, проявление агрессии.

Возбуждение отмечают при энцефалитах, менингитах, ряде отравлений. Наиболее резко выражены явления возбуждения при инфекционных энцефалитах; всегда следует иметь в виду, что при бешенстве выражена агрессия.

Вынужденные движения (бесцельное блуждание, движения манежные, вперед, назад и др.) и вынужденные положения тела (лежание, стояние, необычная поза в виде сторбленности и др.) изложены в разделе «Предварительное ознакомление с животным, определение его габитуса (см. с. 14).

Исследование черепа и позвоночного столба. Кроме осмотра, пальпации и перкуссии применяют рентгенографию. Определяют форму и объем черепа. Деформацию черепа фиксируют при механических повреждениях его, водянке мозга, чаще выявляемой у новорожденных.

Пальпацией исследуют чувствительность, температуру, целостность и податливость костей в области черепа. Из патологических изменений в области черепа могут быть: болезненность — при менингите, травмах, ценурозе (овец), эхинококкозе; повышение температуры — при менингите, солнечном и тепловом ударе, гиперемии мозга; податливость костей черепа — при ценурозе (овец), эхинококкозе, опухолях мозга, рахите, остеодистрофии и других болезнях, обуславливающих истончение или размягчение костей.

Перкуссию черепа у мелких животных проводят кончиком пальца (дигитальную), а у крупных — обушком перкуSSIONного молоточка. Силу удара соразмеряют с толщиной костей черепа, при этом сравнивают соответствующие симметричные участки. Резкое притупление перкуторного звука может быть при опухоли, ценурозном или эхинококковом пузыре, кровоизлияниях и др.

При исследовании позвоночного столба проводят осмотр, пальпацию и перкуссию. Осмотром устанавливают различные искривления позвоночного столба и его подвижность. Различают дугообразное искривление позвоночного столба вверх — *кифоз* и прогибание вниз — *лордоз*. Кифоз наблюдают у крупных животных при воспалении спинного мозга и его оболочек, у мелких — в брюшной полости. Лордоз встречаются при остеодинтрофии, ослаблении общего биотонуса, у старых животных. Кроме того, различают искривление позвоночного столба в сторону — *сколиоз*, регистрируемый при односторонних поражениях костей, мягких тканей и спинного мозга.

Неподвижность позвоночного столба обнаруживают при осифицирующем пахименингите; нередко одновременно с неподвижностью может быть кифоз, лордоз, сколиоз и др.

При пальпации позвоночного столба определяют перелом или смещение позвонков, болезненность и изменение температуры в области повреждения.

Перкуссию позвоночного столба осуществляют перкуSSIONным молоточком, нанося удары средней силы по каждому позвонку, при этом обращают внимание на болевую реакцию и механическую возбудимость мышц.

Исследование органов чувств. Выясняют состояние органов зрения, слуха, обоняния и вкуса.

Органы зрения. При осмотре органов зрения изучают состояние век, конъюнктивы, глазного яблока, его положение, подвижность, прозрачность роговицы и сред глаза, состояние зрачка, сетчатки и зрительного соска.

Из патологических изменений век наибольшее диагностическое значение имеют: *инфильтрация век*, возникающая в результате механического повреждения их или вследствие менингита, злокачественной катаральной горячки крупного рогатого скота, отечной болезни поросят, чумы собак, дифтерии птиц; *опускание верхнего века (птоз)*, наблюдаемое при параличе мышц, поднимающих веко; *опускание нижнего века*, служащее одним из ранних признаков ботулизма; *выпадение мигательной перепонки*, отмечаемое при столбняке.

Из патологических изменений глазного яблока могут быть обнаружены: *выпячивание глазного яблока (экзофтальм)*, выявляемое при лейкозе, беломышечной болезни и некоторых других

болезнях; *западение глазного яблока (энтофтальм)*, встречающееся при истощении и эксикозе; *неправильная постановка глаз (косоглазие)*, указывающая на поражение ядер или периферических волокон, иннервирующих отдельные мышцы глаза; *дрожание глазного яблока (нистагм)*, возникающее при поражении мозжечка, ствола большого мозга, в частности при энцефалите.

Для определения реакции зрачка на световой раздражитель попеременно то закрывают, то открывают глаз рукой. Реакция зрачка может быть обусловлена действием света (сужение зрачка) и болевými ощущениями (расширение зрачка при боли — симпатическая реакция). В норме расширенные при затемнении зрачки быстро сужаются на свету.

Из патологических изменений зрачка могут быть следующие: *нарушение рефлекторной дуги*, характеризующееся выпадением реакции зрачка на свет и обычно обусловленное поражением зрительного и глазодвигательного нервов и передних бугров четверохолмия; *сужение зрачка (миоз)* вследствие повышения внутричерепного давления, наблюдаемого при кровоизлиянии в мозг, новообразованиях, водянке желудочков мозга и др.; *расширение зрачка (мидриаз)* при возбуждении, менингите, ценурозе и др.

Из патологических изменений роговицы, обнаруживаемых при осмотре, диагностическое значение имеют: *раны и воспаление роговицы* вследствие ее механических повреждений; *помутнение роговицы* на почве химических воздействий, злокачественной катаральной горячки, тейлериоза крупного рогатого скота, чумы собак, контагиозной плевропневмонии лошадей, **нейролимфоматоза** кур и др.

Глазное дно исследуют с помощью офтальмоскопа или прибора для эндоскопии глаза; при этом обращают внимание на рисунок кровеносных сосудов, их наполнение, форму и величину зрительного соска.

Из патологических изменений глазного дна чаще встречаются: *воспаление и помутнение сетчатки, застойный сосок*, нередко отмечаемый при ценурозе, опухолях мозга, менингите; *атрофию зрительного нерва* на почве воспаления и сдавливания зрительного нерва, при опухолях мозга.

Если подозревается *слепота (амаврозия)* или *слабость зрения (амблиопия)*, учитывают поведение животного во время движения, создавая препятствия на пути. Животное со слабым зрением или слепое при передвижении очень высоко поднимает конечности, натывается на преграды.

Органы слуха. Наблюдают за реакциями животного на знакомые ему звуки (окрик, зов по кличке и др.), проводят тщательный осмотр ушной раковины и наружного слухового прохода, так как воспалительный процесс или инородное тело в нем, закупоривающее проход, понижает слух.

Среди расстройств отмечают различной степени ослабление слуха, вплоть до его потери, и повышенную чувствительность к звуковым раздражениям обычной силы. Ослабление слуха характерно для старых животных, резкое ослабление его и *потеря слуха* развиваются при заболеваниях внутреннего уха, поражении продолговатого мозга и височной части коры мозга. Повышенные слуховые восприятия — *гиперестезия слуха* — регистрируют при бешенстве, энцефалите и других болезнях.

Органы обоняния. Исследуют при помощи **веществ**, запах которых знаком животному (свежее сено, хлеб и др.). Избранное для опыта вещество помещают в стеклянную банку с притертой пробкой, животному завязывают глаза, после чего открывают пробку банки и определяют **расстояние**, с которого **полуголодное** животное чувствует знакомый запах. Кроме того, при определении степени обоняния прибегают к **веществам**, имеющим резкий запах (нашатырный спирт, хлороформ). Ослабление обоняния происходит при ринитах, энцефалитах и др.

Органы вкуса. Наблюдают за реакцией животных на обычные корма и на необычные вещества (горечи, соли).

Занятие 24 **ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ** **И ДВИГАТЕЛЬНОЙ СФЕР**

Цель занятия. Освоить методы исследования чувствительной и двигательной сфер.

Материальное обеспечение. Набор приборов для исследования нервной системы у животных; здоровые и больные коровы, лошади, собаки.

Исследование чувствительной сферы. Оно включает исследование поверхностной (экстероцептивной) и глубокой (проприоцептивной) чувствительности.

Исследование поверхностной чувствительности (кожи и слизистых оболочек). В ветеринарной практике принято исследовать три вида чувствительности: болевую, тактильную и температурную.

Болевую чувствительность определяют незаметными для глаза животного легкими уколами кожи острием иглы. Чтобы рефлекс, возникающий при дотрагивании до животного, не спутать с реакцией на укол, вначале нужно положить кисть руки на исследуемую область. Когда животное привыкнет к соприкосновению, проводят легкий укол. Исследование обычно начинают с крупа, затем продвигаются вдоль позвоночного столба, боковой поверхности шеи и в заключение переходят на конечности. Реакция на уколы иглой у здоровых животных проявляется защитными движениями в виде сокращения подкожных мышц, обмахивания хвостом, поворота головы в сторону, где наносится укол иглой, поднимания конечности и т. д.

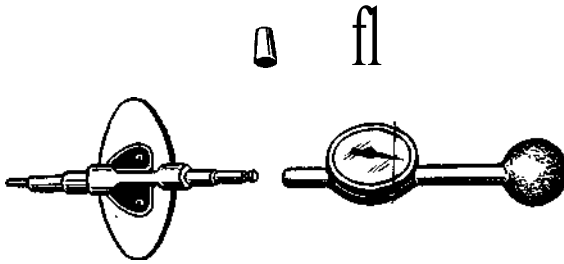


Рис. 47. Прибор для определения болевой чувствительности (автор И. П. Шаптала)

Наиболее чувствительные участки — кожа на губах, кончике носа, внутренней поверхности бедер, вымени, промежности, ануса, половых органов, венчика. Значительно меньшей чувствительностью обладает кожа в области крупа и наружной поверхности бедер.

Для более объективного определения болевой и тактильной чувствительности можно применять приборы И. П. Шаптала (рис. 47, 48, 49).

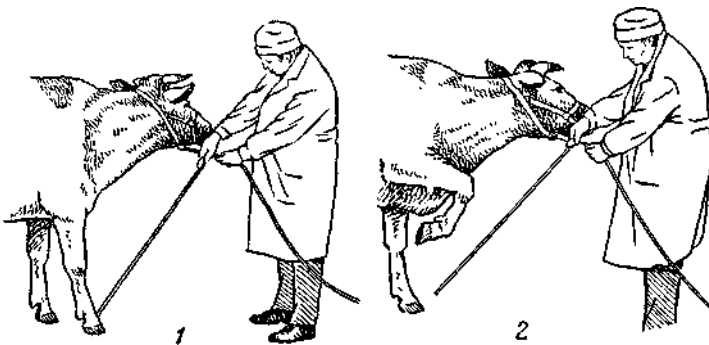


Рис. 48. Определение болевой чувствительности в области межкопытной щели:

1 — нанесение раздражения; 2 — ответная реакция

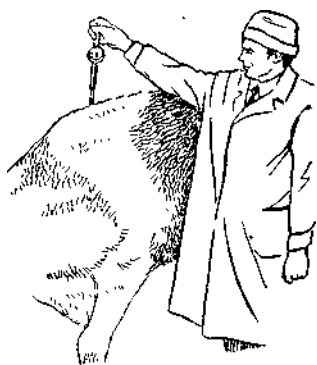


Рис. 49. Определение болевой чувствительности в области холки

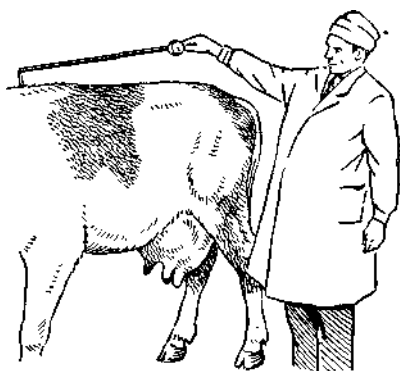


Рис. 50. Определение тактильной чувствительности в области холки

Тактильную чувствительность определяют незаметным для глаз животного быстрым прикосновением к волосяному покрову тонкой палочкой, кисточкой или другим легким предметом (рис. 50). У здоровых животных реакция характеризуется сокращением подкожной мышцы, отряхиванием, поворотом головы и др.

Температурную чувствительность проверяют прикосновением к коже теплым и холодным предметами, при этом наблюдают за реакцией при попеременном прикладывании их к различным участкам поверхности тела.

Среди патологических изменений поверхностной чувствительности встречаются: *гипестезию* (понижение), *анестезию* (потеря), *гиперестезию* (повышение). В зависимости от вида расстройства чувствительности пользуются следующей терминологией: *гипалгезия*— понижение болевой чувствительности; *аналгезия*— полная потеря болевой чувствительности; *гипералгезия*— повышение болевой чувствительности; *тастгипестезия*— понижение тактильной чувствительности; *тастанестезия*— полная потеря тактильной чувствительности; *тастгиперестезия*— повышение тактильной чувствительности; *термогипестезия*— понижение температурной чувствительности; *термоанестезия*— полная потеря температурной чувствительности и *термогиперестезия*— повышенная температурная чувствительность.

Общее понижение поверхностной кожной чувствительности (при угнетении центральной нервной системы различного происхождения) может быть местное и ограниченное. Одностороннюю потерю чувствительности— *гемипанестезию*— регистрируют при одностороннем поражении проводящих путей между продолговатым мозгом и корой, а местную— при поражении периферических нервов между дорсальными корешками спинного мозга и.

«Окончаниями в коже. Двустороннюю потерю чувствительности — *параанестезию* — наблюдают при поперечном поражении спинного мозга.

Повышение поверхностной (кожной) чувствительности является следствием патологического раздражения рецепторов чувствительных нервных путей или их центров и наблюдается при патологическом изменении соответствующих центров головного мозга, воспалении оболочек спинного мозга, поражении дорсальных нервных корешков.

Особая форма расстройства кожной чувствительности — *парестезия*, когда в дорсальных корешках спинного мозга, по ходу периферических нервных стволов возникают сильные раздражители, которые без внешнего воздействия создают те или иные ощущения в виде зуда, чувства жара, холода, боли. Животные при парестезии могут расчесывать, лизать и даже разгрызать определенные участки тела. Парестезию наблюдают при болезни Ауески, бешенстве и др.

Исследование глубокой (проприоцептивной) чувствительности. Определяют чувствительность глубоких анатомических образований — связок, суставов, сухожилий, костей. О состоянии глубокой чувствительности судят по положению тела в пространстве и координации движений.

При исследовании животного какой-либо части его тела придают неудобное положение, например ставят грудные конечности крест-накрест или выдвигают одну из них вперед. При расстройстве глубокой чувствительности животное долго сохраняет приданное положение — стоит с вытянутой вперед конечностью или перекрещенными конечностями. Расстройства глубокой чувствительности указывают на поражение головного мозга, их обнаруживают при хронической водянке желудочков мозга, энцефалите, тяжелых поражениях печени, отравлениях, у телят при беломышечной болезни.

Исследование двигательной сферы. Исследуют мышечный тонус и пассивные движения, координацию движений, способность к активным движениям, произвольные движения, механическую возбудимость мышц, электрическую возбудимость мышц и нервов.

Мышечный тонус и пассивные движения. При осмотре животного о мышечном тонусе и характере пассивных движений судят по положению тела, постановке конечностей, головы, ушей, хвоста. Пальпацией устанавливают упругость и объем отдельных групп мышц; при перемещении конечности, сгибании и разгибании улавливают сопротивление, которое оказывают мышцы, участвующие в сгибании и разгибании суставов.

Повышение мышечного тонуса — *гипертонию мышц* — наблюдают при столбняке, отравлении стрихнином, центральных пара-

дичах. Кроме того, уплотнение мышц может быть при миозитах и паралитической миоглобинурии лошадей. Понижение тонуса мышц — *гипотонию мышц* — отмечают при поражении периферического двигательного нейрона и периферических параличах.

Координация движений. Ее определяют в покое и при движении. Расстройство координации движений — атаксия — может быть статической или динамической.

Статическая атаксия характеризуется нарушением равновесия тела в состоянии покоя, то есть при стоянии или сидении животного, и проявляется покачиванием туловища и головы, дрожанием и прогибанием конечностей. При тяжелых формах атаксии животное нередко на что-либо опирается, а будучи лишенным этой опоры, падает. Статическая атаксия развивается при гипотонии мышц после тяжело протекающих болезней, параличах отдельных мышц, спинальных менингитах и др.

Динамическая атаксия заметна только при движении и проявляется неуверенностью передвижения, пошатыванием задней части тела, несоразмерной постановкой конечностей. Одним из важных факторов в развитии динамической атаксии служит расстройство глубокой чувствительности.

В зависимости от локализации поражения различают несколько видов атаксий: *периферическая* — формируется вследствие поражения задних столбов спинного мозга и характеризуется некоординированными движениями конечностей; *вестибулярная* — возникает при поражении вестибулярного нерва и сопровождается расстройством равновесия, перекручиванием шеи, нередко падением в сторону поражения; *мозжечковая* — проявляется нарушением статической и динамической координации; *церебральная* — появляется при поражении лобной и височной долей мозга и протекает с признаками нарушения координации движения, заметными во время поворотов.

При исследовании двигательной функции обращают внимание также на другие вынужденные положения тела в пространстве в связи с заболеваниями нервной системы, среди которых могут быть вынужденные: лежание (при параличах, кетозе и др.), стояние (при столбняке и др.), движение (при поражении головного мозга и его оболочек).

Способность к активным движениям. Она резко ослаблена при парезах, а при параличах животное полностью теряет способность выполнять то или другое движение. Различают центральные и периферические параличи.

Центральные (спастические) параличи возникают при поражении двигательных отделов головного мозга или нервных волокон, связывающих головной мозг со спинным. Характеризуются повышением тонуса пораженных мышц, усилением сухожильных рефлексов и ослаблением кожных, наличием контрактур; их от-

мечают при энцефалитах, травмах мозга, кровоизлияниях, бешенстве и др.

Периферические (дряблые) параличи наблюдают при поражении двигательных отделов спинного мозга или периферических нервных стволов, несущих двигательные импульсы от спинного мозга. Периферические параличи характеризуются понижением тонуса и дряблостью пораженных мышц, быстрой их атрофией, потерей кожных и сухожильных рефлексов.

По характеру распространения различают следующие виды параличей: *моноплегия* — паралич одной мышцы или одного органа, чаще вследствие поражения периферических нервов; *гемиплегия* — паралич одной половины тела, чаще в результате поражения головного мозга; *паралегия* — паралич симметрических органов, например паралич обеих тазовых конечностей в результате поражения спинного мозга.

Непроизвольные движения (гиперкинезы). К ним относят судороги и другие движения, возникающие непроизвольно. Наблюдают за частотой и силой сокращений мышечной группы и их повторяемостью.

По характеру мышечных сокращений судороги разделяют на клонические и тонические, а по происхождению — на центральные и периферические.

Клонические судороги характеризуются короткими и быстро следующими друг за другом сокращениями отдельной мышцы или группы мышц, сменяющимися их расслаблением.

В зависимости от степени распространения и характера непроизвольных сокращений выделяют несколько видов клонических судорог, в частности: *конвульсии* — клонические судороги, распространяющиеся на все тело животного (при нервной форме чумы собак, эпилепсии, воспалении головного мозга); *тремор* — дрожание, которое проявляется ритмическими колебаниями головы, конечностей и даже всего тела в покое и при движении; *нистагм* — непроизвольные судорожные, дрожательные движения глазного яблока (при воспалительных процессах в головном и спинном мозге, некоторых отравлениях); *тики* — стереотипно повторяющееся подергивание определенных групп мышц, вызывающее тот или иной акт, например мигание, жевание, кивание головой (при нервной форме чумы собак, энцефалитах, резком возбуждении); *фибрилярное подергивание* — непроизвольные сокращения, охватывающие не всю мышцу, а лишь отдельные мышечные волокна (при лихорадках, болях, травматическом ретикулите и перикардите, кетозе и др.).

Тонические (тетанические) судороги представляют собой стойкий, длительный спазм мышц или группы мышц. В зависимости от степени распространения различают несколько видов тонических судорог, из которых наибольшее клиническое значе-

яие имеют: *тетанус* — тонические судороги, распространяющиеся на мышцы всего скелета (при столбняке, отравлении стрихнином); *тризм* — тоническое сокращение жевательных мышц (при ботулизме, столбняке); *крани* — судорожное сокращение мышц конечностей (при столбняке, а также при повале животного); *контрактура затылка* — тоническое сокращение затылочных мышц, сопровождающееся запрокидыванием головы назад (при энцефаломиелите, бешенстве и др.).

Эпилептические припадки — сочетание клонических судорог с тоническими. Они сопровождаются потерей сознания, непроизвольным мочеиспусканием и дефекацией (при сальмонеллезе телят, тетании поросят, чуме собак, аскаридозе, энцефалитах).

Механическая возбудимость мышц. Ее определяют посредством перкуссии. Диагностическое значение имеет повышение их возбудимости, проявляющееся усиленным сокращением и болезненностью мышц, близко лежащих к коже. Повышенную механическую возбудимость мышц наблюдают: в области сердца — при травматическом перикардите и ретикулите; в области правого подреберья — при воспалении печени; вдоль позвоночного столба — при кетозе. Отсутствие механической возбудимости мышц бывает при их параличе.

Электрическая возбудимость мышц и нервов. Реакцию мышц и нервов на электрический ток устанавливают с помощью универсального электроимпульсатора, аппарата КЭД-5. По данному признаку можно судить о способности периферических нервов проводить раздражение, а мышц — сокращаться.

Занятие 25

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕФЛЕКСОВ, ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ЛИВОРА

Цель занятия. Овладеть методами исследования поверхностных и глубоких рефлексов; научиться технике исследования вегетативной нервной системы, овладеть методами получения ликвора и исследования его свойств

Материальное обеспечение. Набор приборов для исследования нервной системы животных; здоровые и больные коровы, лошади и собаки.

Исследование поверхностных и глубоких рефлексов. При исследовании поверхностных (кожи и слизистых оболочек) и глубоких (сухожилий, мышц, надкостницы) рефлексов рекомендуется использовать набор приборов И. П. Шаптала.

Кожные рефлексы. Наибольшее клиническое значение имеют: *рефлекс холки* — сокращение подкожных мышц при прикосновении к коже в области холки; *брюшной рефлекс* — сокращение мышц брюшного пресса при прикосновении к брюшной



Рис. 51. Исследование коленного рефлекса у овцы

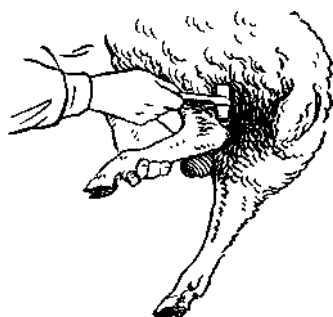


Рис. 52. Исследование ахиллова сухожилия

стенке (проводят штрих по коже) в разных местах; *хвостовой рефлекс* — порывистое прижатие хвоста к промежности при прикосновении к коже внутренней его поверхности; *анальный рефлекс* — сокращение наружного сфинктера при прикосновении к коже в области ануса; *рефлекс кремастера* — поднятие яичка при раздражении кожи внутренней поверхности бедра; *рефлекс копытной кости* — сокращение мышц верхней части конечности при постукивании молоточком по подошвенной поверхности копыта; *рефлекс венчика копыта* — поднятие конечности при надавливании на венчик копыта; *ушной рефлекс* — поворот головы животного при раздражении кожи наружного слухового прохода.

Рефлексы слизистых оболочек. Для клинической диагностики значение имеют: *конъюнктивальный рефлекс* — смыкание век и слезотечение при прикосновении легким предметом (бумажкой, салфеточкой) к слизистой оболочке глаза; *корнеальный рефлекс* — смыкание век при легком прикосновении к роговице; *кашлевой рефлекс* — появление кашля при сдавливании первых колец трахеи (рефлекс хорошо выражен у лошади); *чихательный рефлекс* — чиханье или фырканье при раздражении слизистой оболочки носа.

Глубокие рефлексы. Исследуют: *коленный рефлекс* — сильное разгибание конечности в коленном суставе при легком ударе ребром ладони, перкуSSIONным или рефлекторным молоточком по прямым связкам коленного сустава (рис. 51); *ахиллов рефлекс* — разгибание скакательного сустава при одновременном сгибании нижележащих суставов при ударе по ахиллову сухожилию (рис. 52). Сухожильные рефлексы определяют при лежании животного на боку с расслабленной конечностью или на стоящем

животном (тяжесть тела должна быть распределена на обе грудные и одну тазовую конечность, а исследуемая конечность должна опираться только на зацеп).

Из изменений рефлексов наблюдают ослабление, полную потерю, усиление и извращение, когда вместо одного рефлекса возникает другой, противоположный.

Исследование вегетативной нервной системы. Для установления ее расстройств в клинической практике чаще применяют методы рефлексов и реже фармакологические методы.

Глазо-сердечный рефлекс Д а н ь и н и—А ш н е р а. Животному создают полный покой в течение 10 мин, определяют число сердечных сокращений за 30 с, затем двумя пальцами рук производят постепенно усиливающееся давление на оба глазных яблока (сбоку) в течение 30 с. Не прекращая давления, определяют число сердечных сокращений за 30 с. У лошадей в норме число сердечных сокращений после давления на глазные яблоки уменьшается не более чем на $\frac{1}{4}$ по сравнению с исходным числом. Снижение числа сердечных сокращений более чем на $\frac{1}{4}$ указывает на ваготоническое состояние. При симпатико-тоническом состоянии уменьшение числа сердечных сокращений может отсутствовать и даже наступает их увеличение. Частоту сердечных сокращений определяют по пульсу или аускультацией сердца.

Ушно-сердечный рефлекс Р о ж е. У лошади устанавливают частоту сердечных сокращений в покое, а затем это исследование повторяют после наложения закрутки на ухо. Сравнивая полученные данные до и после наложения закрутки, делают соответствующий вывод относительно ваготонического, симпатико-тонического или нормотонического состояния, как и при глазо-сердечном рефлексе. Ушно-сердечный рефлекс можно исследовать с помощью специального прибора (рис. 53).

Губо-сердечный рефлекс Ш а р а б р и н а. Наложение закрутки на верхнюю губу лошади оказывает такое же влияние на частоту сердечных сокращений, как и при ушно-сердечном рефлексе. Для определения губо-сердечного рефлекса применяют специальный прибор (рис. 54).

Фармакологические методы. Наибольшее признали адреналиновая, пилокарпиновая и атропиновая пробы, однако их большим недостатком является отсутствие элективного действия используемых препаратов. При известных условиях влияние последних распространяется на оба отдела вегетативной нервной системы (симпатический и парасимпатический), что затрудняет оценку качества реакций.

Определение висцеросенсорных зон на коже. При некоторых заболеваниях внутренних органов исследуют зоны кожной гиперестезии (зоны Захарьина—Геда), возникающие

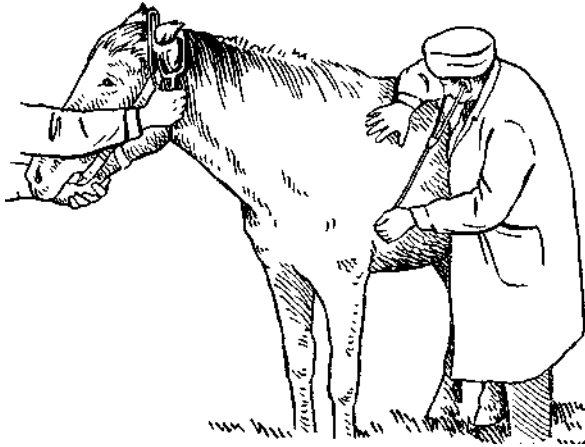


Рис. 53. Исследование ушно-сердечного рефлекса

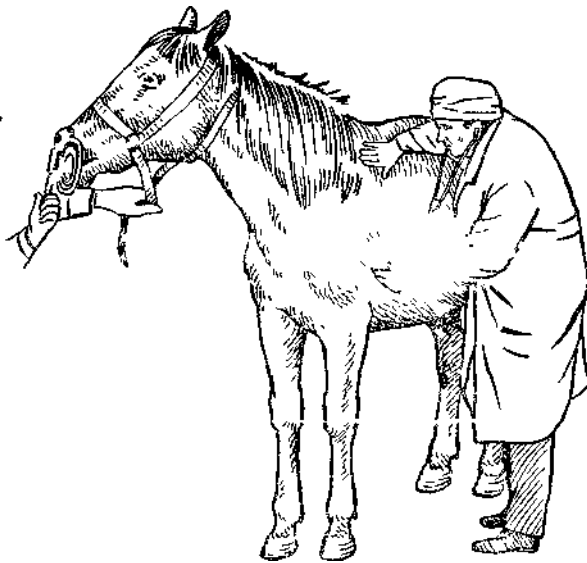


Рис. 54. Исследование губо-сердечного рефлекса

вследствие передачи раздражения с больного органа через вегетативные нервные волокна, спинальные центры и соматические нервные волокна на участки кожи, иннервируемые соответствующим сегментом спинного мозга.

Зоны повышенной кожной чувствительности выявляют прикосновением к коже, сжатием кожи в складку, ударами перкуссионным молоточком или пальцами, легкими уколами иглой и другими приемами. Зоны кожной гиперестезии хорошо изучены лишь у лошадей.

Исследование спинномозговой жидкости. Субокципитальный прокол проводят по правилам асептики и антисептики. Для анализов извлекают 8—10 мл ликвора, исследуют его физические свойства, химический и клеточный состав, осуществляют бактериологическое исследование.

Устанавливают цвет ликвора, его прозрачность, консистенцию и относительную плотность. У здоровых животных ликвор бесцветный, прозрачный, водянистой консистенции, относительная плотность его у крупного рогатого скота 1,006—1,008; лошадей—1,006—1,007; у собак—1,006—1,007.

При гиперемии головного и спинного мозга ликвор розового цвета, при кровоизлияниях — красного, при желтухах — желтого, при менингоэнцефалитах и менингомиелитах ликвор мутный, плотность его повышена.

Химическое исследование ликвора включает определение его рН, щелочного резерва, уровня общего белка и белковых фракций, сахара, хлоридов, кальция, калия, натрия и др. У здоровых животных рН ликвора составляет: у крупного рогатого скота — 7,5—7,6; лошадей — 7,4—7,6; у собак — 7,4—7,5. Щелочной резерв (об. % CO_2): у крупного рогатого скота — 52—54,5; лошадей — 51—59; у собак — 42—50. Снижение щелочного резерва, а в тяжелых случаях и рН отмечают при инфекционном энцефаломиелите, паралитической миоглобинурии лошадей, сахарном диабете и др. Уровень общего белка равен (мг/100 мл): у крупного рогатого скота — 15—20; лошадей — 20—30; у собак — 15—20. Увеличение общего количества белка происходит при менингоэнцефалитах, сепсисе, злокачественной катаральной горячке и др.

Микроскопическое исследование ликвора включает подсчет количества форменных элементов и микроскопию осадка. Количество клеточных элементов подсчитывают в счетной камере Горяева. В смеситель для лейкоцитов набирают до метки «1» красящую смесь (метилловый фиолетовый — 0,1 г, химически чистая уксусная кислота — 2 г, дистиллированная вода — 50 мл), затем до метки «11» набирают свежеполученный ликвор, тщательно смешивают и оставляют на 10—12 мин для лучшего окрашивания форменных элементов. После этого еще раз тщательно смешива-

ют, из капилляра смесителя удаляют первые 2—3 капли, затем одну каплю наносят на сетку счетной камеры. Количество клеток подсчитывают во всей камере (в 225 больших квадратах). Для получения более точного результата подсчет ведут в трех камерах, взяв затем среднее арифметическое. Расчет ведут по формуле

$$X = \frac{A \cdot 11}{0,9 \cdot 10^6}, \text{ или } X = A \cdot 1,2.$$

Количество форменных элементов в 1 мкл ликвора у здоровых животных составляет: у крупного рогатого скота — 2—10; лошадей — 1—5; овец и коз — 2—9; у собак — 5—8. Повышенное содержание форменных элементов в ликворе отмечают при менингоэнцефалитах, ушибах и сотрясениях головного и спинного мозга и др.

При микроскопии мазков, изготовленных из отцентрифугированного осадка и окрашенных по Романовскому—Гимзе, определяют состав клеточных элементов ликвора. У здоровых животных в ликворе обнаруживают нейтрофилы, эозинофилы, лимфоциты, моноциты, плазматические клетки и клетки, не поддающиеся классификации. При гнойных менингоэнцефалитах находят огромное количество нейтрофильных клеток, при энцефалитах вирусного происхождения в ликворе в большом количестве содержатся лимфоциты и моноциты.

Бактериологическое исследование ликвора проводят по показаниям, при этом используют общепринятые бактериологические методики.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите последовательность и методы исследования функционального состояния нервной системы животных. 2. Как исследуют поведенческие реакции, череп и позвоночный столб животных? 3. Какие методы исследования органов чувств вы знаете? 4. Каким образом исследуют двигательную сферу животных? 5. Каковы способы исследования рефлексов и вегетативной нервной системы?

ГЛАВА VII

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ

Для оценки состояния системы крови определяют физические свойства, химический и морфологический состав крови, исследуют костномозговой пунктат, селезенку и функциональное состояние органов кроветворения.

Занятие 26

ПОЛУЧЕНИЕ КРОВИ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Цель занятия. Освладеть технику взятия; научиться определять относительную плотность крови и скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Материальное обеспечение. Аппараты Панченкова, эритроседиометры, иглы для взятия крови, ножницы, стерилизатор, глазные пипетки, темные флаконы с рабочими стандартными растворами меди сульфата, цитрат натрия, трилон Б, гепарин, 5%-ный раствор цитрата натрия, спирт, эфир, 5%-ный спиртовой расгвор йода, вата; коровы, овцы, козы, лошади, свиньи, собаки, куры.

Получение крови. Небольшое количество крови можно получить из мелких кровеносных сосудов уха; у пушных зверей — из лапки (пальца), кончика хвоста; у кур — из гребня или сережек; у уток и гусей — из мякоти ступни конечностей; у мышей — из хвоста.

У крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей, верблюдов, буйволов, яков, оленей кровь (в большом количестве) берут из яремной вены (рис. 55); у свиней — из хвоста (кончик хвоста отрезают или на его вентральной поверхности рассекают кровеносные сосуды), из крупных сосудов уха, краниальной полой вены или венозного синуса глаза; у собак — из вены сафена или подкожной вены предплечья; у песцов и лисиц — из плантарной вены; у кроликов — из ушной вены; у морских свинок — из сердца; у кур — из кровеносных сосудов на внутренней поверхности крыла или из сердца.

Место взятия крови выстригают, кожу протирают ватой, смоченной спиртом или спиртом-эфиром. При получении капиллярной крови кожу прокалывают иглой Франка или инъекционной

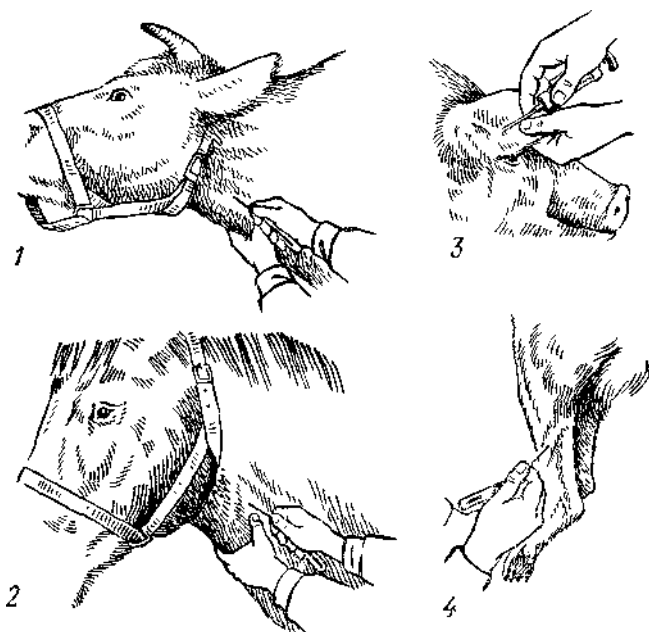


Рис. 55. Взятие крови:

1 — у коровы; 2 — у лошади (из яремной вены); 3 — у свиньи (из вены уха); 4 — у собаки (из вены сафены)

иглой. Первую каплю крови удаляют ватой, а следующую берут для анализа.

Кровь из яремной вены берут на месте перехода верхней трети шеи в среднюю с помощью кровопускательных игл (рис. 56). Предварительно пережимают вену на середине шеи большим пальцем левой руки, резиновым жгутом, специальными щипцами или другими приспособлениями. Для облегчения взятия крови применяют различные приспособления и приборы (рис. 57).

Для предупреждения свертывания крови к ней добавляют (из расчета на 10 мл крови) 30 мг цитрата натрия, 15 мг оксалата натрия, 50 ЕД гепарина или четыре капли 10%-ного раствора трилона Б.

Для получения плазмы стабилизированную кровь центрифугируют 10 мин при 3000 мин^{-1} , после чего плазму отсасывают пипеткой, оставляя в нижней части пробирки форменные элементы. Чтобы получить сыворотку, кровь собирают в пробирку без антикоагулянта, выдерживают несколько часов при комнатной температуре, после чего свернувшуюся кровь отделяют от стенки пробирки стеклянной палочкой. В заключение пробирку центрифуги-

руют 10 мин при 3000 мин^{-1} и отделившуюся сыворотку отсасывают пипеткой.

Определение физических свойств крови. Большое клиническое значение имеет определение относительной плотности крови и CO_2 .

Определение относительной плотности крови. Относительную плотность крови, а также плазмы или сыворотки можно устанавливать методом Филлипса. Готовят насыщенный раствор сульфата меди, для чего 900 г пятиводного сульфата меди растирают в мелкий порошок, приливают 1250 мл дистиллированной воды и стеклянной палочкой тщательно взбалтывают в течение 5 мин. Измеряют температуру раствора с точностью до $0,5^\circ\text{C}$ и немедленно сливают его с осадка, а затем фильтруют. Из полученного раствора готовят основной стандартный раствор относительной плотностью 1,100. Для этого берут 529 мл основного раствора с температурой 15°C и доводят дистиллированной водой до 1 л. Количество раствора зависит от его температуры, например: 525 мл при $15,5^\circ\text{C}$; 521 при 16° ; 516 при $16,5^\circ$; 512 при 17° ; 508 при $17,5^\circ$; 504 при 18° ; 500 при $18,5^\circ$; 496 при 19° ; 492 при $19,5^\circ$; 488 при 20° ; 484 при $20,5^\circ$; 480 при 21° ; 477 при $21,5^\circ$; 473 мл при 22°C .

Из основного стандартного раствора готовят рабочие растворы сульфата меди плотностью от 1,030 до 1,075. В мерную колбу отмеряют такое количество стандартного раствора, которое соответствует двум последним цифрам плотности приготавливаемого раствора, уменьшенным на 1 мл, и добавляют дистиллированной воды до 100 мл. Например, при изготовлении раствора плотностью 1,050 берут 49 мл (50—1) основного стандартного раствора и добавляют воды до 100 мл. Растворы хранят в темных флаконах, закрытых пробками.

Для анализа можно использовать кровь, стабилизированную гепарином, оксалатом натрия и трилоном Б; **цитрированная** кровь непригодна для исследования.

В пипетку набирают испытуемую кровь и переносят в пробирку, содержащую один из рабочих растворов сульфата меди, и осторожно, располагая кончик пипетки в 1 см над уровнем **рас-**

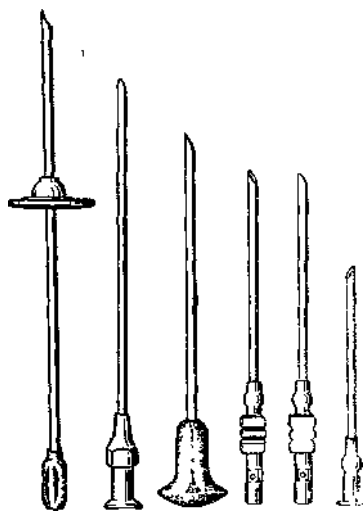


Рис. 56. Иглы для взятия крови

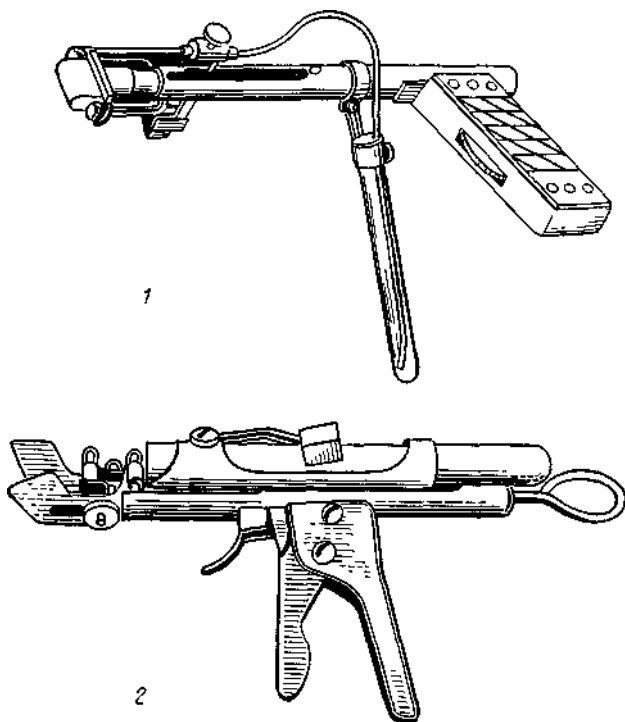


Рис. 57. Приборы для взятия крови:

1 — ПКЗ-2 (автор Т. Ф. Зеньков); 2 — ПКП (автор Л. И. Пилипенко)

твора, выпускают одну каплю крови. Капля опускается на глубину 2—3 см, затем начинает погружаться глубже (плотность крови больше плотности раствора) или подниматься (плотность крови меньше плотности раствора). Таким образом находят раствор, в котором капля остается во взвешенном состоянии; в этом случае плотность крови будет соответствовать плотности раствора.

У здоровых взрослых животных относительная плотность крови колеблется в следующих пределах (г/см^3 или, в единицах СИ, кг/л): у крупного рогатого скота — 1,047—1,055; овец — 1,042—1,052; коз — 1,044—1,053; лошадей — 1,045—1,055; свиней — 1,042—1,060; собак — 1,044—1,056; у кур — 1,039—1,057.

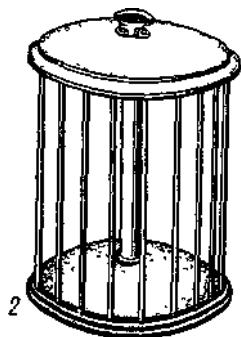
Увеличение относительной плотности крови бывает при ее сгущении (потение, понос, рвота, полиурия, лихорадка, непроходимость кишок, экссудативные и трансудативные процессы, миоглобинурия лошадей, диабет, нефрит).

Рис. 58 Аппарат Панченкова для определения СОЭ:

1 — градуированный капилляр; 2 — штатив с капиллярами

Уменьшение относительной плотности крови происходит при анемиях, гемолитической желтухе, кахексии, гидремии (разжижение крови вследствие обильного приема воды).

Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Метод Панченкова проводят следующим образом. В градуированный на 100 делений капилляр набирают до метки «Р» (деление «50») 5%-ный раствор цитрата натрия и выдувают его на часовое стекло. Этим же капилляром набирают 2 раза кровь до метки «К» (деление «0») и оба раза выдувают ее на часовое стекло, смешивая кровь с раствором цитрата натрия. Полученную смесь набирают в капилляр до метки «К» и ставят в штатив (рис. 58); учитывают СОЭ через 1 ч.



У здоровых животных СОЭ составляет (мм/ч): у крупного рогатого скота — 0,5—1,5; овец — 0,5—1; коз — 0,3—1; лошадей — 40—70; свиней — 2—9; собак — 2—6; у кур — 2—3.

Метод Неводова: в эритроседиметр (пробирку, градуированную на 100 делений) вносят на кончике скальпеля (около 0,02 г) оксалат натрия, набирают кровь из вены до метки «О», расположенной в верхней части пробирки, закрывают резиновой пробкой и осторожно смешивают кровь с антикоагулянтном, переворачивая пробирку 5—10 раз. Пробирку ставят в штатив. СОЭ учитывают по высоте столбика плазмы через 15, 30, 45, 60 мин и через 24 ч (табл. 4).

Ускорение СОЭ указывает на наличие патологического процесса (особенно воспалительного) в организме, например при различных формах анемии, инфекционных (мыт, сап, чума, контактная плевропневмония лошадей, кровопятнистая болезнь, туберкулез и др.) и инвазионных (пироплазмоз, нутталиоз, трипанозомоз) болезнях, злокачественных новообразованиях и др.

Замедление СОЭ бывает при утомлении, сильном потении, полиурии, поносах, коликах, гастроэнтеритах, механической и паренхиматозной желтухах, механическом илеусе, инфекционном энцефаломиелите, стахиботриотоксикозе и др.

4. Скорость оседания эритроцитов у здоровых животных
(по методу Неводова)

Животные	Высота столба плазмы мм				
	через 15 мин	через 30 мин	через 45 мин	через 60 мин	через 24 ч
Крупный рогатый скот	0,1 — 0,3	0,3—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	1—2
Овцы	0,1—0,3	0,3—0,5	0,5—0,7	0,7—1,0	1—2
Лошади	30—40	52—56	56—60	62—65	65—70
Свиньи	— 5	6—10	15—25	20—35	25—40
Собаки	0—0,4	0,5—1,2	1,5—2,3	2—3,5	3—5
Куры	0—0,1	1—3	2,5—4,0	4—6,5	5—7

Занятие 27

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЙ ЩЕЛОЧНОСТИ И КАРОТИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ

Цель занятия. Овладеть методиками определения резервной щелочности и каротина в плазме или сыворотке крови и научиться давать диагностическую оценку результатам анализов.

Материальное обеспечение. Фотоэлектроколориметры, бюретки (на 5 и 10 мл), градуированные пипетки (на 0,2, 1; 2; 5 и 10 мл), глазные пипетки, стеклянные палочки, двоянные колбы с общим объемом около 80 см³ и отверстиями диаметром 16, 18 или 20 мм по величине резиновых пробок № 16, 18 или 20 (новые пробки перед употреблением кипятят в 3%-ном растворе гидроксида калия, прополаскивают несколько раз водопроводной, а затем дистиллированной водой); сыворотка крови.

Реактивы для определения резервной щелочности: 0,1 н. раствор гидроксида натрия, 0,01 н. раствор гидроксида натрия, 0,1 н. раствор серной кислоты, 0,01 н. раствор серной кислоты, 5%-ный раствор серной кислоты, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина.

Реактивы для определения каротина: 95%-ный этиловый спирт, петroleйный эфир или бензин марки Б-70, основной стандартный раствор бихромата калия (360 мг бихромата калия, дистиллированной воды до 500 мл), рабочий раствор бихромата калия (5 мл основного раствора калия бихромата и 5 мл дистиллированной воды).

Определение резервной щелочности крови. Для определения показателей, характеризующих кислотно-щелочное равновесие, применяют метод Аструпа (1956), модифицированный Зиггард — Андерсеном (1963) и позволяющий определить рН, парциальное давление двуокиси углерода (рСО₂), щелочной резерв (способность связывать СО₂), истинный бикарбонат, стандартный бикарбонат, буферные основания и общее содержание двуокиси углерода плазмы. Состояние кислотно-щелочного равновесия оценивают по результатам определения щелочного резерва плазмы крови по Ван-Слайку или сыворотки (плазмы) по И. П. Кондрахину. Сыворотку (плазму) хранят под вазелиновым маслом.

У здоровых животных щелочной резерв плазмы крови при установлении его по Ван-Слайку находится в пределах (об. % CO_2): У крупного рогатого скота — 50—62; овец — 45—54; коз — 48—52; лошадей — 50—65; свиней — 48—60; собак — 40—60; у кур — 48—52.

Для определения резервной щелочности сыворотки крови по Кондрахину в одну половину колбы вносят 0,5 мл сыворотки (или плазмы) крови, причем выдувание остатков жидкости из пипетки не допускается; плотно закрывают пробкой. Во вторую половину колбы берут 2 мл 0,01 н. раствора гидроокиси натрия и закрывают пробкой. Затем открывают первую половину колбы и к находящейся там сыворотке крови добавляют 1 мл 5%-ного 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 колбу вносят 2 мл 0,01 н. раствора гидроокиси натрия и плотно закрывают пробкой. Во вторую половину спаренной колбы берут 1 мл 5%-ного раствора серной кислоты и также закрывают пробкой. Перед закрытием отверстий колбы пробки увлажняют дистиллированной водой.

Для большей точности каждый образец сыворотки исследуют в двух спаренных колбах. Контрольный опыт ставят в трех спаренных колбах.

Через 4—6 ч (допустимо до 12 ч) открывают колбы, в которых находится раствор гидроокиси натрия, вносят одну каплю 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина, смешивают (появляется красная окраска). Затем жидкость в колбе титруют 0,01 н. раствором серной кислоты до полного обесцвечивания, что происходит при рН 8. Титрование следует проводить осторожно и с одинаковой быстротой во всех пробах и контроле.

Расчет резервной щелочности (X , об. % CO_2) проводят по формуле $X = (a - b) \cdot 0,224 \cdot 200 = (a - b) \cdot 44,8$, где 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 контрольной пробы, мл; 0,224 — фактор пересчета 0,01 н. раствора серной кислоты на CO_2 при данной реакции; 200 — коэффициент для перечисления взятого для анализа количества сыворотки (плазмы) крови (0,5 мл) на 100 мл.

У крупного рогатого скота резервная щелочность сыворотки крови по методике Кондрахина составляет 45—55 об. % CO_2 , а плазмы — 46—66 об. % CO_2 .

При нарушениях кислотно-щелочного равновесия может развиться *ацидоз* (избыток кислот или недостаток оснований) или *алкалоз* (избыток щелочных веществ). Если ацидоз или алкалоз

протекают без сдвигов рН, то их называют компенсированными, со сдвигом рН — некомпенсированными. Ацидоз и алкалоз могут быть газовыми (дыхательными) и негазовыми (метаболическими).

Газовый ацидоз возникает вследствие задержки в организме угольной кислоты как результат гиповентиляции легких (бронхиальная астма, эмфизема легких). *Газовый алкалоз* наблюдают при выраженной гипervентиляции легких (перегревание организма, энцефаломиелиты).

Метаболический алкалоз устанавливают при избыточном скоплении в организме оснований при рвоте (потеря соляной кислоты), фибринозной пневмонии, силикозе, перекорме сахарной свеклой, пироплазмозе и др. *Метаболический ацидоз* развивается при скармливании животным кислых или закисших кормов, обильном кормлении концентратами, скудном кормлении, плохой вентиляции помещений, недостатке инсоляции и моциона, рахите и остеодистрофии, атониях преджелудков, бронхопневмониях, лихорадочно-воспалительных процессах, кетозах, послеродовом парезе, диспепсиях, сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности, лучевой болезни, нефритах, сахарном диабете, эклампсии и т. д.

Определение содержания каротина в сыворотке крови (по В. Ф. Коромыслову и Л. А. Кудрявцевой). В пробирку вносят 1 мл сыворотки крови и 3 мл 95%-ного этилового спирта, тщательно смешивают стеклянной палочкой. Добавляют 6 мл петролейного эфира (или бензина), энергично встряхивают не менее 2 мин и осторожно приливают по стенке пробирки 0,5 мл дистиллированной воды, оставляют стоять до четкого разделения органической и водяной фаз. После этого осторожно сливают 4,5—5 мл экстракта каротина и переносят в кювету.

Колориметрируют в кюветах 1 см при синем светофильтре против петролейного эфира (бензина). Одновременно колориметрируют рабочий стандартный раствор бихромата калия.

Содержание каротина (X , мг/100 мл) находят по формуле

$$X = \frac{A}{B} \cdot 1,248,$$

где A — оптическая плотность пробы; B — оптическая плотность стандартного раствора; 1,248 — коэффициент для пересчета каротина в мг на 100 мл.

Определение каротина (X , мг/л) проводят также по формуле

$$X = \frac{A}{B} \cdot 12,48,$$

где A и B — то же, что и в предыдущей формуле; 12,48 — коэффициент для пересчета каротина в мг на 1 л.

Содержание каротина в сыворотке крови здоровых животных составляет (мг/100 мл): у крупного рогатого скота — 0,5—2; овец — 0—0,02, свиней — 0—0,01; лошадей — 0,02—0,175; собак — 0—0,002, у кур — 0,03—0,3. Количество каротина находится в пределах (мг/л): у крупного рогатого скота — 5—20, овец — 0—0,2; свиней — 0—0,1; лошадей — 0,2—1,75; собак — 0—0,02. у кур — 0,3—3.

Уменьшение содержания каротина в крови называют *гипокаротинемией*. Недостаток каротина и витамина А служит одной из причин снижения резистентности организма, развития у молодняка диспепсии, бронхопневмонии, кератоконъюнктивита, отставания в росте; у коров — снижения продуктивности, аборта, задержания последа, субинволюции матки, нарушения половых циклов; у быков-производителей — изменения спермогенеза; у свиней — возникновение уродств у поросят.

Занятие 28

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО КАЛЬЦИЯ, НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА И МАГНИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ

Цель занятия. Научиться определять в сыворотке крови количество общего кальция, неорганического фосфора и магния и давать клиническую оценку результатам исследования

Материальное обеспечение. Центрифуга, фотоэлектроколориметр, микробюретка (на 2 мл), центрифужные пробирки, полиэтиленовые бутылки, градуированные микропипетки и пипетки (на 0,1; 1,5 и 10 мл); сыворотка крови

Реактивы для определения кальция (готовят на бидистиллированной воде и хранят в полиэтиленовых бутылках) 0,1 н раствор гидроокиси калия, индикаторная смесь (1 г флуорексона и 100 г нитрата калия), 0,1 М раствор трилона Б (37,21 г трилона Б и воды до 1 л); 0,001 М раствор трилона Б (1 мл 0,1 М раствора трилона Б и воды до 100 мл), основной стандартный раствор кальция (высушенный при 100—120°C в течение 24 ч химически чистый карбонат кальция 2,497 г + 8 мл концентрированной соляной кислоты и воды до 1 л), рабочий стандартный раствор кальция (1 мл основного раствора кальция и 9 мл воды, в 1 мл раствора содержится 0,1 мг кальция)

Реактивы для определения фосфора 20%-ный раствор трихлоруксусной кислоты, реактив на фосфор, который готовят смешиванием 500 мл 0,234%-ного раствора ванадата аммония (1,17 г ванадата аммония растворяют в 250 мл горячей дистиллированной воды, добавляют 14 мл концентрированной соляной кислоты, охлаждают до 20 °С и доводят дистиллированной водой до объема 500 мл), 1000 мл 2,5 н раствора соляной кислоты (205,7 мл концентрированной соляной кислоты доводят дистиллированной водой до объема 1 л) и 1000 мл 3,53%-ного раствора молибдата аммония (35,3 г молибдата аммония растворяют в 700—800 л горячей дистиллированной воды, охлаждают до комнатной температуры и доводят дистиллированной водой до объема 1 л), реактив сохраняется в темном прохладном месте не менее 3 мес; основной стандартный раствор фосфора (4,394 г KH_2PO_4 , высушенного до постоянной массы в эксикаторе над серной кислотой, и дистиллированной воды до 1 л; добавляют 5 мл хлороформа, хранят в холодильнике до 1 года; в 1 мл раствора

содержится 1 мг фосфора); рабочий стандартный раствор фосфора (5 мл основного стандартного раствора фосфора и дистиллированной воды до 100 мл; в 1 мл раствора содержится 0,05 мг фосфора).

Реактивы для определения магния: 0,1%-ный раствор поливинилового спирта; 0,5%-ный раствор титанового желтого; 0,01%-ный раствор титанового желтого (1 мл 0,5%-ного раствора титанового желтого и дистиллированной воды до 50 мл); 7,5%-ный раствор гидроксида натрия; основной стандартный раствор магния (8,458 г $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и дистиллированной воды до 1 л); рабочий стандартный раствор магния (1 мл основного раствора магния и дистиллированной воды до 200 мл; в 1 мл раствора содержится 0,005 мг магния).

Определение содержания общего кальция в сыворотке крови (по Вичеву и Каракашовой). В пробирку берут 1 мл 0,1 н. раствора гидроксида калия и несколько крупинок индикаторной смеси, появляется бледно-розовая окраска. Если возникает зеленоватая флуоресценция (вследствие присутствия в растворе следов кальция), то титруют 0,001 М раствором трилона Б до появления бледно-розовой окраски. При добавлении 0,1 мл рабочего стандартного раствора кальция появляется зеленоватая флуоресценция. Титруют 0,001 М раствором трилона Б до бледно-розовой окраски. В пробирку вносят 0,1 мл испытуемой сыворотки крови. После появления флуоресценции титруют 0,001 М раствором трилона Б до ее исчезновения.

Содержание кальция в сыворотке (X , мг/100 мл) находят по формуле

$$X = \frac{A \cdot 0,01 \cdot 100}{B \cdot 0,1} \cdot \frac{A}{B}$$

где A — количество 0,001 М раствора трилона Б, израсходованное на титрование сыворотки, мл; B — количество 0,001 М раствора трилона Б, израсходованное на титрование рабочего стандартного раствора кальция, мл; 0,01 — количество кальция, содержащееся в 0,1 мл рабочего стандартного раствора кальция, мг; 0,1 — количество сыворотки, взятое для исследования, мл; 100 — коэффициент для перечисления количества кальция на 100 мл.

Содержание кальция (X , ммоль/л) определяют также по формуле

$$X = \frac{A \cdot 0,01 \cdot 1000}{B \cdot 0,1 \cdot 40,08} \cdot \frac{A}{B} \cdot 2,5.$$

где A и B — то же, что и в предыдущей формуле; 40,08 — относительная молекулярная масса кальция; 1000 — коэффициент для пересчета.

У взрослых здоровых животных количество общего кальция в сыворотке находится в следующих пределах (мг/100 мл): у крупного рогатого скота — 10—12,5; овец — 9,5—13,5; коз — 11—13; лошадей — 10—14; свиней — 10—14; собак — 10—12,5; у кур — 15—27.

Для пересчета количества общего кальция в единицы СИ (ммоль/л) концентрацию вещества в мг/100 мл умножают на коэффициент 0,25.

В норме количество общего кальция в сыворотке крови составляет (ммоль/л): у крупного рогатого скота — 2,5—3,13; овец — 2,38—3,38; коз — 2,75—3,25; лошадей — 2,5—3,5; свиней — 2,5—3,5; собак — 2,5—3,13; у кур — 3,75—6,75.

Уменьшение количества общего кальция в сыворотке (*гипокальциемия*) наблюдается при голодании, рахите, остеодистрофии, уремии, хронических заболеваниях почек, послеродовом парезе, бронхопневмонии, экссудативном плеврите, анемии, лейкозах, диабете, остро протекающих болезнях, хроническом сепсисе, тетании, гипопаратиреозе, остром панкреатите, контагиозной плевропневмонии и др.

Увеличение общего кальция (*гиперкальциемия*) может быть алиментарного происхождения, при остеодистрофии, деформирующем артрите, остеомах, гиперпаратиреозе, сердечной недостаточности, перитоните, гангрене, желтухе и т. д.

Определение содержания неорганического фосфора в сыворотке крови (по В. Ф. Коромыслову и Л. А. Кудрявцевой).

В центрифужную пробирку вносят 2,5 мл дистиллированной воды, 0,5 мл сыворотки крови, 2 мл 20%-ного раствора трихлоруксусной кислоты, хорошо перемешивают и центрифугируют 10 мин яри 3000 мин^{-1} . В другую пробирку наливают 2,5 мл прозрачного центрифугата, 2,5 мл реактива на фосфор и через 20 мин колориметрируют с синим светофильтром против дистиллированной воды в 10 мм кюветах.

Одновременно таким же образом ставят реакцию с рабочим стандартным раствором фосфора, но вместо сыворотки наливают 0,5 мл стандартного раствора.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке (X , мг/100 мл)

$$X = \frac{A \cdot 0,0125 \cdot 100}{B \cdot 0,25} = \frac{A}{B} \cdot 5,$$

где A — оптическая плотность пробы с центрифугатом сыворотки (опыт); B — оптическая плотность пробы с рабочим стандартным раствором фосфора (стандарт); 0,25 — количество сыворотки, взятое для колориметрического исследования, мл; 100 — коэффициент для пересчета количества фосфора на 100 мл сыворотки; 0,0125 — количество фосфора во взятом для анализа объеме рабочего стандартного раствора фосфора.

В сыворотке крови взрослых животных содержание неорганического фосфора следующее (мг/100 мл): у крупного рогатого скота — 4,5—6,0; овец — 4,5—7,5; коз — 6—8; лошадей — 4,2—5,5; свиней — 4—6; собак — 3—4,5; у кур — 3,8—5,6.

Для пересчета количества неорганического фосфора в единицы СИ (ммоль/л) концентрацию фосфора (мг/100 мл) нужно умножить на коэффициент 0,323.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови у здоровых животных составляет (**ммоль/л**): у крупного рогатого

скота — 1,45—1,94, овец — 1,45—2,42, коз — 1,94—2,58, лошадей — 1,36—1,78, свиней — 1,29—1,94, собак — 0,97—1,45, у кур — 1,23—1,81

Уменьшение содержания неорганического фосфора в сыворотке (*гипофосфатемия*) бывает при рахите, остео дистрофии, гиперпаратиреозе, неполноценном кормлении

Увеличение содержания неорганического фосфора в сыворотке (*гиперфосфатемия*) наблюдают при заживлении переломов костей, болезнях почек, гипопаратиреозе, желтой атрофии печени, лейкозах

Определение содержания магния в сыворотке крови (по Сперу). Для анализа берут три пробирки В первую пробирку (проба) вносят 2,8 мл дистиллированной воды, 0,2 мл сыворотки, 0,5 мл 0,1% ного раствора поливинилового спирта и 1 мл 0,01% ного раствора титанового желтого Во вторую пробирку (стандарт) берут 2 мл воды, 1 мл рабочего стандартного раствора магния, 0,5 мл 0,1%-ного раствора поливинилового спирта и 1 мл 0,01% ного раствора титанового желтого В третью и четвертую пробирки (контроль) вливают по 3 мл воды, 0,5 мл 0,1%-ного раствора поливинилового спирта и 1 мл 0,01%-ного раствора титанового желтого

Во все четыре пробирки добавляют по 1 мл 7,5% ного раствора гидроксида натрия После прибавления растворов их смешивают, выжидают 5 мин и колориметрируют при зеленом свето-фильтре (540 нм) в 10 мм кюветах против контроля

Содержание магния в сыворотке крови (X , мг/100 мл) определяют по формуле

$$X = \frac{E_{оп} 0,005 100}{E_{ст} 0,2} = \frac{E_{оп}}{E_{ст}} \cdot 2,5$$

где $E_{оп}$ — оптическая плотность пробы, $E_{ст}$ — оптическая плотность стандарта, 0,005 — количество магния, взятое для анализа в стандарте, мг, 0,2 — количество сыворотки, взятое для анализа, мл, 100 — коэффициент пересчета на 100 мл

Содержание магния в сыворотке крови (X , ммоль/л) находят также по формуле

$$X = \frac{E_{оп} 1,028}{E_{ст} 0,2 24,312}$$

где $E_{оп}$, $E_{ст}$, 0,005 и 0,2 — то же, что и в предыдущей формуле, 1000 — коэффициент для перечисления (на 1 ч), 24,312 — относительная молекулярная масса магния

Содержание магния в сыворотке здоровых животных находится в следующих пределах (мг/100 мл) у крупного рогатого скота — 2—3, овец — 2—3,5, лошадей — 2—3, свиней — 2,5—3,5; собак — 2—3,4, у кур — 2—2,7.

Для пересчета количества магния в единицы СИ (ммоль/л)

его содержание (мг/100 мл) умножают на 0,411. Содержание магния в сыворотке составляет (ммоль/л) у крупного рогатого скота — 0,82—1,23, овец — 0,82—1,44, лошадей — 0,82—1,23, свиней — 1,03—1,44, собак — 0,82—1,4, у кур — 0,82—1,11.

Увеличение количества магния в сыворотке крови (*гипермагниемия*) может быть при острой и хронической почечной недостаточности, гипертиреозидизме, болезнях печени и др.

Уменьшение содержания магния в сыворотке крови (*гипомагниемия*) наблюдают при пастбищной тетании у жвачных, поносах, белково-минеральном голодании, циррозе печени и т. д.

Занятие 29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИЛИРУБИНА, ГЛЮКОЗЫ И ОБЩЕГО БЕЛКА В КРОВИ

Цель занятия. Овладеть техникой определения билирубина, глюкозы и общего белка в крови, научиться давать диагностическую оценку результатам исследования.

Материальное обеспечение. Центрифуга, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, водяная баня, сушильный шкаф, мерные колбы (на 100 мл и 1 л), градуированные микропипетки и пипетки (на 0,1, 1, 2 и 5 мл), центрифужные л-обычные дробарки, кровь (с антикоагулянтами) и сыворотка крови.

Реактивы для определения билирубина: кофеиновый реактив (5 г химически чистого кофеина, 7,5 г бензоата натрия, 12,5 г ацетата натрия, дистиллированной воды до 100 мл), 0,9%-ный раствор хлористого натрия, диазосмесь (диазореактив I — 5 г сульфаниловой кислоты растворяют при подогревании в 400 мл дистиллированной воды, добавляют 15 мл концентрированной соляной кислоты и доводят водой до 1 л, диазореактив II — 0,5 г нитрита натрия и воды до 100 мл перед работой смешивают 10 мл диазореактива I и 0,3 мл диазореактива II), раствор гидрокарбонатного спирта (60 мг гидрокарбоната натрия, 0,3 г хлористого натрия, 25 мл дистиллированной воды и 75 мл этилового спирта), билирубин, хлороформ.

Реактивы для определения глюкозы: *o*-толуидин (перегоняют в колбе репорте на песочной бане при 200 °С, хранят в посуде из темного стекла без доступа воздуха), ледяная уксусная кислота, 3%-ный раствор трихлоруксусной кислоты, тиомочевина, *o*-толуидиновый реактив (94 мл ледяной уксусной кислоты, 0,15 г тиомочевины и 76 мл *o*-толуидина, хранят в холодильнике), стандартный раствор глюкозы (500 мг глюкозы, высушенной до постоянной массы при 100 °С, растворяют в 100 мл 0,2% ного раствора бензойной кислоты, хранят в холодильнике), рабочий стандартный раствор глюкозы (к 1 мл основного раствора глюкозы прибавляют 4 мл дистиллированной воды, готовят в День исследования, в 1 мл раствора содержится 1 мг глюкозы).

Определение содержания билирубина в сыворотке крови (по Ендрашику, Клеггору и Грофу). В три пробирки вносят по 0,5 мл сыворотки, разведенной в 2 раза 0,9 % ным раствором хлористого натрия, а затем в первую пробирку (контроль) добавляют 1,75 мл кофеинового реактива и 0,25 мл 0,9 %-ного раствора хлористого натрия и колориметрируют, во вторую пробирку (прямой билирубин) вносят 1,75 мл 0,9 % ного раствора

хлористого натрия и 0,25 мл диазосмеси, колориметрируют через 5 мин (в течение 5 мин); в третью пробирку (общий билирубин) вливают 1,75 мл кофеинового реактива и 0,25 мл диазосмеси, колориметрируют через 20 мин. Колориметрирование проводят при зеленом светофильтре в 5 мм кюветах против дистиллированной воды.

Из показателей оптической плотности, полученных при исследовании прямого и общего билирубина, вычитают показатель оптической плотности контроля.

По калибровочному графику находят содержание общего и прямого билирубина (мг/100 мл, или ммоль/л), а по разнице между ними — количество непрямого билирубина (мг/100 мл, или ммоль/л).

Методика построения калибровочного графика следующая. В мерную колбу вносят 10 мг чистого билирубина и добавляют хлороформа до 100 мл (в 1 мл раствора содержится 0,1 мг билирубина). В пробирки отмеривают раствор билирубина в количестве (мл): 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3. Содержание билирубина в этих пробирках будет соответственно (мг): 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,025 и 0,03. Содержимое трех последних пробирок выпариванием на горячей водяной бане доводят до объема 0,1—0,15 мл. После этого в каждую пробирку добавляют 0,75 мл гидрокарбонатного спирта, до 2,5 мл чистого этилового спирта, 0,5 мл диазосмеси, а через 15 мин — 2 мл кофеинового реактива (общий объем 5 мл) и сразу колориметрируют против воды.

По оси ординат откладывают показатели оптической плотности, а по оси абсцисс — количество билирубина. Чтобы дать эти показатели в миллиграммах (на 100 мл), количество билирубина в каждой пробирке умножают на 200 из расчета, что для анализа берется 0,5 мл сыворотки. Первая пробирка соответствует 1 мг, вторая — 2, третья — 3, четвертая — 4, пятая — 5 и шестая — 6 мг билирубина на 100 мл сыворотки, или 17,1; 34,2; 51,3; 68,4; 85,5; 102,6 мкмоль/л. Разведение сыворотки в 2 раза не учитывают, так как объем стандартных проб в 2 раза больше по сравнению с исследуемыми.

Содержание билирубина в сыворотке здоровых животных составляет (мг/100 мл): у коров — общего билирубина 0,11—0,48, прямого билирубина нет; у телят до 15-дневного возраста — общего билирубина 0,16—1,86, прямого — 0—0,72, у лошадей — общего билирубина 0,62—1,42, прямого — 0,04—0,58 (по Н. А. Савкину); у овец — общего билирубина 0—0,39, прямого — 0—0,27; у собак — общего билирубина 0,12—0,14; у кур — 0,1—0,35 (по Л. Шлезингеру).

Для пересчета концентрации билирубина в единицы СИ (мкмоль/л) количество билирубина, выраженное в миллиграмм-

мах на 100 мл, умножают на 17,104. Количество общего билирубина в сыворотке составляет (мкмоль/л): у коров — 1,88—8,21; у телят до 15-дневного возраста — общего билирубина 2,74—31,81, прямого — 0—14,31; у лошадей — общего билирубина 10,6—24,29, прямого — 0,68—9,92; у овец — общего билирубина — 0—6,67, прямого — 0—4,62; у собак — общего билирубина 2,05—2,39; у кур — 1,71—5,99.

Повышение содержания в сыворотке непрямого билирубина (*гипербилирубинемия*) регистрируют при гемолитических желтухах, обусловленных кровепаразитарными (пироплазмоз, бабезиоз, нутталиоз) и инфекционными (кровопятнистая болезнь и др.) болезнями, отравлениями гемолитическими ядами, введением несовместимой крови.

Повышенную концентрацию прямого билирубина в сыворотке крови встречают при механической желтухе (закупорка желчных путей желчными камнями, паразитами, сдавливание их опухольями, увеличенными лимфатическими узлами, абсцессами, эхинококками, сужение вследствие рубцового стягивания, воспаления слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки).

Увеличение количества прямого и непрямого билирубина в сыворотке связано с паренхиматозной желтухой (при инфекционной анемии, контагиозной плевропневмонии, мыте, инфекционном энцефаломиелите, лептоспирозе, острых и хронических гепатитах, токсической дистрофии печени, отравлении фосфором и др.).

Определение содержания глюкозы в крови с о-толуидином.

Общий сахар и глюкозу устанавливают методами Сомоджи (с сульфатом меди) или Нательсона (с пероксидазой и глюкозооксидазой). Близкие значения к данным этих методов дает определение глюкозы с о-толуидином.

Для постановки реакции в пробирку вносят 0,9 мл 3 %-ного раствора трихлоруксусной кислоты и 0,1 мл крови. Смесь центрифугируют в течение 10 мин при 3000 мин⁻¹. К 0,5 мл прозрачного центрифугата прибавляют 4,5 мл о-толуидинового реактива и пробирку выдерживают на кипящей водяной бане точно 8 мин. При истечении указанного срока пробирку охлаждают водопроводной водой под краном и колориметрируют на фотоэлектроколориметре при длине волны 590—650 нм (оранжевый или красный светофильтр) в кювете с толщиной слоя 10 мм против холостого опыта, сущность которого в следующем. К 0,5 мл 3 %-ного раствора трихлоруксусной кислоты добавляют 4,5 мл о-толуидинового реактива, тщательно смешивают и нагревают на кипящей водяной бане в течение 8 мин. Стандартную пробу готовят так же, как и опытную, но в первую вместо сыворотки берут 0,1 мл рабочего стандартного раствора глюкозы (концентрация 100 мг на 100 мл, или 5,55 ммоль/л).

Содержание глюкозы в опытной пробе ($C_{оп}$, мг/100 мл, или ммоль/л) рассчитывают по формуле

$$C_{оп} = \frac{C_{ст} E_{оп}}{E_{ст}}$$

где $C_{ст}$ — концентрация глюкозы в стандарте (мг/100 мл, или ммоль/л); $E_{оп}$ — оптическая плотность пробы; $E_{ст}$ — оптическая плотность стандарта.

У здоровых взрослых животных содержание глюкозы в крови находится в пределах (мг/100 мл): у крупного рогатого скота — 40—70; овец — 35—60; свиней — 45—75; лошадей — 55—95; собак — 60—80; у кур — 80—140.

При умножении количества глюкозы (мг/100 мл) на 0,0555 получают концентрацию ее в единицах СИ (ммоль/л). Содержание глюкозы составляет (ммоль/л): у крупного рогатого скота — 2,22—3,88; овец — 2,05—3,33; свиней — 2,5—4,16; лошадей — 3,05—5,27; собак — 3,33—4,44; у кур — 4,44—7,77.

Увеличение содержания глюкозы в крови (*гипергликемию*) наблюдают при сахарном диабете, поедании большого количества сахара, стрессах, гиповитаминозах В₁ и С, почечной недостаточности, нефрите и т. д.

Уменьшение количества глюкозы в крови (*гипогликемия*) может быть при кетозах, голодании, диспепсиях, А-гиповитаминозе, лейкозе, гипофункции щитовидной железы, остром поражении печени и т. д.

Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом. Для определения общего белка в сыворотке крови пользуются рефрактометрами различного типа (ИРФ-1, ИРФ-22, ИРФ-23, РЛУ, РЛ, РПЛ и др.).

При работе на рефрактометре РЛУ (рис. 59) вначале проверяют нулевую точку, для чего на поверхность измерительной призмы наносят 1—2 капли дистиллированной воды; лупу шкалы и окуляр зрительной трубки устанавливают на резкость

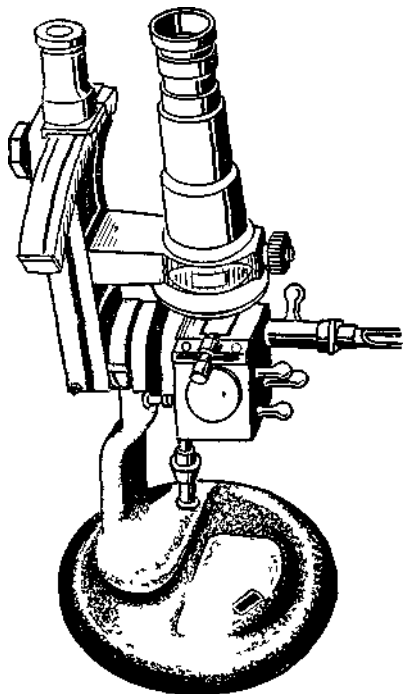


Рис. 59. Рефрактометр РЛУ

(в поле зрения должны быть хорошо видны шкала и визирные линии); устраняют дисперсию в окуляре зрительной трубки вращением рукоятки дисперсионного компенсатора; линию, имеющуюся на лупе шкалы, устанавливают на делении 1,3333, а границу светотени совмещают с точкой пересечения визирных линий с помощью ключа.

После подготовки прибора раскрывают его камеру, протирают верхнюю и нижнюю призмы фильтровальной бумагой, а затем мягкой салфеткой. На поверхность нижней призмы наносят 1—2 капли сыворотки, камеру закрывают, направляют зеркалом свет в ее окно и поворачивают камеру до тех пор, пока граница светотени не установится в точке пересечения визирных линий, и по шкале проводят отсчет показателя пре-

5. Коэффициенты преломления сыворотки крови и соответствующие им количества общего белка

Показатель рефрактометра		Показатель рефрактометра	Белок, г/100 мл	Показатель рефрактометра		Показатель рефрактометра	Белок, г/100 мл
1,3427	3,94	1,3481	7,10	1,3511	8,82	,3541	10,49
1,3431	4,16	1,3482	7,15	1,3512	8,87	,3542	10,54
1,3435	4,38	1,3483	7,20	1,3513	8,92	,3543	10,60
1,3439	4,60	1,3484	7,25	1,3514	8,97	,3544	10,64
1,3443	4,81	1,3485	7,31	1,3515	9,03	,3545	10,70
1,3446	5,03	1,3486	7,36	1,3516	9,08	,3546	10,75
1,3450	5,25	1,3487	7,42	1,3517	9,14	,3547	10,80
1,3454	5,47	1,3488	7,48	1,3518	9,20	,3548	10,88
1,3458	5,68	1,3489	7,54	1,3519	9,26	,3549	10,90
1,3460	5,92	1,3490	7,59	1,3520	9,35	,3550	10,98
1,3461	5,97	1,3491	7,63	1,3521	9,41	,3551	11,04
1,3462	6,02	1,3492	7,68	1,3522	9,46	,3552	11,09
1,3463	6,07	1,3493	7,73	1,3523	9,51	,3553	11,15
1,3464	6,12	1,3494	7,79	1,3524	9,57	,3554	11,21
1,3465	6,18	1,3495	7,83	1,3525	9,63	1,3555	11,26
1,3466	6,23	1,3496	7,91	1,3526	9,68	,3556	11,30
1,3467	6,29	1,3497	7,96	1,3527	9,73	,3557	11,37
1,3468	6,34	1,3498	8,06	1,3528	9,78	,3558	11,42
1,3469	6,40	1,3499	8,12	1,3529	9,84	,3559	11,47
1,3470	6,45	1,3500	8,17	1,3530	9,89	1,3560	11,52
1,3471	6,50	1,3501	8,23	1,3531	9,94	,3561	11,57
1,3472	6,55	1,3502	8,28	1,3532	9,99	1,3562	11,62
1,3473	6,60	1,3503	8,33	1,3533	10,05	,3563	11,67
1,3474	6,65	1,3504	8,38	1,3534	10,10	,3564	11,71
1,3475	6,71	1,3505	8,44	1,3535	10,17	,3565	11,77
1,3476	6,77	1,3506	8,49	1,3536	10,23	,3566	11,82
1,3477	6,82	1,3507	8,55	1,3537	10,28	,3567	11,87
1,3478	6,88	1,3508	8,61	1,3538	10,33	,3568	11,93
1,3479	6,93	1,3509	8,71	1,3539	10,39	1,3569	11,98
1,3480	7,04	1,3510	8,76	1,3540	10,44	1,3570	12,04

ломления сыворотки. Пользуясь данными таблицы 5, по величине коэффициента преломления находят содержание белка.

У здоровых животных содержание общего белка в сыворотке находится в следующих пределах (г/100 мл): у крупного рогатого скота — 7,2—8,6; овец — 6—7,5; лошадей — 6,5—7,8; свиней — 6,5—8,5; собак — 5,9—7,6; у кур — 4,3—5,9; или (г/л): у крупного рогатого скота — 72—86; овец — 60—75; лошадей — 65—78; свиней — 65—85; собак — 59—76; у кур — 43—59.

Уменьшение концентрации общего белка в сыворотке крови (*гипопротеинемия*) встречается при низком содержании белка в рационе, несбалансированности рациона по аминокислотному составу, острых и хронических кровотечениях, гидремии, беременности, нефротическом отеке, паренхиматозном гепатите, циррозе печени, абсцессах, злокачественных новообразованиях, паратуберкулезе (у клинически больных животных), терминальной форме туберкулеза, затяжном сепсисе, тейлериозе, лихорадочных состояниях, интоксикациях и т. д.

Увеличение содержания общего белка в сыворотке (*гиперпротеинемия*) наблюдают при концентратном типе кормления, избытке переваримого протеина и недостатке легкорастворимых углеводов, дегидратации, рвоте, тяжелых формах диареи, диабете, гепатите (в стадии выздоровления), недостатке каротина в кормах, неправильном соотношении кальция и фосфора, недостатке витамина D, острых воспалениях, флегмонах, сепсисе, тяжелых инфекционных и других болезнях.

Занятие 30

ОПРЕДЕЛЕНИЕ В КРОВИ ГЕМОГЛОБИНА, ЦВЕТОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ И СРЕДНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ГЕМОГЛОБИНА В ОДНОМ ЭРИТРОЦИТЕ

Цель занятия. Овладеть методикой определения количества гемоглобина в крови, научиться вычислять цветовой показатель; приобрести навыки диагностической оценки данных анализов.

Материальное обеспечение. Гемометр, фотоэлектроколориметр, мерные колбы на 1 л, градуированные пипетки на 5 мл, капиллярные пипетки на 20 мкл (0,02 мл), пробирки; кровь (с антикоагулянтом); 0,1 н. раствор соляной кислоты, трансформирующий раствор (0,5 мл ацетонциангидрина, 200 мг железосинеродистого калия, 1 г гидрокарбоната натрия), до 1 л дистиллированной воды, стандартный раствор гемиглобинцианида венгерской фирмы «Реанал» (концентрация 59,75 мг/100 мл, что соответствует 15 г гемоглобина на 100 мл крови, или 150 г/л).

Определение содержания гемоглобина в крови. Применяют гематиновый и гемиглобинцианидный методы.

Гематиновый метод (метод Сали). В градуированную пробирку гемометра ГС-3 (рис. 60) вносят глазной

Рис. 60 Схема гемометра ГС-3:

1 — корпус стойка; 2 — крышка; 3 — два винта; 4 — две запаянные пробирки со стандартной жидкостью; 5 — градуированная пробирка, 6 — матовое стекло



пипеткой до метки «2» 0,1 н. раствор соляной кислоты. Капиллярной пипеткой набирают 20 мкл (0,02 мл) крови, кончик пипетки вытирают ватой и кровь осторожно выдувают на дно пробирки в раствор кислоты, промывая им 2—3 раза пипетку для удаления остатков крови. Перемешивают и оставляют стоять на 5 мин (при исследовании крови кур — на 15 мин). Вследствие образования солянокислого гематина (хлоргемина) раствор в пробирке приобретает коричневую окраску. Добавляют по каплям дистиллированную воду, помешивая стеклянной палочкой до тех пор, пока окраска жидкости в пробирке не сравняется с цветом стандартных пробирок. Количество гемоглобина в граммах на 100 мл крови устанавливают по делению шкалы, которое совпадает с уровнем жидкости в пробирке. Если найденное по шкале гемометра количество гемоглобина умножить на коэффициент 10, то можно определить концентрацию гемоглобина (г/л).

Гемиглобинцианидный метод (метод М. Л. Пименовой и Г. В. Дервиза). Для исследования используют опытную, холостую и стандартную пробы.

Опытную пробу ставят следующим образом. К 5 мл трансформирующего раствора добавляют 20 мкл (0,02 мл) крови (разведение в 251 раз), тщательно размешивают, оставляют на 10 мин и затем колориметрируют при зеленом светофильтре (длина волны 500—560 нм) в кювете с толщиной слоя 10 мм против холостой пробы. В качестве последней берут трансформирующий раствор. Стандартная проба — это стандартный раствор гемиглобинцианида, который исследуют без разведения трансформирующим раствором так же, как и опытную пробу.

Содержание гемоглобина (Нб, г/100 мл) определяют по формуле

$$Hl = \frac{E_{оп}CK \cdot 0,001}{E_{СТ}} = \frac{E_{оп} \cdot 15}{E_{СТ}}$$

где $E_{оп}$ — оптическая плотность опытной пробы; $E_{СТ}$ — оптическая плотность стандартной пробы; C — концентрация гемиглобинцианида в стандартном рас-

творе (59,75 мг/100 мл); K — коэффициент разведения крови (251); 0,001 — коэффициент для пересчета (для пересчета в граммы полученное по формуле количество гемоглобина умножают на коэффициент 10).

У здоровых животных содержание гемоглобина крови составляет (г/100 мл): у крупного рогатого скота — 9,9—12,9; овец — 9—13,3; коз — 10—15; лошадей — 8—14; свиней — 9—11; собак — 11—17; у кур — 8—12.

Содержание гемоглобина находится в пределах (г/л): у крупного рогатого скота — 99—129; овец — 90—135; коз — 100—150; лошадей — 80—140; свиней — 90—110; собак — 110—170; у кур — 80—120.

Увеличение количества гемоглобина в крови (*гиперхромия*) наблюдают при поносах, рвоте, погливности, образовании экссудатов и транссудатов, миоглобинурии, эмфиземе легких. Уменьшение содержания гемоглобина в крови (*олигохромия*) встречаются при анемиях различной этиологии.

Определение цветового показателя. При заболеваниях может измениться насыщенность эритроцитов гемоглобином, что учитывают определением цветового показателя (ЦП), который вычисляют по формуле

где Hb_1 — среднее количество гемоглобина в норме (г/100 мл, или г/л); Hb_2 — количество гемоглобина у исследуемого животного (г/100 мл, или г/л); E_1 — среднее количество эритроцитов в норме (млн/мкл, или 10^{12} л); E_2 — количество эритроцитов у исследуемого животного (млн/мкл, или 10^{12} л).

Цветовой показатель крови у здоровых животных составляет: у крупного рогатого скота — 0,7 — 1,1; овец — 0,5 — 0,7; коз — 0,44—0,49; лошадей — 0,8—1,2; свиней — 0,8—1; собак — 0,8—1,2; у кур — 2—3.

Отклонение цветового показателя на 15 % и более от нормы свидетельствует о нарушении состава крови, что учитывают при дифференциальной диагностике анемий.

Повышение цветового показателя (*гиперхромия*) регистрируют при гемолитических анемиях. Понижение цветового показателя (*гипохромия*) отмечают при постгеморрагических анемиях.

Занятие 31

ПОДСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА КЛЕТКИ КРОВИ

Цель занятия. Освоить методику подсчета количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

Материальное обеспечение. Микроскопы, счетные камеры Горяева, шлифованные покровные стекла, меланжеры для эритроцитов и лейкоцитов, лабора-

торные пробирки с пробками; пипетки, градуированные на 1 и 5 мл; пипетку от гемометра Сали; 0,85%-ный раствор хлористого натрия, жидкость Тюрка, раствор трилона Б (50 г трилона Б, 50 мл 35—40%-ного раствора формальдегида, 450 мл дистиллированной воды); раствор электролита (90 г хлорида натрия, химически чистого, 5 г трилона Б, 15 мл 35%-ного раствора нейтрального формальдегида, 10 л дистиллированной воды); 2%-ный раствор сапонина.

Подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

Для подсчета количества указанных клеток крови используют счетные камеры и электронно-счетные приборы. Число эритроцитов можно определить также с помощью эритрогемометров и фотоэлектроколориметров.

Подсчет эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в счетной камере. При подсчете числа клеток крови применяют различные счетные камеры (Горяева, Предтеченского, Тома—Цейсса, Бюркера, Фукса—Розенталя, Неубауера, Тюрка и др.). Наибольшее распространение получила счетная камера Горяева.

Счетная камера — это толстое предметное стекло с четырьмя поперечными желобками, между которыми образуются три поперечные полосы. Средняя полоса на 0,1 мм тоньше боковых и разделена продольным желобком на две равные половины, на каждой из которых выгравирована сетка Горяева (рис. 61). Если на боковые полосы наложить и притереть шлифованное покровное стекло (до появления радужных колец), то над средней полоской образуется щелевидное пространство высотой 1/10 мм.

Сетка Горяева имеет площадь 9 мм² (3X3 мм), на ней нанесены 225 больших квадратов (15X15), 25 из которых разделены на 16 маленьких квадратиков каждый. Площадь маленького квадратика составляет 1/400 мм² (1/20×1/20 мм), а объем камеры над ним — 1/4000 мм³ (1/400 мм²×1/10 мм).

При подсчете эритроцитов кровь разводят жидкостью — разбавителем — или в меланжере, или смесителе (рис. 62) для эритроцитов; чаще практикуется пробирочный метод по Н. М. Николаеву (1954). Если кровь

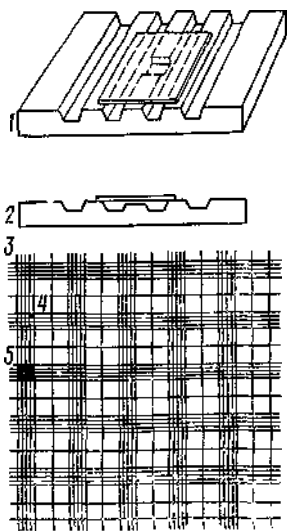


Рис 61 Счетная камера Горяева
1 — вид сверху, 2 — вид сбоку, 3 — сетка Горяева,
4 — малый и 5 — большой квадраты

разводят в меланжере, то в капилляр его набирают кровь до метки «0,5», кончик капилляра протирают ваткой и затем в смеситель набирают до метки «101» разбавляющую жидкость (0,85%-ный или 3%-ный раствор хлористого натрия; 5%-ный раствор цитрата натрия; раствор йода: йод кристаллический—0,3 г, калия йодид—0,4 г, натрия цитрат—2 г, дистиллированная вода—100 мл). Смеситель с обоих концов закрывают большим и средним пальцами руки и встряхивают 1—2 мин. В данном случае получается разведение крови 1:200. Из меланжера вначале удаляют на ватку первые три капли разведенной крови, а последующую каплю наносят на среднюю полосу счетной камеры вблизи от края притертого покровного стекла. Капля разведенной крови попадает под стекло в щелевидное пространство и заполняет камеру.

Если кровь разводят в пробирке, то в пробирку Флоринского берут 4 мл 0,85 %-ного или 3 %-ного раствора хлористого натрия, вносят 0,02 мл крови пипеткой от гемометра Сали (разведение крови 1:200) и смешивают. Пастеровской пипеткой набирают разбавленную кровь и заряжают счетную камеру. Выждав 2—3 мин, подсчитывают эритроциты под микроскопом при объекте $\times 8$ и окуляре $\times 15$ в левом верхнем большом квадрате (разделенном на 16 маленьких квадратиков), а затем еще в четырех больших квадратах по диагонали сетки (всего в пяти больших квадратах).

Подсчет клеток в большом квадрате начинают с левого верхнего маленького квадратика, а далее переходят во второй, третий и четвертый квадратик (рис. 63). После верхнего ряда считают эритроциты в нижерасположенном ряду,

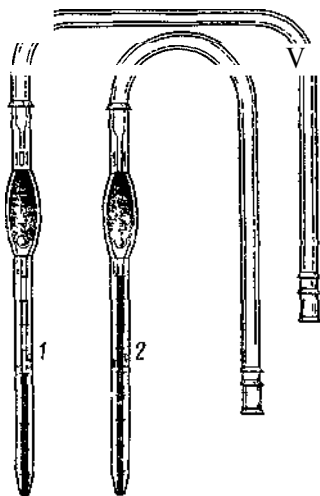


Рис. 62 Смесители (меланжеры):
1 - для эритроцитов; 2 - для лейкоцитов

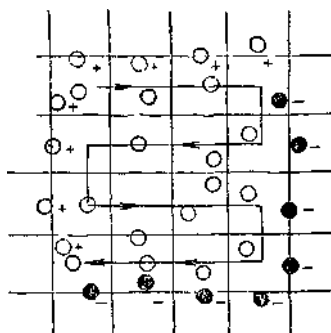


Рис. 63. Подсчет эритроцитов в большом квадрате счетной камеры Горяева

начиная с первого правого квадратика, и т. д. Эритроциты внутри маленьких квадратиков, а также на верхней и левой сторонах большого квадрата считают, а эритроциты на нижней и правой сторонах не учитывают.

Количество эритроцитов (X , в 1 мл крови) определяют по формуле

$ВГ$

80

где A — число эритроцитов, подсчитанное в пяти больших квадратах (например, 450); B — степень разведения крови (200); B — количество маленьких квадратиков в пяти больших квадратах ($16 \cdot 5 = 80$); G — объем счетной камеры над маленьким квадратиком ($3/4000$ мкл).

Число эритроцитов в 1 л крови вычисляют по формуле $X = A \cdot 10^{10}$.

При подсчете лейкоцитов в меланжер для лейкоцитов насыщают кровь до метки «0,5», а затем до метки «11» набирают жидкость Тюрка (3 %-ный раствор уксусной кислоты — 100 мл, 1 %-ный раствор генциана фиолетового или метиленового синего — 1 мл). Встряхивают 1 — 2 мин. Уксусная кислота разрушает эритроциты, а генциан фиолетовый (или метиленовый синий) окрашивает лейкоциты. Получают разведение крови 1 : 20. Первые три капли выпускают на ватку (или фильтровальную бумажку), а следующей каплей заполняют счетную камеру.

Для разведения крови в пробирке берут 0,4 мл жидкости Тюрка и 0,02 мл крови пипеткой от гемометра Сали (разведение крови 1 : 20). Пастеровской пипеткой берут смесь и заряжают счетную камеру. Через 2—3 мин после оседания лейкоцитов на дно камеры начинают подсчет клеток, который проводят под микроскопом при объективе X8 и окуляре $\times 15$ в 100 больших квадратах, не имеющих дополнительных линий и расположенных по сетке Горяева группами по четыре квадрата.

Количество лейкоцитов (X , в 1 мкл крови) определяют по формуле

$ВГ$

1600

2

где L — число лейкоцитов, подсчитанное в 100 больших квадратах (например, 148); B — степень разведения крови (20); B — количество маленьких квадратиков в 100 больших квадратах ($100 \cdot 16 = 1600$); G — объем счетной камеры над маленьким квадратиком ($1/4000$ мкл).

Для определения числа лейкоцитов в 1 л крови используют формулу $X = A \cdot 5 \cdot 10^7$.

Для подсчета тромбоцитов (по Хауке) в шприц емкостью 1 мл берут 0,5 мл 1 %-ного раствора трилона Б и 0,5 мл венозной крови, смешивают (разведение 1 : 1) и сразу переносят в силиконированную пробирку, которую закрывают пробкой.

-Кровь в пробирке до подсчета может находиться несколько часов.

Перед подсчетом кровь в пробирке смешивают, набирают в меланжер для лейкоцитов до метки «1», а затем до метки «11» насыпают 1 %-ный раствор оксалата аммония (разведение крови 1:20). Смешивают и меланжер оставляют на 20 мин (идет гемолиз эритроцитов). Меланжер встряхивают 2—3 мин, выпускают на ватку три капли смеси, а следующей заряжают счетную камеру, которую ставят на 10 мин во влажную камеру (чашка Петри с влажной ваткой) для оседания тромбоцитов «а дно камеры. Тромбоциты подсчитывают в пяти больших квадратах, разделенных на 16 маленьких квадратиков, при объективе Х40, окуляре Х7 и синем светофилт্রে.

Число тромбоцитов (X , в 1 мкл крови) считают по формуле

BG

80

где A — количество тромбоцитов, подсчитанное в пяти больших квадратах (например, 440); B — степень разведения (крови (20)); B — количество маленьких квадратиков в пяти больших квадратах ($16 \cdot 5 = 80$); G — объем счетной камеры над маленьким квадратиком ($1/4000$ мкл).

Число тромбоцитов в 1 л крови определяют по формуле $X = A \cdot 10^9$.

Подсчет эритроцитов и лейкоцитов с помощью кондуктометрических счетчиков частиц. В нашей стране используют приборы: шведской фирмы «Ларс Льюнберг» типа «Целлоскоп», модели 101, 202, 302, 401; французской фирмы «Коултроникс Франсе С. А.» типа «Культер», модели D и DN; немецкий ЦГ2; венгерской фирмы «Медикор» типа «Пикоскел»; отечественного производства типа СФЭК-60, а также ИКМ-1, ИКМ-2, ЦМК-1, ЦМК-2 и СФЭК-Ц-04 (рис. 64, 65).

Изменения количества клеток крови. Число эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в крови у разных видов животных приведено в таблице 6.

Повышенное содержание эритроцитов (*эритроцитоз, полицитемия, полиглобулия*) встречается сравнительно редко, что связано с потерей организмом воды при обильном потении, поносах, образовании трансудатов и экссудатов (экссудативные плевриты, перитониты, водянка грудной и брюшной полостей), непроходимости кишечника (механические илеусы), а также хронической альвеолярной эмфиземе легких, при декомпенсации сердца.

Уменьшенное содержание эритроцитов в крови (*эритроцитопению, олигоцитемию*) регистрируют при анемиях, обусловленных недостаточным или неполноценным кормлением (особенно

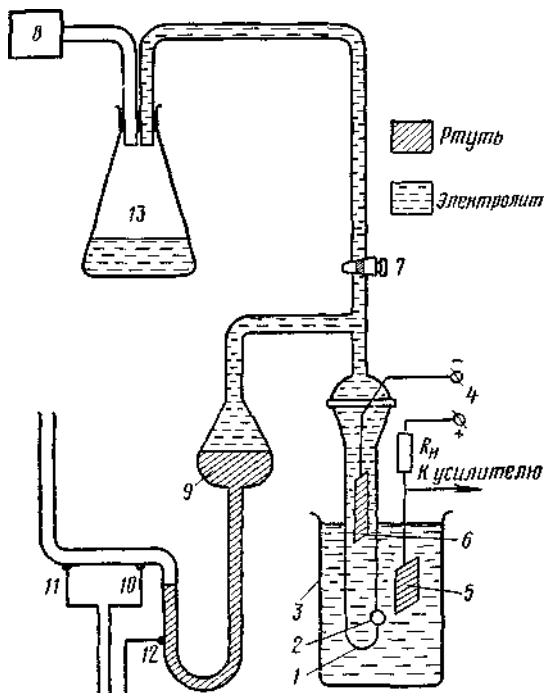


Рис. 64. Схема устройства кондуктометрического датчика:

1 — пробирка; 2 — микроотверстие; 3 — стакан с пробой; 4 — источник постоянного напряжения; 5 и 6 — электроды; 7 — управляющий кран; 8 — вакуум-насос — источник разрежения; 9 — расширение для ртути; 10, 11, 12 — контакты; 13 — разделительный сосуд

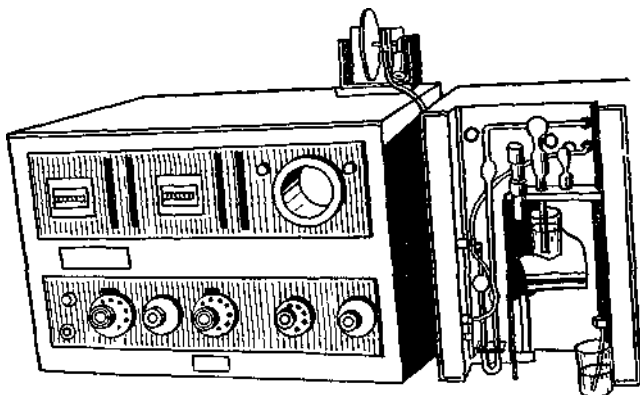


Рис. 65. Кондуктометрический счетчик частиц «Целлоскоп» (модель 302)

6. Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в крови у взрослых здоровых животных

Животные	Эритроциты, млн мкл или 10^{12} л	Лейкоциты, тыс мкл, или 10^9 л	Тромбоциты тыс мкл, или 10^9 л
Крупный рогатый скот	5,0—7,5	4,5—12,0	260—700
Овцы	7,0—12,0	6,0—14,0	270—500
Козы	12,0—18,0	8,0—17,0	300—900
Лошади	6,0—9,0	7,0—12,0	200—500
Свиньи	6,0—7,5	8,0—16,0	180—300
Собаки	5,2—8,4	8,5—10,5	250—550
Куры	3,0—4,0	20,0—40,0	32—100

при недостатке белков, железа, витамина В₁₂), инфекционных болезнях (инфекционная анемия лошадей и др.), интоксикациях (вследствие длительных нагноительных и септических процессов), отравлениях гемолитическими ядами, инвазионных болезнях, пироплазмидозах, лейкозах, злокачественных новообразованиях, обильных кровопотерях.

Повышение числа лейкоцитов в крови (*лейкоцитоз*) может быть: *физиологическим* — при беременности (незадолго до родов и сразу после них), у новорожденных (в первые дни после рождения), после приема корма (пищеварительный лейкоцитоз выявляют у животных с однокамерным желудком, а у животных с многокамерным желудком, где процесс пищеварения носит непрерывный характер, его практически нет), после тяжелой физической нагрузки (миогенный лейкоцитоз); *медикаментозным* — после парентерального введения животным белковых препаратов, вакцин, сывороток, алкалоидов, жаропонижающих, адреналина, эфирных масел; *патологическим* — при лихорадочно-воспалительных процессах, инфекциях, лейкозах.

Снижение числа лейкоцитов (*лейкопению*) наблюдают при некоторых вирусных болезнях (чума свиней, инфекционный энцефаломиелит лошадей, повальное воспаление легких), сальмонеллезе телят, стахиботриотоксикозе, истощении защитных сил организма, лучевой болезни.

Увеличение количества кровяных пластинок в крови (*тромбоцитоз*) встречается при мыте, воспалении легких, плеврите, саркоме, миоглобинурии.

Уменьшение количества тромбоцитов в крови (*тромбоцитопения, тромбопения*) происходит при большинстве остро протекающих инфекционных болезней, геморрагических диатезах (кровапятнистая болезнь, скорбут), анемиях, А-гиповитаминозе, стахиботриотоксикозе, лейкозах (в клиническую стадию болезни), лучевой болезни, воспалении кишечника, пироплазмозе и т. д.

Занятие 32

ПРИГОТОВЛЕНИЕ, ФИКСАЦИЯ И ОКРАСКА МАЗКОВ КРОВИ

Цель занятия. Овладеть методикой подготовки предметных стекол; приобрести навыки по приготовлению, фиксации и окраске мазков крови.

Материальное обеспечение. Предметные стекла, шлифованные предметные стекла, приборы для массовой окраски мазков, выпарительные чашки, стеклянные рамки, глазные пипетки; метанол, этанол, смесь этанола с этиловым эфиром, гематоксилин, 1%-ный раствор гидрокарбоната натрия; 1%-ный раствор уксусной кислоты, фабричный раствор краски Романовского—Гимзы, дистиллированная вода.

Приготовление мазков. Мазки лучше готовить из свежей, нативной крови. Из цитратной и оксалатной крови мазки можно приготовить спустя 6 ч после взятия ее, а из гепаринизированной — 24 ч. Мазки крови готовят на предметных стеклах.

Подготовка предметных стекол. Стекла, еще не бывшие в употреблении, промывают в водопроводной, затем в дистиллированной воде, высушивают и закладывают в банку с притертой крышкой в смесь равных количеств этилового эфира и этилового спирта (смесь Никифорова). Перед работой стекла извлекают пинцетом, протирают. При необходимости подготовленные таким образом стекла складывают в пакеты, заворачивают в бумагу и закладывают на хранение в полиэтиленовые мешочки, которые хорошо завязывают.

Бывшие в употреблении предметные стекла (с мазками крови) для удаления кедрового масла протирают бензином или керосином и моют щеткой в теплой мыльной воде. Затем стекла выдерживают 24 ч в хромовой смеси (к 5 л серной кислоты добавляют при помешивании 500 г бихромата калия, растертого до состояния мелкого порошка) или 12 ч в 1—2%-ном растворе гидрокарбоната натрия (едкой щелочи или стирального порошка) с последующим кипячением в том же растворе в течение 5—10 мин. После этого стекла промывают 12 раз водопроводной водой и 4 раза дистиллированной водой, просушивают и закладывают в смесь равных количеств спирта и эфира. Через 24 ч стекла протирают полотенцем и хранят в полиэтиленовом мешке.

Техника приготовления мазков. Предметное стекло помещают между большим и указательным пальцами левой руки. Отступя на 1 см от края стекла, лежащего ближе к указательному пальцу, наносят небольшую (диаметром 2—3 мм) каплю крови. Поверхностью предметного стекла касаются капли крови на месте ее появления после прокола кожи. При изготовлении мазков из крови, взятой в пробирки, каплю ее наносят с помощью глазной или пастеровской пипетки или краем пробки. Затем правой рукой устанавливают вблизи от



Рис 66 Приготовление мазка крови

капли крови шлифованное стекло под углом 30—45° и осторожно продвигают его до соприкосновения края стекла с каплей крови (рис 66) После этого, плавно и не очень быстро, продвигая справа налево шлифованное стекло по предметному, делают мазок

Мазок должен начинаться на 1—1,5 см от края предметного стекла и заканчиваться в 1—3 см от другого его края, составляя примерно $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ длины стекла Мазок должен быть уже предметного стекла, с боков на стекле должны оставаться свободные поля шириной около 1 см Мазок не должен иметь перерывов, пустот, на всем протяжении должен быть одинаковым по толщине (рис 67).

Хорошие мазки получаются при подогревании предметных стекол на резиновой грелке с теплой водой 45—50°C, на электрообогревательном столике к микроскопу, на стерилизаторе с горячей водой, закрытом крышкой, на этих же приспособлениях можно высушить изготовленные мазки

В холодное время необходимо предупреждать конденсацию паров воды на мазках крови, что может вызвать ее гемолиз

На высушенном мазке в начальной его части простым карандашом или иглой от шприца пишут номер животного (или порядковый номер записи исследуемых животных) и дату взятия крови

Приготовить мазки можно обычными писчими перьями (В. С. Кондратьев). Для этого на предметном стекле пером»

Рис 67 Мазки крови

1 — приготовленный на плохо обезжиренном стекле 2 — короткий 3 — неравномерный 4 — толстый 5 — правильно подготовленный

которое предварительно погружают в пробирку с кровью, без нажима проводят поперечные или продольные мазки-штрихи

Фиксация мазков. Мазки крови в течение 2 дн после изготовления необходимо зафиксировать или окрасить. Нефиксированные мазки через месяц теряют способность правильно окрашиваться

Для фиксации мазки погружают в метиловый спирт (5 мин), этиловый спирт (30 мин), этиловый спирт и этиловый эфир по ровну (30 мин) или денатурированный спирт (30 мин). Мазки помещают в кюветы с фиксатором и закрывают крышкой. Они не должны соприкасаться друг с другом. После фиксации мазки высушивают на воздухе

Окраска мазков. Качество окраски мазков зависит от многих факторов, в том числе и от рН воды, применяемой для разведения красок

Дистиллированная вода для разведения красок и промывания мазков должна иметь нейтральную реакцию. Для определения реакции воды с помощью гематоксилина в два химических стаканчика берут по 100 мл дистиллированной воды. В один из них прибавляют несколько крупинок гематоксилина, а другой остается в качестве контроля. Появление слабой розово-фиолетовой окраски в течение 1—5 мин указывает на нейтральную реакцию воды. Если окрашивание произошло раньше 1 мин, то она щелочная, а если позже 5 мин — кислая. Определение реакции воды с помощью рН метра проводят по тем же правилам, что и жидкостей организма (желудочного сока, мочи и др.)

Для нейтрализации воды с кислой реакцией по каплям до-

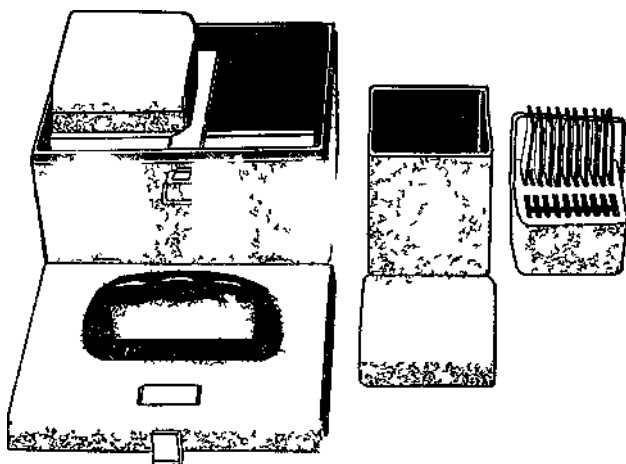


Рис 68 Ванна для окраски мазка крови на предметном стекле

бавляют 1 %-ный раствор гидрокарбоната натрия, пока розово-фиолетовая окраска не начнет появляться в течение 1—5 мин. Для нейтрализации щелочной воды добавляют 1 %-ный раствор уксусной кислоты.

По методу Романовского—Гимзы фиксированные препараты кладут мазком вниз на стеклянный мостик в кювете и наливают под них рабочий раствор краски (к 1 мл дистиллированной воды добавляют две капли фабричного раствора краски Романовского—Гимзы). Окрашивание продолжается 15—30 мин, что зависит от окружающей температуры (чем холоднее, тем продолжительнее окраска) и качества красителя. В заключение мазки промывают дистиллированной водой и сушат на воздухе.

Для окраски мазков можно пользоваться специальным прибором (рис. 68).

Хорошо окрашенные мазки розово-фиолетового цвета, недокрашенные — розовато-красноватого, а перекрашенные — темно-фиолетового.

Занятие 33

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКРАШЕННЫХ МАЗКОВ, ВЫВЕДЕНИЕ ЛЕЙКОГРАММЫ (ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ)

Цель занятия. Научиться дифференцировать клетки крови по окрашенным мазкам; овладеть техникой выведения лейкограммы.

Материальное обеспечение. Микроскопы, препаратоводители, 11-клавишные счетчики, стеклянные палочки, иммерсионное масло, бензин, вата.

Окрашенные мазки крови исследуют под микроскопом с иммерсией, для чего используют объектив $\times 90$ и иммерсионное масло, которое после исследования удаляют с препарата бензином, керосином, бензолом или хлороформом.

В окрашенных мазках крови определяют величину, форму, характер окраски и структуру ядра, цитоплазмы и включений в нее, а также соотношение между различными формами отдельных видов клеток крови.

Эритроциты. У млекопитающих эритроциты в мазках крови круглой формы, не содержат ядер (лишь у верблюдов и лам они овальной формы); у птиц эритроциты овальной формы и с ядрами. Они окрашиваются кислыми красками (ацидофильны) в розовый цвет, причем в центральной части более бледно. Диаметр эритроцитов составляет (мкм): у крупного рогатого скота — 4,4—7,7; овец — 3—5,6; коз — 2,1—4,9; лошадей — 4,5—7,5; свиней — 4—9; собак — 4,2—10; у кур — $9,3 \times 5,6$ — $12,2 \times 7,2$.

Изменение величины эритроцитов (*анизоцитоз*) характеризуется тем, что в мазках наряду с клетками нормальных разме-

ров, которые принято называть *нормоцитами*, встречаются другие по размеру эритроциты: маленькие — *микроциты*, большие — *макроциты* или очень крупные — *мегалоциты*. Это состояние наблюдают при анемиях и функциональной недостаточности костного мозга.

Изменение формы эритроцитов (*пойкилоцитоз*) обнаруживают при многих патологических процессах и характеризуется тем, что некоторые из этих клеток имеют иную форму, и соответственно их называют: овальные эритроциты — *эллиптоциты*, звездчатые — *астроциты* или неопределенной формы — *пойкилоциты*. Пойкилоцитоз регистрируют при анемиях и тяжелых септических заболеваниях, сопровождающихся дегенерацией эритроцитов. Пойкилоцитоз встречается и у здоровых животных, например у молодняка коз, морских свинок. Изменение формы эритроцитов может быть также вследствие неправильного изготовления мазков.

Изменение окраски эритроцитов (*анизохромия*) может быть обусловлено многими причинами. В норме эритроциты в мазке розового цвета, в центре менее интенсивно окрашены (*ортохромазия*). Если в эритроците содержится меньше обычного гемоглобина, то он окрашивается бледнее (*олигохромия* или *гипохромия*). Указанное изменение эритроцитов происходит при анемиях. В тех случаях, когда в эритроците много гемоглобина, он окрашивается интенсивнее обычного и не имеет просветления в центре (*гиперхромазия* или *гиперхромия*), что наблюдают при гемолитической анемии. Иногда эритроциты окрашиваются кислыми и основными красками (*полихромазия* или *полихроматофилия*), что свидетельствует о незрелости эритроцитов. В случае полихромазии эритроциты синевато-розового, светло-синего, темно-синего, сероватого или слабо-фиолетового цвета. Полихромазию отмечают в норме у мелких животных и при усиленной регенерации крови. При специальной окраске (суправитальная окраска крови бриллиантовым крезильовым синим) в молодых, нездоровших эритроцитах обнаруживают зернисто-нитчатую субстанцию; такие клетки обозначают как *гранулоциты* или *ретикулоциты*. В норме ретикулоцитов немного (десятые доли процента при подсчете на 1000 нормальных эритроцитов), их число увеличивается при гемолитических анемиях, острых кровопотерях и т. д.

Кроме описанных изменений, иногда в эритроцитах обнаруживают различные включения, характеристика которых приводится ниже.

Круглые или овальные образования ярко-красного цвета, представляющие собой остатки ядер (*тельца Жолли*), могут быть при анемиях.

Красные с фиолетовым оттенком образования в виде овала,

восьмерки, кольца, двойной или тройной петли, которые также представляют собой остатки оболочки ядра (*кольца Кебота*), встречаются главным образом в полихроматофильных эритроцитах при тяжело протекающих анемиях.

Зернышки темно-синего цвета (*базофильная пунктация*) находят при интоксикациях, вторичных анемиях, сепсисе. Для выявления базофильной пунктации фиксированные в метиловом спирте мазки крови окрашивают 1%-ным раствором метилового синего.

Ядерные эритроциты (*базофильные, полихроматофильные и оксифильные нормоциты*) в норме регистрируют в крови у мелких животных (кроликов, кошек, морских свинок, собак); у других видов животных их присутствие указывает на усиление омоложения крови вследствие сильного распада эритроцитов.

Тромбоциты. В мазках крови тромбоциты, или кровяные пластинки, овальной, круглой или угловатой формы. Периферическая гомогенная их часть — гиаломер — окрашивается в голубой цвет, а центральная часть — грануломер — состоит из зернышек, окрашенных в фиолетовый или красно-фиолетовый цвет. Обычно тромбоциты в мазках лежат группами, образуя агрегаты из 5—6 пластинок и более, что указывает на хорошую их агглютинабельность. Диаметр тромбоцитов составляет 1—4 мкм. У птиц тромбоциты веретенообразной формы и содержат овальные ядра.

К наиболее частым изменениям кровяных пластинок, выявляемых в окрашенных мазках, относят наличие тромбоцитов, лежащих не кучками, как обычно, а отдельно, что указывает на плохую их агглютинационную способность; появление больших, гигантских кровяных пластинок; вакуолизацию гиаломера, уменьшение или отсутствие грануломера и др.

Лейкоциты. В зависимости от свойств цитоплазмы и характера зернистости лейкоциты подразделяют на гранулоциты (зернистые) — базофилы, эозинофилы и нейтрофилы и агранулоциты (незернистые) — лимфоциты и моноциты.

Базофилы (Б). Круглой или овальной формы, величиной 11—17 мкм. У зрелых форм ядро полиморфное, плохо заметное, с неясными очертаниями, слабо-фиолетовое с бордовым оттенком или фиолетовое. Цитоплазма слабо окрашена в розовый или бледно-фиолетовый цвет вследствие выхождения вещества гранул, которые разрушаются при окраске мазка. Гранулы круглой или расплывчатой формы, темно-фиолетового, темно-синего или черного цвета, разрушаются обычно с образованием вакуолей.

Эозинофилы (Э). Круглой формы, величиной 9—22 мкм. Цитоплазма слабо-голубая, содержит розово-красную или ярко-

красную зернистость круглой или слегка овальной формы. Характер ядра зависит от степени зрелости клетки: у зрелых форм оно сегментированное, у молодых — округлое; фиолетового цвета. У лошадей, крупного рогатого скота и свиней ядро чаще состоит из двух сегментов, а у овец, коз и собак — из трех. Наиболее крупные гранулы у лошадей и собак. При растворении гранул на их месте образуются вакуоли; в раздавленных клетках гранулы лежат свободно, «рассыпавшись».

Нейтрофилы (Н). Круглой формы, размером 9,5—14,5 мкм. По степени зрелости различают миелоциты, юные (метамиелоциты), палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы.

Миелоциты (М) имеют неравномерно окрашенное круглое или овальное ядро, фиолетовое, расположенное часто эксцентрически. Цитоплазма миелоцитов бледно-синеватого или розового цвета, в ней содержится мелкая розовая зернистость. В крови здоровых животных миелоциты не встречаются.

Юные (Ю) нейтрофилы имеют бобовидное или колбасовидное неравномерно окрашенное фиолетовое ядро (светлые участки перемежаются с темными). Цитоплазма юных нейтрофилов розовая, иногда плохо прокрашена, содержит мелкую, нежную розовую зернистость. У взрослых здоровых животных юных нейтрофилов в периферической крови, как правило, не обнаруживают.

Палочкоядерные (П) нейтрофилы относят к зрелым формам, у здоровых животных они постоянно присутствуют в крови. Ядро вытянуто наподобие палочки, которая может быть изогнута в виде подковы, дужки, латинской буквы S, на концах булавовидно вздута. В отдельных местах на ядре находятся небольшие перехваты; оно неравномерно окрашено в темно-фиолетовый цвет. Цитоплазма палочкоядерных нейтрофилов розовая с мелкой розовой зернистостью (часто плохо видна).

Сегментоядерные (С) нейтрофилы отличаются от палочкоядерных лишь характером ядра, которое состоит из 2—5 сегментов, между которыми имеются тонкие перемычки. Ядро темно-фиолетового цвета. Это зрелые элементы крови.

Лимфоциты (Л). По величине их разделяют на малые (6—9 мкм), средние (10—14 мкм) и большие (14—19 мкм). Они имеют круглое темно-фиолетовое ядро. Цитоплазма лимфоцитов слабо-голубого цвета, вокруг ядра есть зона просветления (перинуклеарная зона); у малых лимфоцитов она может быть незначительна («голаядерные» лимфоциты); иногда в цитоплазме содержатся азурофильные зерна ярко-красного цвета. У здоровых животных в периферической крови преобладают малые лимфоциты, а средние и большие составляют не более 5—6 %, в отдельных случаях они могут даже отсутствовать.

Моноциты (М). Самые крупные клетки периферической крови (12—24 мкм) округлой или нередко неправильной формы. Ядро моноцитов разнообразной формы — в виде подковы, бабочки, трилистника, бобовидное с выбухтовываниями, но может быть сильнолопастным и грубосегментированным; оно неравномерно окрашивается в слабо-фиолетовый цвет с темно-фиолетовыми пятнами («пятнистое»). Цитоплазма моноцитов серо-дымчатая, серо-синеватая, голубовато-серая со светлым, фиолетовым оттенком, вблизи от ядра находится мелкая пылевидная зернистость.

Клетки, редко встречающиеся в периферической крови. В периферической крови присутствуют различные клетки, которые чаще появляются при патологических состояниях.

Двухъядерные лимфоциты. Это клетки, имеющие два ядра и находящиеся на некотором расстоянии или касающиеся друг друга. В норме они встречаются редко, при лимфолейкозе число их возрастает.

Ридеровские формы лимфоцитов клетки Ридера). Лимфоциты с рассеченным на одном или двух краях ядром. Клетки Ридера иногда обнаруживают у здоровых животных, число этих клеток увеличивается при лимфолейкозе.

Лимфоциты с митозом ядра. Лимфоциты, ядро которых состоит из отдельных глыбок или радиально расположенных палочек, окрашенных в темно-фиолетовый цвет. Такие лимфоциты иногда выявляют при лимфолейкозе.

Тени Боткина—Гумпрехта. Неправильной формы образования красно-фиолетового цвета, которые являются остатками разрушенных лейкоцитов. Часто их встречают при лимфолейкозе.

Плазмоциты. Плазматические клетки, клетки раздражения, клетки Тюрка—различной величины клетки неправильной или овальной формы. Цитоплазма темно-синяя, нередко содержит вакуоли, зернистость отсутствует, имеется перинуклеарная зона. Ядро округлое или овальное, лежит эксцентрично, фиолетово-красного цвета; хроматин расположен как спицы в колесе или в виде множества пятнышек. В норме плазмоциты в крови присутствуют редко, они появляются при некоторых инфекционных болезнях, сепсисе, циррозе печени, фибринозной пневмонии и т. д.

Лимфоретикулярные клетки. Малые лимфоцитные ретикулярные клетки—это небольшие клетки, похожие на малые и средние лимфоциты. Ядро округлое или овальное, иногда в нем видны синие ядрышки. Цитоплазма расположена вокруг ядра в виде узкого ободка, биполярно вытянута или отростчатая, голубого или синего цвета. Находят эти клетки при лейкозах.

Эритробласты. Родоначальные клетки эритробластического ряда. Большие, круглые клетки размером 17—20 мкм с крупным, круглым или овальным ядром темного красно-фиолетового цвета и резко базофильной (синей) цитоплазмой. В ядре содержится несколько ядрышек синего цвета, нити базихроматина расположены равномерно, образуя сетку.

Пронормоциты. Клетки величиной 10—20 мкм, округлые или овальные. Базихроматин ядра состоит из более грубых нитей, чем у эритробластов, видны большие участки оксихроматина. В ядре нуклеол нет. Цитоплазма синего цвета.

Базофильные нормоциты. Клетки размером 12—16 мкм, круглые или овальные. Ядро компактное с глубокими глыбками хроматина, которые в некоторых клетках расположены радиально, ядрышки отсутствуют; иногда могут быть зубчатые или звездчатые края ядра (фигуры митоза). Цитоплазма базофильная (светло-синяя).

Полихроматофильные нормоциты. Имеют ядро с лучеобразным расположением хроматина (колесовидная структура). Цитоплазма серо-голубая или светло-серая.

Оксифильные нормоциты. Клетки размером 7—12 мкм, содержат резко компактное ядро (вследствие пикноза его), цитоплазма бледно-розовая (оксифильная).

Эритробласты и разновидности нормоцитов как ядерные формы эритроцитарного ростка в норме находятся только в костном мозге, а в периферической крови появляются при патологических состояниях.

Мегакариобласты. Родоначальные клетки мегакариоцитарного ростка, крупные (20—30 мкм), круглые. Ядро круглое, грубопетлистое, содержит нуклеолы. Цитоплазма базофильная (голубая или синяя), без зернистости.

Промегакариоциты. Более крупные клетки, чем мегакариобласты (25—60 мкм). Ядро многолопастное, сегментированное. Цитоплазма базофильная (голубоватая), зернистости не содержит.

Мегакариоциты. Очень большого размера клетки (до 40—80 мкм) с многолопастным, сегментированным ядром. Цитоплазма светло-голубая с многочисленной мелкой зернистостью красноватого, светло-фиолетового или фиолетового цвета. По периферии цитоплазмы зернистость расположена в виде кучек с отшнуровыванием и отделением небольших групп тромбоцитов. Мегакариоциты в периферической крови встречаются при некоторых болезнях.

Лимфобласты. Родоначальные клетки лимфоцитов. Они круглые, крупные (15—23 мкм). Цитоплазма серо-голубая или синяя с выраженной перинуклеарной зоной. Ядро круглое или овальное, фиолетового цвета, занимает большую часть клетки,

структура хроматина мелкосетчатая, содержит ядрышки. Лимфобласты иногда обнаруживают при лимфолейкозе.

Пролимфоциты. Промежуточная стадия между лимфобластами и зрелыми лимфоцитами. По величине мало отличаются от лимфобластов. Ядро округлое, фиолетового цвета, имеет рыхлую хроматиновую структуру, однако встречаются и плотные глыбки, иногда присутствуют остатки ядрышек. Цитоплазма бледно-голубая (при широком пояске ее) или синеватая (при узком пояске) с перинуклеарной зоной, иногда содержит азурофильные зерна. Пролимфоциты выявляют при лимфаденозе.

Миелобласты. Родоначальные клетки гранулоцитов. Это большие клетки (17—30 мкм), у которых цитоплазма окружает ядро нешироким пояском, иногда с небольшими выступами. Она синеватого или бледно-голубого цвета, без зернистости. Ядро округлое, крупное, занимает большую часть клетки, имеет нежно-сетчатую структуру хроматина и содержит несколько ядрышек светло-синего или светло-фиолетового цвета. Миелобласты обнаруживают при миелолейкозе.

Промиелоциты. Более зрелые клетки, чем миелобласты, они круглой или овальной формы, размером 11—25 мкм. Имеют широкий поясик базофильной цитоплазмы с различными оттенками, в которой видна немногочисленная зернистость типа азурофильной; у нейтрофильных и базофильных промиелоцитов она неконтрастная, а у эозинофильных — отчетливая. Ядро расположено эксцентрично, округлое, овальное или бобовидное, более компактное; сеточка базихроматина плохо заметна или не видна, ядрышки мельче и менее отчетливы, чем у миелобластов. Промиелоциты бывают при миелозе.

Монобласты. Родоначальные клетки моноцитарного ряда. Размер их 20 мкм и более. Ядро большое, круглое, фиолетовое, рыхлое, имеет волокнистую структуру, содержит 1—3 нуклеолы. Цитоплазма широким ободком окружает ядро, окрашена в сине-голубой или голубой цвет, зернистости нет. Монобласты могут встречаться при распаде злокачественных новообразований, тяжело протекающих анемиях, инфекционных болезнях.

Промоноциты. Ядро округлое или бобовидное, более грубой структуры, чем у монобластов, не содержит нуклеол (могут быть их остатки). Цитоплазма серо-голубая, иногда имеет мелкую азурофильную зернистость.

Ретикулярные клетки. Это клетки строма костного мозга и других кроветворных органов. Клетки крупные (диаметр 18—40 мкм), круглые, овальные или полигональные. Ядро круглое или неправильной формы, включает 1—3 ядрышка голубого цвета, хроматин нежно-петлистого, нежно-губчатого строения. Широкая цитоплазма имеет неправильные контуры, окрашена в нежно-голубой цвет (слабобазофильна), иногда содер-

мелкую азурофильную зернистость. Ретикулярные клетки встречаются при ретикулезах.

Атипичные клетки. Опухолевые, моноцитоподобные клетки — чаще всего крупные, неопределенной, нередко причудливой формы, с моноцитоподобным, сильно изрезанным ядром. Встречают их при ретикулезах.

Особенности клеток крови птиц. У птиц в отличие от млекопитающих в крови присутствуют овальные ядерные эритроциты, (более крупные, чем лейкоциты. Тромбоциты крови птиц также включают ядро. Среди лейкоцитов крови имеются псевдоэозинофилы, которые соответствуют нейтрофилам млекопитающих. В цитоплазме псевдоэозинофилов может быть крупная красного цвета грануляция в форме зерен или палочек. Истинные эозинофилы имеют круглые гранулы различной величины, розового цвета; ядро состоит из 2—5 темно-сине-фиолетовых сегментов. У псевдоэозинофилов ядро окрашивается слабее, чем у эозинофилов.

Выведение лейкограммы (лейкоцитарной формулы). Лейкограммой называют процентное соотношение между отдельными видами лейкоцитов в крови.

Методы дифференциального подсчета лейкоцитов. Лейкограмму выводят по окрашенным мазкам крови с помощью дифференциального подсчета под иммерсионной системой микроскопа 100 (или лучше 200) лейкоцитов (рис. 69).

Четырехпольный метод: с каждой стороны мазка в начале и конце его (на четырех исследуемых участках) определяют по 25 лейкоцитов (всего 100 клеток); от края мазка углубляются на 3—4 поля зрения, затем продвигаются на 2—3 поля вдоль мазка и возвращаются к его краю. Число каждого вида

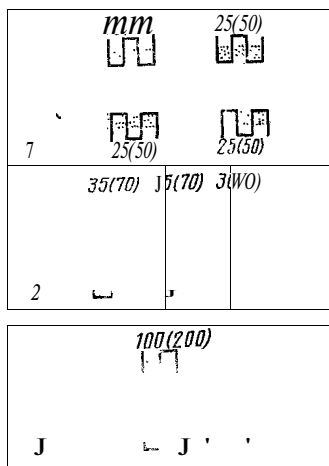


Рис. 69. Методы выведения лейкограммы:

1 — четырехпольный; 2 — трехпольный; 3 — однопольный

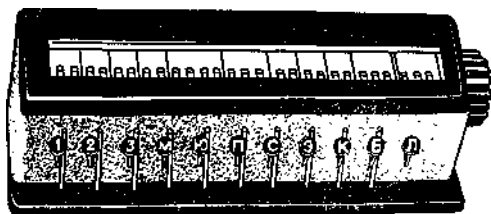


Рис. 70. Счетчик одиннадцатиклавишный для подсчета лейкограммы

лейкоцитов, обнаруженных при исследовании, регистрируют на одиннадцатиклавишном счетчике (рис 70).

Трехпольный метод: лейкоциты подсчитывают на трех участках, расположенных поперек мазка (от одного края до другого); в начале мазка подсчитывают 35 клеток, в середине — 30 и в конце — 35.

Однопольный метод: в средней части мазка, проходя поперек его от одного края до другого и обратно, подсчитывают 100 лейкоцитов.

При записи результатов выведения лейкограммы отдельные виды лейкоцитов располагают в такой последовательности: базофилы (Б), эозинофилы (Э), нейтрофилы — миелоциты (М), юные (Ю), палочкоядерные (П), сегментоядерные (С), лимфоциты (Л), моноциты (М). Лейкограмма крови здоровых животных представлена в таблице 7.

7. Лейкограмма крови здоровых животных, %

Животные	Б	Э	Нейтрофилы				Л	М
			М	Ю	П	С		
Крупный рогатый скот	0 — 2	3 — 8	0	0—1	2—5	20—35	40—65	2—7
Овцы	0—1	4—12	0	0—2	3—6	35—45	40—50	2—5
Козы	0—1	3—12	0	0	1—5	29—38	47—64	2—4
Лошади	0 — 1	2 — 6	0	0—1	3—6	45—62	25—44	2—4
Свины	0—1	1—4	0	0—2	2—4	40—48	40—50	2—6
Собаки	0—1	3—9	0	0	1—6	43—71	21—40	1—5
Куры	1—3	6—10				24—30*	52—60	4—10

* Псевдоэозинофилы

Определение абсолютного количества отдельных видов лейкоцитов в 1 мкл крови. В начале подсчитывают количество лейкоцитов и выводят лейкограмму. Затем число лейкоцитов умножают последовательно на процент каждого вида клеток лейкограммы и делят на 100, получая абсолютное число отдельных форм белых кровяных телец в 1 мкл крови.

Например, у коровы в 1 мкл крови найдено 7000 лейкоцитов, а в лейкограмме процентное содержание отдельных видов лейкоцитов составляет: Б — 1, Э — 6, П — 3, С — 25, Л — 61, М — 4. Для вычисления количества каждого вида лейкоцитов в 1 мкл крови составляют соответствующие пропорции. Так, для базофилов пропорция будет иметь вид: 100 % лейкоцитов — 7000 лейкоцитов, 1 % базофилов — x лейкоцитов, откуда $x = 1 \cdot 7000 : 100 = 70$. Таким образом, в 1 мкл крови содержится

70 базофилов. Подобным способом устанавливают абсолютное количество других видов лейкоцитов и получают следующие значения: Б — 70, Э — 420, П — 210, С — 1750, Л — 4270, М — 280.

З а н я т и е 34

ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕЙКОГРАММЫ, ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ

Цель занятия. Научиться определять изменения в лейкограмме при заболеваниях, приобрести навыки в выявлении патологических изменений в цитоплазме и ядрах лейкоцитов

Материальное обеспечение Микроскопы, препаратодители, 11 клавишные счетчики, набор окрашенных мазков крови от животных с различными изменениями в лейкограмме и в лейкоцитах, стеклянные палочки, иммерсионное масло, бензин, вата

Изменения лейкограммы. При различных болезнях может происходить увеличение или уменьшение количества отдельных видов лейкоцитов (видовые лейкоцитозы и лейкопении — нейтрофилия и нейтропения, лимфоцитоз и лимфоцитопения, эозинофилия и эозинопения, моноцитоз и моноцитопения, базофилия); появление молодых незрелых форм (нейтрофилии со сдвигом ядра влево); возникновение патологических изменений в ядре и цитоплазме лейкоцитов.

Абсолютный видовой лейкоцитоз характеризуется увеличением абсолютного числа лейкоцитов данного вида при нормальном или повышенном содержании лейкоцитов в крови. *Относительный видовой лейкоцитоз* сопровождается уменьшением общего количества лейкоцитов и преобладанием в крови данного вида лейкоцитов за счет уменьшения числа других форм, хотя абсолютное число преобладающего вида лейкоцитов остается в пределах нормы.

Нейтрофилия. Увеличение количества нейтрофилов — нейтрофилия, нейтрофилез, или нейтрофильный лейкоцитоз, — встречается довольно часто и поэтому имеет наибольшее значение. Наряду с увеличением процента нейтрофилов в лейкограмме возрастает число палочкоядерных форм и могут появиться юные и миелоциты, то есть происходит ядерный сдвиг «влево» (в лейкограмме эти разновидности нейтрофилов записывают левее сегментоядерных форм). Могут быть случаи, когда заметно возрастает процент только сегментоядерных нейтрофилов, то есть наступает ядерный сдвиг «вправо». Различают следующие разновидности нейтрофилий

Нейтрофилия с простым регенеративным сдвигом характеризуется увеличением процента палочкоядерных нейтрофилов до 10—13 % при сохранившемся в норме или слегка уменьшен-

ном проценте сегментоядерных клеток; общее число лейкоцитов увеличено незначительно. Эту разновидность нейтрофилии наблюдают при хронических, скрытых инфекциях (сап, туберкулез легких), некоторых остро протекающих инфекционных болезнях, протозойных болезнях, осумкованных септических процессах с доброкачественным течением (нагноившиеся раны, местные гнойные **очаги**).

Нейтрофилия с резким регенеративным (гиперрегенеративным) сдвигом сопровождается появлением в периферической крови юных нейтрофилов и миелоцитов, процент палочкоядерных нейтрофилов повышен, а сегментоядерных — понижен, общее количество лейкоцитов увеличено. Данную патологию встречают при остро протекающих инфекционных болезнях (сап, контагиозная плевропневмония, мыт, перипневмония крупного рогатого скота и др.), перитоните, фарингите и других септических процессах.

Нейтрофилия с дегенеративным (гипопластическим) сдвигом характеризуется сдвигом ядра влево до палочкоядерных нейтрофилов и уменьшением процента сегментоядерных клеток; в нейтрофилах выявляют признаки дегенеративных изменений (бесструктурный характер ядра, наличие токсической зернистости и вакуолей в цитоплазме), появляются атипические клетки. Общее число лейкоцитов в норме или даже уменьшено. Это состояние регистрируют при длительном и сильном воздействии на кроветворные органы бактериальных ядов, при глистных инвазиях, гиповитаминозах, кахексии и раке.

Нейтрофилия с ядерным сдвигом вправо сопровождается увеличением процента сегментоядерных нейтрофилов при нормальном или пониженном количестве палочкоядерных форм. Она может протекать в трех вариантах: незначительное повышение процента сегментоядерных нейтрофилов на фоне небольшого лейкоцитоза (после кровопотери, при легком течении инфекции — мышечном напряжении); увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов при нормальном или пониженном количестве лейкоцитов (у старых и истощенных животных); значительное возрастание количества сегментоядерных нейтрофилов с появлением в них признаков дегенерации при понижении или отсутствии в лейкограмме палочкоядерных форм и выраженной лейкопении (при хронических септических процессах, раке, тяжело протекающих инвазионных болезнях).

Нейтропения. Характеризуется уменьшением процента нейтрофилов в лейкограмме. Наблюдают ее в период выздоровления при инфекционных, вирусных болезнях, протекающих с лимфоцитозом (чума свиней, инфекционная анемия), при алиментарной дистрофии, ионизирующей радиации.

Лимфоцитоз. Относительное и абсолютное увеличение

числа лимфоцитов в лейкограмме встречаются преимущественно при вирусных хронических инфекциях (туберкулезе, бруцеллезе, хроническом сепсисе, интоксикациях, истощении, анаплазмозе, пироплазмозе, чуме свиней, стахиботриотоксикозе, хроническом катаре желудка, сильных ожогах кожи, поражении желез внутренней секреции (сахарном диабете, тиреотоксикозе), выздоровлении от остро протекающих инфекций, при лимфолейкозе.

Лимфоцитопения. Уменьшение содержания лимфоцитов в крови называют еще лимфопенией. Относительная лимфоцитопения является спутником нейтрофилии, что может быть признаком сепсиса (тяжело протекающих гнойных и септических болезней), ботулизма, кровопятнистой болезни, чумы свиней.

Эозинофилия. Повышение процента эозинофилов в лейкограмме чаще встречаются при инвазионных болезнях (фасциозе, эхинококкозе, трихинеллезе, финнозе, кокцидиозе), кожных заболеваниях паразитарного характера, микозах (стахиботриотоксикозе), аллергическом состоянии (бронхиальной астме), анафилаксиях (крапивнице, сывороточной болезни), хронической альвеолярной эмфиземе легких, хроническом бронхите, роже свиней, миелолейкозе, а также при переходе остро протекающих болезней в хронические.

Эозинопения. Снижение числа эозинофилов в крови выявляют при сепсисе, вирусных болезнях, пироплазмозе, интоксикациях, уремии, в терминальную стадию лимфолейкоза.

Моноцитоз. Увеличение количества моноцитов в периферической крови происходит обычно при затухании инфекционного процесса (моноцитарная защитная фаза), что указывает на благоприятный исход болезни. Моноцитоз может быть при нейтрофилиях (сепсисе) и лимфоцитозах с нейтропенией (при пироплазмидозах — пироплазмозе, нутталиозе, трипанозомозе и др.), хронической инфекционной анемии, туберкулезе, листериозе, ботулизме, некоторых формах лейкозов, злокачественных новообразованиях, язвенном эндокардите.

Моноцитопения. Уменьшение процента моноцитов в лейкограмме наблюдают при сильно выраженных нейтрофилиях (септические болезни). Полное исчезновение моноцитов считают неблагоприятным прогностическим признаком.

Базофилия. Повышение содержания базофилов в крови при миелолейкозе, гельминтозах, паралитической миоглобинурии в фазу выздоровления), голодании, чуме свиней.

Патологические изменения цитоплазмы и ядра лейкоцитов. В цитоплазме и ядре лейкоцитов при заболеваниях и интоксикациях возникают морфологические изменения.

Нейтрофилы наиболее часто подвергаются различным изменениям. В их цитоплазме появляются токсическая зернистость

(грубая, глыбчатая, сине-розового цвета), вакуолизация цитоплазмы и ядра (появление бесцветных пятнышек), базофильная пунктация цитоплазмы (тельца Князькова—Деле в виде светлосиних пятен), пикноз ядра (сморщивание ядра, проявляющееся гомогенной темной окраской базихроматиновых глыбок без светлых промежутков), полисегментация ядра (более 2—5 сегментов), отделение ядерных частиц (исчезновение мостиков между сегментами), анизоцитоз (сильные колебания в величине клеток), кариорексис (лопание ядра), набухание ядра и т. д.

У лимфоцитов изменяется как цитоплазма, так и ядро. Цитоплазма приобретает сероватый оттенок, в ней появляются вакуоли. Ядро окрашивается неравномерно, его субстанция разрыхляется, становится выбухтованной и лопастной.

Моноциты также подвержены изменениям. Цвет их цитоплазмы становится диффузно-серым с желтоватым оттенком. В цитоплазме встречаются вакуоли. В разрыхленном ядре появляются неокрашенные или слабоокрашенные участки. Ядро приобретает сильно изрезанный, полиморфный характер. Величина моноцитов значительно больше, чем в норме.

Эозинофилы наряду с круглыми содержат также и овальные гранулы в цитоплазме красновато-фиолетового цвета. Хроматин в ядре распределяется неравномерно, гиперсегментированно.

Занятие 35

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНОМОЗГОВОГО (СТЕРНАЛЬНОГО) ПУНКТАТА, ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕЗЕНКИ

Цель занятия. Овладеть техникой получения костномозгового пунктата и его исследования, научиться исследовать селезенку

Материальное обеспечение. Микроскопы, 11-клавишные счетчики, иглы ИС 2, шприцы, ножницы, носовые шпильки, грелки резиновые с горячей водой, стекла предметные, стекла шлифованные, спирт, эфир, 5%-ный спиртовой раствор йода, иммерсионное масло, вата

Получение и исследование костномозгового (стернального) пунктата. Костномозговой пунктат чаще получают из грудной кости. Свиной, овец, верблюдов, коз и собак фиксируют в лежащем боковом положении. В области 2-го или 3-го сегмента грудной кости волосы выстригают, кожу протирают тампоном со спиртом или смазывают спиртовым раствором йода.

Для получения костномозгового пунктата пользуются 20-граммовым шприцем и иглой ИС-2 (рис. 71) или иглой Боброва, простерилизованными кипячением и высушенными в термостате, а перед получением пунктата увлажненными 3,8 %-ным

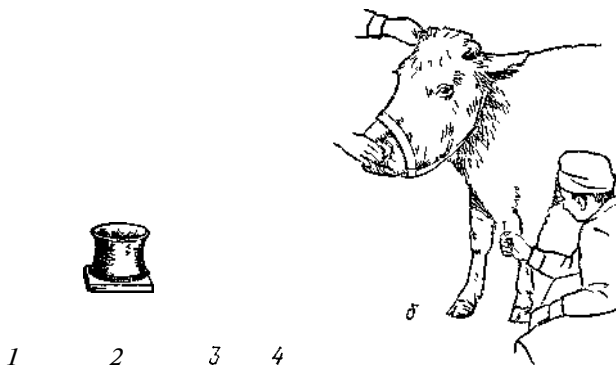


Рис 71 Получение стернального пунктата.
a — игла для костномозговой пункции ИС 2 *1* — рукоятка *2* — иглодержатель, *3* — игла, *4* — мандрен, *б* — пункция грудной кости у коровы

раствором цитрата натрия или раствором гепарина. Иглу вводят снизу вверх, отступя от средней линии в сторону на 1—2 см и стремясь попасть в губчатую часть кости, при проникновении в которую может ощущаться характерный хруст.

Место прокола кости при стеральной пункции у коров находится в точке пересечения двух взаимно перпендикулярных линий: линии плечевого сустава, идущей вертикально вниз, и линии локтевого бугра, идущей горизонтально. Иглой прокалывают кожу, оттянув ее пальцами другой руки, после чего придают игле вертикальное положение и снизу вверх прокалывают мягкие ткани, а затем нижнюю костную пластинку грудной кости. После прокола надкостницы иглу продвигают еще вглубь на 0,5 см, вынимают мандрен, присоединяют шприц и энергично аспирируют костный мозг.

Необходимо набрать не более 0,1—0,2 мл пунктата (взятие пробы заканчивают сразу же при появлении в шприце пунктата). Место прокола обрабатывают спиртовым раствором йода.

Пунктат выливают на парафинированное часовое стекло и сразу готовят на подогретых предметных стеклах мазки для выведения миелограммы (процентного соотношения ядерных элементов в костном мозге), заполняют гемометр для определения количества гемоглобина. Для подсчета эритроцитов в 1 мкл пунктата в одну пробирку Флоринского с 4 мл изотонического раствора хлористого натрия пипеткой от гемометра Сали добавляют 0,02 мл пунктата (разведение 1:200), а для

8. Миелограмма здоровых коров (по Л. В. Богатову, 1975)

Клетки *	$M \pm m$	Границы колебаний,
Ретикулярные	$1,4 \pm 0,133$	0,4—3,7
Недифференцированные бласты	$0,4 \pm 0,033$	0,1—0,9
Зритробласты	$1,0 \pm 0,080$	0,2—2,1
Пронормоциты	$2,8 \pm 0,130$	1,4—4,5
Нормоциты:		
базофильные	$7,2 \pm 0,210$	5,2—10,2
полихроматофильные	$27,4 \pm 0,770$	20,3—38,8
оксифильные	$9,8 \pm 0,470$	4,4—15,8
Сумма клеток красного ряда	$48,2 \pm 1,220$	35,1—64,3
Миелобласты	$1,1 \pm 0,065$	0,3—1,9
Нейтрофильные		
промиелоциты	$2,1 \pm 0,200$	0,6—6,5
миелоциты	$3,4 \pm 0,320$	1,2—9,0
метамиелоциты (юные)	$5,6 \pm 0,260$	2,0—8,2
палочкоядерные	$16,4 \pm 0,800$	8,0—27,6
сегментоядерные	$5,5 \pm 0,350$	2,0—10,2
Сумма нейтрофилов	$33,0 \pm 1,200$	20,4—49,0
Эозинофильные		
промиелоциты	$0,1 \pm 0,015$	0,1—0,5
миелоциты	$1,8 \pm 0,155$	0,3—4,0
метамиелоциты (юные)	$2,6 \pm 0,200$	0,7—5,0
палочкоядерные	$4,6 \pm 0,365$	1,1—9,7
сегментоядерные	$0,7 \pm 0,155$	0,1—3,8
Сумма эозинофилов	$9,8 \pm 0,720$	3,2—20,4
Базофилы	$0,3 \pm 0,029$	0,1—0,8
Сумма гранулоцитов	$44,2 \pm 0,870$	32,8—53,7
Монобласты		0,0—2,0
Промоноциты	$0,3 \pm 0,041$	0,2—1,2
Моноциты	$1,9 \pm 0,185$	0,4—5,0
Лимфоциты	$2,6 \pm 0,200$	0,4—5,1
Плазмоциты	$0,6 \pm 0,091$	0,1—2,3
Мегакариоциты	$0,4 \pm 0,046$	0,1—1,2

* Ядерные элементы (тыс/мкл) — $141,0 \pm 10,680$.

определения количества миелокариоцитов (всех ядросодержащих клеток стернального пунктата) в другую пробирку Флоринского с 2 мл жидкости Тюрка вносят 0,02 мл пунктата (разведение 1:100). Клетки подсчитывают обычным методом в счетной камере Горяева.

Мазки окрашивают по Паппенгейму; используемая дистиллированная вода должна иметь pH 6,8. Миелограмму выводят при подсчете 1000 клеток (лучше в конечной трети мазка, где клетки расположены не очень густо). Миелограмма здоровых коров приведена в таблице 8.

Исследование селезенки. В норме при пальпации и перкуссии у крупного рогатого скота ее не обнаруживают. Однако при

сильном увеличении селезенки (лейкоз, сибирская язва, гнойное воспаление и значительное эхинококковое поражение) перкуссией можно обнаружить притупление, расположенное позади задней границы легкого в верхних участках последних межреберий слева.

Пунктат селезенки для микроскопического исследования получают с левой стороны в 12-м межреберном промежутке на уровне маклока (рис. 72). На месте пункции, которую проводят стерильной сухой (или смоченной раствором антикоагулянта) иглой ИС-2 или длинной иглой (с мандреном) от шприца «Рекорд», выстригают волосы, кожу обрабатывают спиртом и спиртовым раствором йода. Проколов кожу, игле придают направление вперед и внутрь (на правый локтевой бугор) и осторожно продвигают ее на короткое расстояние, пока она не попадет в пульпу селезенки. Шприцем насасывают содержимое селезенки и из него готовят мазки, которые фиксируют и окрашивают обычным способом, как мазки крови. По окрашенным мазкам выводят спленогамму.

У лошадей в норме селезеночное притупление выявляют при перкуссии слева в области верхней части последних межреберий позади задней перкуторной границы легкого. При остром расширении желудка происходит смещение селезенки, вследствие чего притупление устанавливают позади последнего ребра. Особенно важные данные о селезенке (месте расположения, величине, свойствах поверхности, форме, болевой реакции) могут быть получены при ректальном исследовании. У мелких лошадей удается прощупать всю селезенку, у крупных — только ее основание.

У собак селезенку (особенно при увеличении) можно обнаружить пальпацией через брюшную стенку. С этой целью животное кладут на правую сторону, левой рукой приподнимают правую брюшную стенку, а правой рукой пальпируют в левом подберье селезенку, выясняя ее величину, плотность, характер поверхности.

Определение функционального состояния кроветворных органов. Кровь представляет собой наиболее подвижную среду в организме, которая чутко реагирует как на физиологические (пищеварение, мышечная нагрузка, беременность, лактация

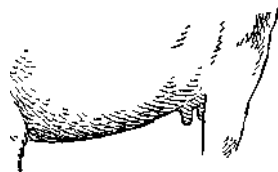


Рис. 72. Пункция селезенки у коровы

и др.), так и патологические сдвиги. Изучение периферической крови, состав которой отражает функциональное состояние кровяной системы, позволяет судить о характере ее эритропоэтической, лейкопоэтической и тромбопоэтической функции.

Эритропоэтическую функцию оценивают в результате определения числа эритроцитов, количества гемоглобина, процента ретикулоцитов (гранулофилоцитов) и появления ядерных форм эритроцитов в периферической крови.

Состояние лейкопоэтической функции можно определить по результатам подсчета количества лейкоцитов в крови и характеру лейкограммы с учетом интенсивности сдвига ядра у нейтрофилов, числа молодых форм и степени регенеративных и дегенеративных изменений в белых кровяных тельцах.

О тромбопоэтической функции кровяной системы судят по количеству кровяных пластинок в периферической крови (см. приложение с. 274).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите способы получения, хранения крови и ее физические свойства у разных видов здоровых и больных животных 2. В чем состоит клиническое значение определения резервной щелочности плазмы (кислотной емкости сыворотки крови), общего кальция, неорганического фосфора, кортикоидов, общего белка и его фракций, билирубина сыворотки, глюкозы (общего сахара) крови? 3. Как проводят подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов и лейкограммы крови и каково их клиническое значение? 4. Какие изменения лейкограммы и патологические изменения лейкоцитов крови вы знаете? 5. Каким образом получают и исследуют костномозговой (стерильный) пунктат?

ГЛАВА VIII

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Занятие 36

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНЫХ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Цель занятия. Освоить методы определения общего клинико-физиологического статуса животных раннего возраста

Материальное обеспечение. Наборы инструментов и приборов для клинического исследования, бланки истории болезни, молодняк разных видов животных.

Анатомо-физиологические особенности организма новорожденных. Период новорожденности охватывает молозивный и часть молочного периодов, различных для каждого вида животных. Степень доношенности («зрелости») новорожденных зависит не только от вида животных, состояния материнского организма, но и от внешних условий. Так, дикие козлята, оленята уже в первые часы способны бежать за матерью. У кроликов роды проходят в норах, клетках, обеспечивающих относительную безопасность животным, и крольчата рождаются слепыми, необволосенными, слабыми. Зайцы рожают в условиях естественной среды обитания, поэтому новорожденные зайчата зрячие, обволосенные, с относительно развитыми защитными рефлексами

О зрелости и развитии новорожденных можно судить по массе и длине их тела. Так, масса телят при рождении — до 45 кг, длина тела — 70—95 см; масса и длина тела жеребят соответственно 26—50 и 75—145; ягнят и козлят — 2—4 и 30—50; поросят — 1—1,5 и 20—25; щенят — 0,1—0,5 и 12—20.

На качество приплода влияют время оплодотворения, условия течения беременности и сами роды. При раннем осеменении телок телята рождаются слабыми, с меньшей живой массой, иногда нежизнеспособными и непригодными к дальнейшему выращиванию. От самок, перенесших заболевание в период беременности, получают ослабленный молодняк. Телята осенних и

раннезимних отелов здоровее и массивнее зимне-весенних, как и жеребята, родившиеся в феврале—марте. На здоровье приплода особое влияние оказывает кормление маток. Так, у свиноматок эстонской и крупной белой пород при полноценном кормлении рождаются поросята массой 1,4—2 кг, а при неполноценном — 0,6—1,1 кг, чем больше масса новорожденных, тем лучше их жизнеспособность, сохранность ко времени отъема от свиноматок.

Здоровые телята, жеребята, козлята, ягнята, лосята, оленята беспомощны лишь в первые минуты и часы. После рождения они вскоре встают, осваиваются с новыми условиями жизни.

Пищевой рефлекс у нормальных телят появляется обычно через 1—1,5 ч после рождения (не позднее 1,5—2 ч). Координация движений и двигательная активность у здорового молодняка возрастают от кормления к кормлению.

Скорость роста, увеличение массы тела, динамика развития различных частей тела, морфофункциональное созревание тканей, органов и систем проходят в определенном, свойственном каждому виду, полу, возрасту и породе животных порядке. На эти процессы влияют факторы внешней среды, то есть полноценность и качество кормления, поения, ветеринарно-санитарные и зоогигиенические условия выращивания молодняка.

После рождения масса тела новорожденного животного имеет тенденцию к уменьшению, которое в первые дни может достигать 6—8 %.

О физиологической зрелости новорожденных можно судить по росту молочных зубов. Телята при рождении имеют 4—6 молочных резцов и до 12 коренных зубов, к 15-му дню прорезываются окрайки, выравнивающиеся к 3—4-му месяцу жизни, что зависит от полноценности содержания и кормления коров в период стельности. Новорожденные ягнята и козлята имеют по шесть резцов, а при неудовлетворительном кормлении беременных матерей у ягнят и козлят к рождению прорезываются по четыре резца, иногда лишь два зацепа. Здоровые поросята при рождении имеют резцы-окрайки и клыки. Зацепы появляются к концу 2—4-й нед. У новорожденных жеребят к рождению отрастают до 12 молочных коренных зубов, а резцы-зацепы появляются обычно через 3—6 сут. Щенки зубов не имеют, но к 12-му дню жизни появляются сначала клыки, в следующие 3—4 сут — резцы, затем — коренные, а к 2—2,5 мес имеются все молочные зубы. Волосной покров ко времени рождения лучше развит у телят, ягнят, козлят, оленят, лосят, жеребят. Рожденные «голых» телят, жеребят, ягнят, козлят свидетельствует о неблагоприятных условиях внутриутробного развития вследствие метаболических, наследственных (родственное разведение),

генетических аномалий и других, в том числе загрязнения окружающей среды.

У телят-гипотрофиков пищевой (сосательный) рефлекс угнетен или отсутствует. Животные малоподвижны, больше лежат, опорно-статическая функция недостаточна, походка неуверенная. Живая масса недоношенных телят на 30—50 % ниже, чем у нормотрофиков. У них отмечают энтофальмию; подкожная жировая клетчатка слабо выражена, волосяной покров мутный, короткий, сухой; в печени мало гликогена, что нередко служит причиной гипогликемии (до 30—15 мг%) и, как следствие, спазмофилии, снижения температуры тела.

Поверхность тела на единицу массы у молодняка больше, чем у взрослых животных, поэтому в определенных условиях окружающей среды (высокая влажность, загазованность) возникают гипотермии молодняка и простудные болезни.

Под воздействием неблагоприятных факторов масса тела изменяется больше, чем динамика роста. Поэтому в критические периоды жизни молодняка (плохое кормление, болезни) желательно ежедневное взвешивание. Затянувшееся недопаивание молозива и молока может привести к значительной и длительной потере массы тела. Быстрое падение массы тела в течение 1—2 сут (на 10—15 %) указывает на дегидратацию, эксикоз (обезвоживание). Длительные расстройства пищеварения, нарушения режима, снижение количества и качества корма, заболевания приводят к уменьшению массы и нарушению пропорций тела молодняка.

Низкий рост молодняка в результате патологии следует отличать от низкорослости конституциональной, наследственной. Особую группу нарушений роста составляют врожденные аномалии костной системы — акромегалия, карликовость при ахондроплазии и хондродисплазии, периостальной дисплазии. Гигантизм обычно гипофизарной природы (гиперпродукция соматотропного гормона). Эти разновидности нарушения роста у животных редки и не имеют существенного клинического значения вследствие ранней выбраковки таких животных.

Важные данные об интересе молодняка, его зрелости и здоровье можно получить посредством гематологических и биохимических исследований (табл. 9, 10).

Резервная щелочность плазмы крови у телят в первые 5 сут жизни близка к 55—59 об. % CO_2 , содержание каротиноидов в двухнедельном возрасте около 0,350 мг%, к 1—2-месячному возрасту оно достигает 0,370—0,380, а к 3-месячному — 0,5 мг%.

Витамина А в сыворотке крови новорожденных телят содержится 0,04—0,008, а в печени — около 0,014 мг%. После приема доброкачественного молозива к 5-му дню жизни его содержание возрастает соответственно до 0,007—0,010 и 0,029—0,042 мг%.

9. Показатели крови у молодняка некоторых видов сельскохозяйственных животных (по В. А. Аликаеву и др.)

Вид животных	Возраст	Гб, г%	Эритроциты, млн мкл	Лейкоциты, тыс/мкл
Крупный рогатый скот	1 день	12,8	9,94	10,5
	2 нед	11,0	8,31	9,4
	1 мес	10,4	8,32	9,1
Свиньи	1 день	10,5	6,2	19,0
	2 нед	6,1	4,4	9,4
	1 мес	8,2	5,4	12,0
Овцы	1 день	12,3	10,26	7,04
	2 нед	10,8	9,7	0,61
	1 мес	10,0	9,6	7,31
Лошади	1 день	15,3	9,82	9,8
	2 нед	13,3	8,5	

Продолжение

Лейкограмма, %

Вид животных	Б	Э	Нейтрофилы				Л	М
			М	Ю	П	С		
Крупный рогатый скот	0,0	0,75	0,30	6,94	12,05	33,63	41,69	4,74
	0,4	0,10	0,10	5,30	10,90	25,6	51,2	6,50
	0,07	0,55	0,00	0,95	4,15	21,55	66,71	6,02
Свиньи	0,18	1,25	0,32	3,02	17,34	46,86	27,8	3,23
	0,24	0,74	0,30	2,67	10,56	17,53	64,86	3,10
	0,18	1,25	0,00	1,01	9,45	18,40	66,21	3,50
Овцы	1,0	2,0	—	0,5	2,9	56,6	33,8	2,7
	1,3	5,5	—	—	1,0	39,7	46,2	5,3
	1,0	4,2	—	—	0,8	25,7	62,5	4,7
Лошади	0,23	0,36	0,02	1,47	6,83	61,98	24,23	4,88
	0,21	0,43	0,00	0,69	6,47	56,27	31,90	4,03

10. Некоторые биохимические показатели сыворотки крови молодняка сельскохозяйственных животных (по В. А. Аликаеву и др.)

Вид животных	Возраст	Общий белок, г%	Общий кальций, мг%	Неорганический фосфор, мг%
Телята	1 день	5,16	12,2	6,3
	До 4-х мес	5,3—7,95	10,0—12,54	5,55—7,04
Поросята	1 день	4,4		
	До 4-х мес	5,18—5,85	13,21—14,66	5,82—8,02
Ягнята	1 день	5,14	16,7	5,96
	До 4-х мес	5,96—7,15	10,54—12,76	6,81—7,56
Жеребята	3 дня	6,77		
	До 6 мес	4,79—5,8	10,38—12,24	4,26—5,81

Ректальная температура тела у новорожденных животных близка к температуре тела матери, но в течение первых часов жизни она существенно снижается (на $1,5\text{--}2,5^\circ\text{C}$), после чего постепенно повышается до оптимального уровня. Снижение температуры тела в ранний постнатальный период зависит от разницы температуры внешней среды от внутриутробной и относительного несовершенства механизмов терморегуляции в раннем возрасте (транзиторная гипотермия новорожденных животных). У некоторых новорожденных животных на 3—5-й дни температура тела может повышаться на $1,5\text{--}2^\circ\text{C}$ (транзиторная 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 $38,8\text{--}39,6^\circ\text{C}$ (в среднем $39,2^\circ\text{C}$). Через несколько часов она снижается на $0,5\text{--}0,6^\circ\text{C}$, а на 3—5-е сутки стабилизируется в пределах $38,5\text{--}39,5^\circ\text{C}$ (в среднем 39°C). Эти показатели в различных температурных условиях внешней среды могут существенно различаться (табл. И).

Гипотермия ниже минимальных границ среднестатистической нормы отражает энергетическую несостоятельность организма при болезнях (умеренный, альгидный коллапс). При таких заболеваниях выражены сердечно-сосудистая недостаточность, функциональная недостаточность печени и почек, гипогликемия. Резкое снижение температуры тела отмечают при шоке, анафилактики и эквивалентных им состояниях.

Исследование кожи. Прежде всего проводят осмотр кожи. У молодняка особенно внимательно осматривают кожные складки, для чего их растягивают, разворачивают. Цвет непигментированной кожи зависит от многих факторов, среди которых следует учитывать возрастные, видовые, породные и другие особенности. Исследуют также целостность волосяного покрова, блеск, состояние волос, прочность их фиксации в коже, толщину рогового слоя, степень кровенаполнения кожных сосудов. Кожа может быть бледной (при анемии, спазме сосудов вследствие переохлаждения, страха, поноса, рвоты), желтушной (при гепатите, обтурации желчных протоков, внутрисосудистом гемолизе), цианотичной (при отравлениях нитритами, угарным газом, когда содержание оксигемоглобина снижается ниже 95%), грязноватой (при РР-гиповитаминозе — пеллагре).

Различные виды сыпи возникают, как правило, при аллергических дерматитах. Чешуйки, корки, язвы, рубцы, экземы, себорея появляются вследствие длительно действующих причинных факторов. При изучении элементов сыпи устанавливают время появления, локализацию, размер, количество (единичные, множественные); форму (округлая, овальная, неправильная,

11. Температура тела, частота пульса и дыхания у молодняка некоторых видов сельскохозяйственных животных

Возраст	Телята (по П. Е. Петрову)			Поросята (по А. Н. Курьесову)		
	Т	П	Д	Т	П	Д
Новорожденные	39,2±0,04	131+3,1	44±1,31	—	—	—
1 день	38,8±0,04	139+2,0	34+0,51	38,2+0,2	198+6	73+3
4—5 дн.	39,0+0,05	112+1,7	27,0+0,49	28,8+0,2	112+7	52+3
10 дн.	39,1±0,05	98+2,0	23+0,33	38,8±0,1	135+3	42+2
14—15 дн.	39,1±0,05	94+2,0	23+0,34	38,9±0,2	125+3	40+2
28—30 дн.	38,9±0,04	76+2,0	23±0,42	39,1±0,2	105+3	37+2
2 мес	—	—	—	39,1±0,1	95±3	31+2
3 мес	—	—	—	—	—	—

Продолжение

Возраст	Ягнята (по П. Н. Корикову)			Жеребята (по П. П. Печникову)		
	Т	П	Д	Т	П	Д
Новорожденные	40,0+0,24	182±15,3	67±10,3	—	—	—
1 день	39,8±0,34	198±18,6	80±20,0	—	—	—
4—5 дн.	40,1±0,26	169+17,9	76±32,2	—	—	—
10 дн.	39,8±0,56	160+24,0	48±10,5	39,0	104	38
14—15 дн.	39,9+0,60	158+16,6	49±15,3	—	—	—
28—30 дн.	39,9+0,50	142+21,6	42+22,3	38,9	83	32
2 мес	40,4+0,67	132+19,8	55+18,7	38,9	69	33
3 мес	39,9+0,67	105+17,2	46±15,8	38,9	64	27

звездчатая); четкость, размытость краев и другие особенности. Особое внимание уделяют цвету сыпи. Воспалительная сыпь красного цвета, при надавливании исчезает. Геморрагическая сыпь (петехии, экхимозы) меняется в процессе эволюции до синего, фиолетового, пурпурного, желтого цвета и при надавливании не исчезает (в отличие от гиперемических изменений).

При пальпации устанавливают 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 считают нормальной, а если она расправляется медленно, это указывает на ту или иную степень утраты эластичности (при поносе, крупозной пневмонии, мочеизнурении, водном голодании).

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

Состояние подкожной клетчатки определяют при осмотре к пальпации. В зависимости от толщины слоя подкожной жировой клетчатки говорят о нормальном, недостаточном или избыточном жиротложении; 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 сут и через 8—10 сут она отпадает. У телят-гипотрофиков этот процесс удлиняется до 2 нед. У жеребят срок мумификации и отпадения культи пуповины в норме на несколько суток больше, чем у телят. У поросят-нормотрофиков культи пуповины отпадает через 5—7 сут.

Исследование мышечной системы. Осматривая и пальпируя отдельные мышечные группы, оценивают их массивность, плотность, консистенцию, соответствие возрасту, симметричность. Уменьшение массы мышц, их дряблость характерны для истощения, гипотрофии, изнуряющих болезней. Тяжелую степень недоразвития мышечной ткани отмечают при миодистрофии, миодегенерации, невритах, артритах. Мышечная асимметрия может быть обусловлена врожденными аномалиями развития, травматизмом, заболеваниями нервной системы. Тонус, сила и двигательная активность служат основными показателями 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 хрониче-

ских кормовых отравлений, расстройства водно-солевого обмена, А- и D-гиповитаминоза. Исследование пассивных движений проводят, сгибая и разгибая суставы. Ограничения пассивных движений могут быть обусловлены повышением миотонуса и поражением суставов, а увеличение объема пассивных движений («разболтанность», релаксация) бывает при снижении миотонуса. Активные движения оценивают по двигательной свободе, их качественной и количественной характеристике.

Исследование костной системы. При исследовании костной системы выявляют 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. Среди костной патологии молодняка наиболее распространены кифоз, сколиоз, лордоз, акромегалия, деформация трубчатых костей (утолщение эпифизов), Х-образность и О-образность постановки конечностей, деформации костной основы головы. При D-гиповитаминозе в области перехода костной части ребер в хрящевую образуются характерные утолщения — «рахитические четки».

Исследование дыхательной системы. Состояние внешнего дыхания определяют по показателям легочной вентиляции (минутный объем дыхания, ритм, объем альвеолярной вентиляции), легочному объему дыхания, объемной скорости вдоха и выдоха, данным легочного газообмена (величине потребления кислорода и выделения углекислого газа), газовому составу артериальной крови (pO_2 и pCO_2), содержанию оксигемоглобина в крови и их артериовенозной разнице. Для этих целей используют оксиганализатор ММГ-7 (рис. 73).

Хотя у новорожденных частота дыхания выше (см. табл. 11), чем у их матерей, но дыхательный коэффициент (отношение объема выделенной CO_2 к объему поглощенного O_2) ниже. Так, у новорожденных телят он равен 0,78; 20-дневных — 0,85; 40-дневных — 0,88.

У новорожденных животных в первые 15—30 мин после рождения в глотке, трахее и легких можно прослушать хрипы, возникающие в результате попадания слизи и околоплодной жидкости в дыхательные пути в антенатальный период и в процессе родов. После кашлевых толчков дыхательные пути очищаются и хрипы исчезают. Если они сохраняются (у гипотрофиков), делают искусственное дыхание.

Для определения патологии дыхательной системы у молодняка важное значение имеют характер носовых истечений, их происхождение, количество, консистенция, окраска, запах, примеси; наличие и характер кашля (сухой, влажный; грубый,

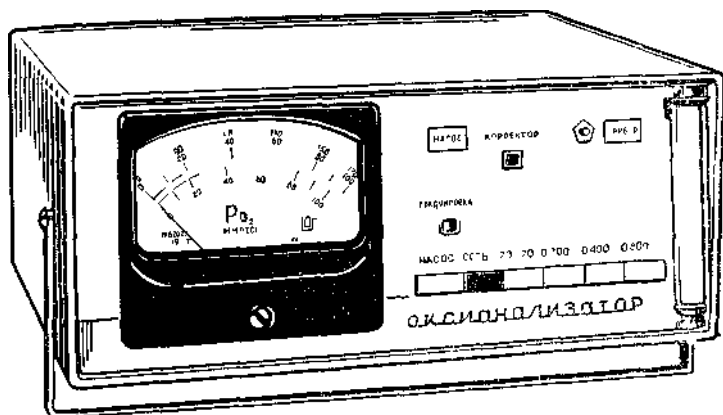


Рис. 73. Оксиганализатор ММГ-7

лающий; болезненный, безболезненный; приступообразный; одиночный, с репризами — протяженным, высоким вдохом; изменения свойств кашля с течением времени). Цианоз при дыхательной недостаточности становится заметен, когда насыщение артериальной крови снижается до 95 % оксигемоглобина, что соответствует более 3 г% редуцированного гемоглобина в артериальной крови (выраженное снижение pO_2).

Для визуального исследования слизистого оболочки гортани у молодняка используют ларингоскоп с волоконным световодом Лр-ВС-1 (рис. 74), а для исследования бронхов — бронхоэзофагоскоп БЭФ-1 (рис. 75).

У здоровых животных в дыхании синхронно участвуют обе половины грудной клетки. При плевритах пораженная сторона грудной клетки отстает при дыхании. Тип и частоту дыхания исследуют у спокойных животных. Урежение дыхания (олигопноэ), учащение (полипноэ), тип одышки (инспираторная, экспираторная, смешанная), как правило, имеют то же клиническое значение, что и у взрослых животных. Особо серьезные расстройства глубины, частоты и ритма дыхания наблюдают при коматозных состояниях вследствие уремии, токсемии, медикаментозных и других отравлений, повышении внутричерепного Давления (ценуроз, отек мозга, опухоли), которые проявляются в виде дыхания Куссмауля, Биота, Чейна—Стокса, Грокко и саккадированного дыхания. Графическую запись дыхания осуществляют прибором ЭИД-1 (рис. 76).

Пальпацию грудной клетки у молодняка проводят ладонями обеих рук, приложенных к симметричным участкам. Определяют эластичность и резистентность грудной клетки, выявляя

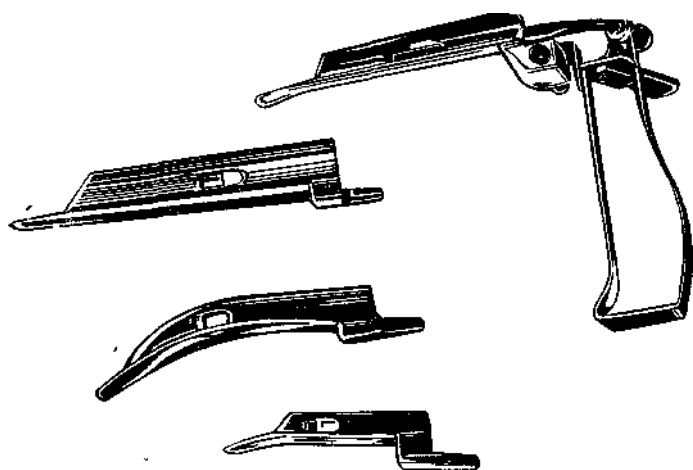


Рис. 74. Ларингоскоп с волоконным световодом Лр-ВС-1

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. При плевральных болях сгибание тела в

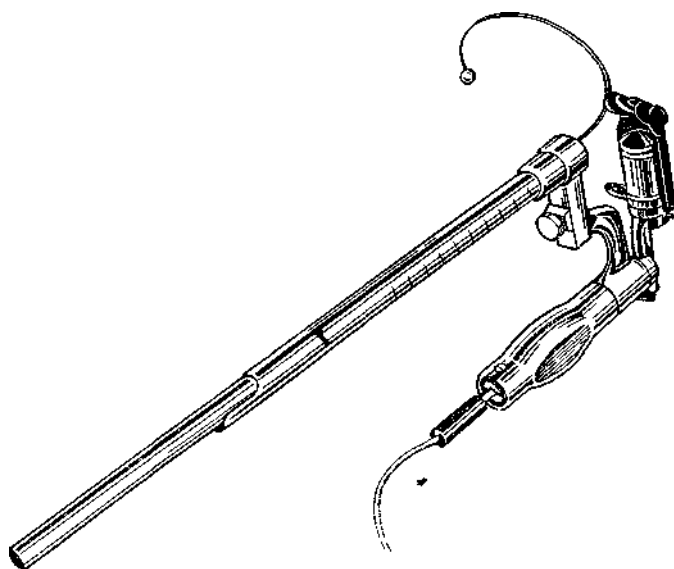


Рис. 75. Бронхоэзофагоскоп БЭФ-1

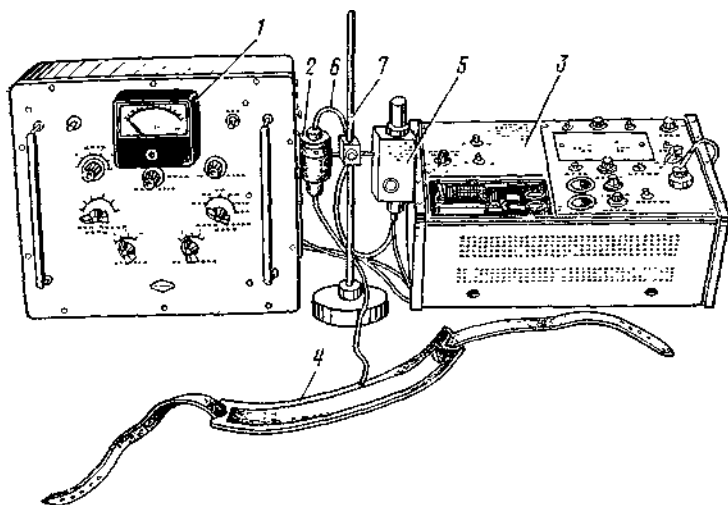


Рис. 76. Установка для электрографической регистрации дыхания:
 — прибор ЭИД-1; 2 — датчик; 3 — электрокардиограф; 4 — манжета пневмографа;
 5 — генератор; 6 — кабель; 7 — штатив

больную сторону снижает болевую реакцию, а при невралгических — усиливает,

У молодняка ценные в диагностическом отношении данные можно получить при непосредственной и посредственной цифровой перкуссии (см. с. 74).

При аускультации сначала следует уяснить характер основного дыхательного шума, а затем анализировать побочные шумы (см. с. 75).

Исследование сердечно-сосудистой системы. При рождении животных происходит перестройка кровообращения (закрытие овального отверстия между предсердиями и боталлова протока между дугой аорты и легочной артерией, полное включение в функцию малого круга кровообращения, увеличение потребности в кислороде, рост сердечного выброса и системного сосудистого давления). У новорожденных телят боталлов проток и овальное отверстие зарастают на 2—3-й нед жизни, у жеребят — несколько позднее. С началом легочного дыхания кровоток через легкие возрастает почти пятикратно, в 5—10 раз снижается сосудистое сопротивление в малом круге кровообращения. Если во внутриутробный период через легкие проходит только около 10 % сердечного выброса крови, то в постнатальный — вся кровь. Кровеносные сосуды у новорожденных животных тонкостенные, с недостаточным развитием мышечных и эластических элементов. Отношение просвета вен и артерий

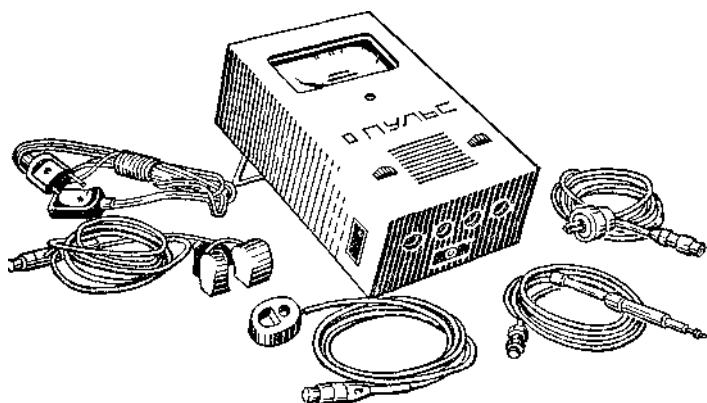


Рис. 77 Пульсотаксометр

близко 1:1. Пульс новорожденных характеризуется аритмией, неодинаковой продолжительностью, неравномерностью, изменением последовательности, силы, частоты. Частота пульса у молодняка выше, чем у взрослых, прежде всего вследствие более интенсивного обмена веществ (см. табл. 11).

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

В первую декаду жизни у здоровых телят максимальное артериальное давление крови близко к 130, минимальное — 35 мм рт. ст., а венозное — 75 мм вод. ст. При диспепсии эти показатели изменяются соответственно до 118, 37 и 97 мм. Для исследования количественных и качественных характеристик пульса у молодняка применяют пульсотаксометры (рис. 77).

Наиболее характерные признаки сердечной слабости: тахикардия на фоне ослабления силы сердечных сокращений, одышка, утомляемость; снижение упитанности, интенсивности роста; цианоз, в тяжелых случаях — отеки и водянка.

Пальпаторно оценивают положение, размер, резистентность, смещаемость, болезненность зоны сердечного толчка и свойства пульса (см. с. 43).

Методика перкуссии сердца у молодняка отличается от таковой у взрослых. Так, для повышения точности исследования у животных с небольшой грудной клеткой следует ограничить поверхность пальца (плессиметра) и перкутировать не 2—3 пальцами, а одним. При бимануальной посредственной перкуссии (пальцем по пальцу) палец (плессиметр) надо накладывать только первой фалангой и перкутировать по тыльной

поверхности первой фаланги в строго сагиттальной плоскости. У молодняка левая граница сердца может быть определена непосредственной перкуссией. Большое значение имеет выбор силы перкуторного удара в зависимости от массы и упитанности животных.

Порядок аускультации сердца у молодняка такой же, как и у взрослых животных, но при этом обращают внимание на особенности тонов в исследуемой точке, а затем на характеристику возможных шумов. Выслушивание лучше проводить гибкими стетоскопами с диаметром раструба не более 20 мм. У молодняка изменения 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 I и II тонов наряду с равенством интервалов между I—II и II—I тонами). Эмбриокардия затрудняет дифференцировку I и II тонов, в таких случаях их различают по пульсу и сердечному толчку. Другие мелодии тонов сердца у молодняка связаны с трехчленным ритмом при появлении тонов открытия митрального клапана, пресистолического или протодиастолического ритма галопа.

Шумы сердца у молодняка, как и тоны, слышны более отчетливо. Их различают по громкости (интенсивности), продолжительности, тембру; пункту или зоне оптимальной слышимости, связи с фазой сердечного ритма и областью преимущественного проведения. На этой основе с учетом данных непосредственного и посредственного исследований составляют заключение о механизме возникновения шума и его функциональной или органической природе. Систолические шумы при врожденных и приобретенных пороках чаще носят грубый, жесткий, дующий, жестковатый или неопределенный характер, а функциональные — мягкий, музыкальный. Диастолические шумы митрального порока у телят рокочущего, грохочущего, раскатистого характера, а аортального — льющейся воды, удлиненного выдоха (при эндокардитах). Шумы при перикардите слышны в обе фазы сердечного ритма. Чаще они скребушие, иногда нежные, непостоянные. Шумы при врожденных пороках по характеру и интенсивности более вариабельны.

Функциональные шумы сердца у молодняка связаны в основном со снижением тонуса папиллярных мышц и миокарда, отчего возникает неполное смыкание клапанов и регургитация крови. Причинами снижения тонуса миокарда и папиллярных мышц могут быть миокардиодистрофия, миокардиодегенерация,

кардиофиброз. Шумы возникают также вследствие нейровегетативной дисфункции. Идентификация внесердечных (перикардиальных, плевроперикардиальных и кардиопульмональных) шумов в основном не отличается от таковой у взрослых животных.

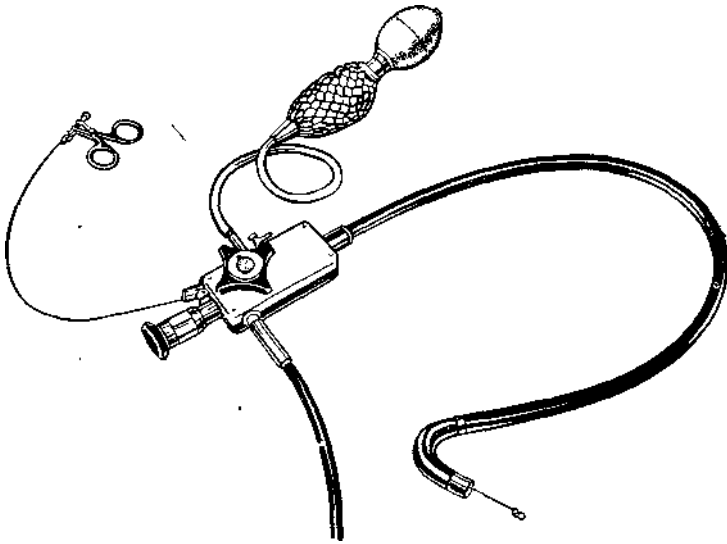
Исследование органов пищеварения. При осмотре обращают внимание на общий вид животного, состояние губ, живота, перианальной области. Чавканье (свойственное в норме только свиньям), слюнотечение, отказ от корма, нарушение целостности губ, шек, понос указывают на необходимость тщательного исследования пищеварительной системы.

При осмотре ротовой полости исследуют состояние слизистой оболочки: цвет, запах, наличие воспаления, афт, язв, эрозий, травм, сыпей, правильность роста и стирания зубов. Травматические повреждения слизистой рта у поросят возникают вследствие роста «лишних» зубов (клыков), поедания колючего, грубого корма, химических и термических ожогов, грызения деревянных ограждающих конструкций («лизуха» при минерально-витаминном голодании). При заглатывании инородных предметов они могут застревать в глотке (что иногда удается обнаружить визуально), в пищеводе (при пальпации его шейной части). При их локализации в грудной части пищевода проводят зондирование и рентгеноскопию. Для визуального исследования пищевода и желудка у молодняка применяют медицинский эзофагогастроскоп гибкий биопсийный с волоконным световодом ЭГ-ВО-1 (рис. 78).

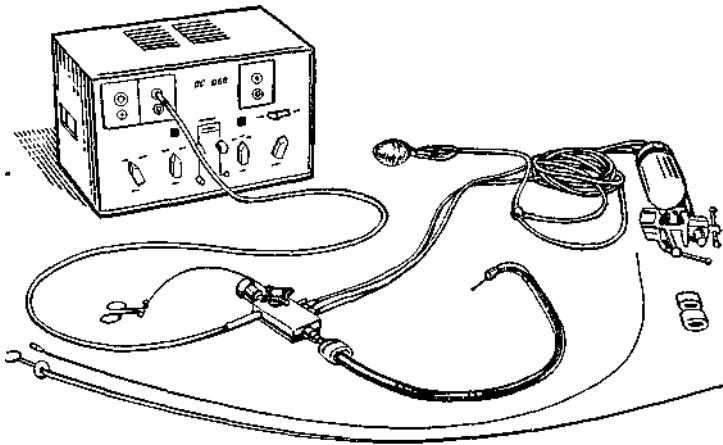
Осмотр живота имеет важное значение для постановки диагноза. Так, выпячивание стенок живота и голодных ямок часто свидетельствует об obturации пищевода инородными телами, тимпании преджелудков (вследствие проглатывания ветоши, шерсти и т. п.), безоарной болезни сычуга и двенадцатиперстной кишки, поедании недоброкачественных кормов. Для визуального исследования желудка и двенадцатиперстной кишки у молодняка используют гастродуоденоскоп гибкий биопсийный с волоконным световодом ГД-ВО-1 (рис. 79).

У мелких животных органы брюшной полости пальпируют через брюшную стенку. Методом пальпации можно установить положение, форму, размер, подвижность, консистенцию, болезненность желудка, печени, селезенки, почек, мочевого пузыря, тонких и толстых кишок.

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 телят не превышает 30 мл. При более массивных глотках часть молозива (молока) может попасть в нефунк-



Рис, 78, Эзофагогастроскоп гибкий биопсийный с волоконной оптикой ЭГ-ВО-1



Рис, 79, Гастродуоденоскоп гибкий биопсийный с волоконной оптикой

ционирующий рубец, где происходит его загнивание, ведущее к желудочно-кишечным расстройствам.

У новорожденных телят сычужный сок почти не содержит свободной соляной кислоты и показатель рН его близок к нейтральной.

У поросят до 20-дневного возраста протеолиз и кислотообразующая функция желудка слабы и желудочный сок не содержит свободной соляной кислоты. В трехдневном возрасте общая и связанная кислотность составляет около 90 ед., снижаясь к двухмесячному возрасту до 40—50 ед. Свободная соляная кислота появляется к 2—3-недельному возрасту и к 2—2,5 мес достигает 9,3 ед., рН сока в трехдневном возрасте около 4,0 и к 2-месячному возрасту снижается в среднем до 3,0.

Руменация у телят в месячном возрасте достигает 1—2 сокращений в 2 мин, в 2—4-месячном — 1—3, в 6-месячном — 2—5 сокращений в 2 мин (как у коров); у ягнят соответственно 1—2, 2—3 и 3—5 сокращений в 2 мин.

Существенная особенность организма новорожденных — высокая проницаемость гистогематического барьера. В первые 36—48 ч жизни через кишечную стенку проходят глобулины молозива в нативном виде и другие факторы иммунобиологической защиты (колостральный иммунитет). Уже через 0,5 ч после выпойки первой порции молозива в крови телят появляются иммуноглобулины и другие биологически активные вещества, переходящие в нее из молозива, в том числе ферменты, гормоны, витамины, энергетические и пластические вещества. В молозивный период в кишечнике создается свой микробный состав, способствующий как пищеварению, так и предупреждению заболеваемости органов пищеварения.

Наиболее характерные признаки заболеваний желудочно-кишечного тракта у молодняка — диспептические явления и расстройство аппетита. Диспепсия проявляется поносами, метеоризмом, урчанием, а иногда — запорами. В течение первых суток у новорожденных животных выделяется меконий — густая вязкая масса без запаха, состоящая из клеток кишечного эпителия, остатков проглоченных околоплодных вод, желчи, секрета кишечника и поджелудочной железы, накопившихся перед рождением и до первой выпойки молозива.

При недостаточной и несвоевременной даче молозива выделение мекония может задержаться на 5—8 ч и более, иногда развивается запор (чаще у плотоядных и поросят). В обычных условиях кормления и содержания новорожденных он выделяется 3—4 раза в течение первых суток. Когда его отхождение задерживается до 2—3 сут, надо принимать срочные меры для освобождения прямой кишки от мекония, в том числе про-

вести хирургическое вмешательство при врожденном отсутствии (атрезии) анального отверстия.

В меконии содержится небольшое количество жира и почти нет белка. Отсутствие эпителиальных клеток в составе мекония может указывать на кишечную непроходимость. Примесь мекония к околоплодным водам характерна для внутриутробной асфиксии. После отхождения мекония выделяются переходные испражнения; к концу молочивного периода они становятся свойственными периоду молочного вскармливания. При простой диспепсии кал жидкий, зеленоватый вследствие увеличенного содержания биливердина и белых комочков кальциевых мыл; кислотоватого запаха, часто пенистый («бродильная диспепсия»). «Голодные» испражнения сходны с диспептическими, но гуще и темнее, содержат слизь, иногда крошковатые. При токсической диспепсии кал водянистый, светло-желтого цвета, с небольшим содержанием слизи. При колиэнтерите кал жидкий, охряно-желтого цвета, содержит комочки кальциевых мыл. Для кормовых отравлений свойствен жидкий кал, обильный, зеленовато-желтого цвета, с примесью слизи и даже крови.

Характерна полифекация (частые испражнения). При всех этих состояниях возникает эксикоз (дегидратация, обезвоживание, нарушение водно-электролитного обмена), повышаются гематокрит, вязкость крови, относительно увеличивается количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка (вследствие сгущения крови).

По свойствам кала можно установить источник желудочно-кишечных кровотечений. При кровотечении в верхних отделах желудочно-кишечного тракта (пищевод, желудок, двенадцатиперстная, тонкая кишки) кал становится гомогенным, черным. Если кровотечение возникло в терминальных отделах подвздошной кишки и толстом кишечнике, кал окрашен в алый цвет крови. При трещинах в прямой кишке кровь алого цвета и обычно не смешивается с калом. Для визуального исследования прямой кишки у молодняка используют ректоскоп с волоконным световодом Ре-ВС-3 (рис. 80), Ре-ВС-5 и ректомикроскоп РМС-1 (рис. 81). Запор (задержка испражнения более 2 сут) может быть органического и функционального происхождения.

Метеоризм и урчание обычно выявляют на фоне энтероколитов и дисбактериозов, нарушения всасывания газов и жидкостей преимущественно в терминальных отделах подвздошной кишки и проксимальных отделах толстой кишки. Копрологические исследования при диагностике желудочно-кишечных заболеваний могут иметь решающее значение (см. с. 107).

Для проведения эндоскопии (лапароскопии), а также различных операционных манипуляций используют лапароскоп ЛВС-1 (рис. 82). Прибор вводят в брюшную полость под мест-

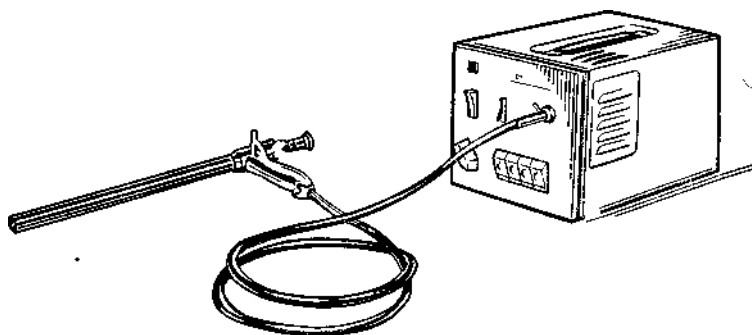


Рис. 80. Ректоскоп с волоконным световодом Ре-BC-3

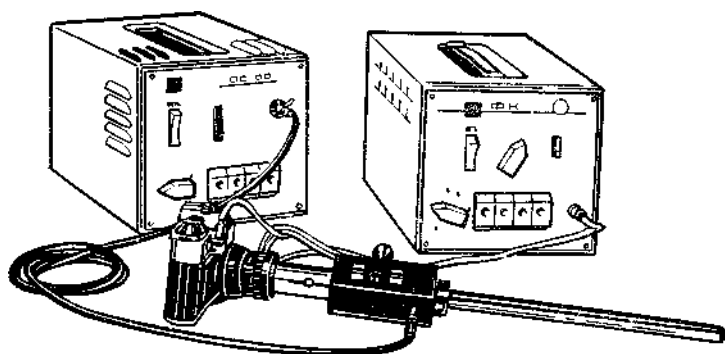


Рис. 81. Ректомикроскоп РМС-1

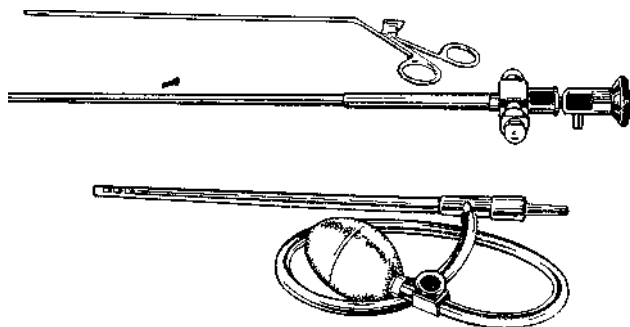


Рис. 82. Лапароскоп с волоконным световодом ЛВС-1

ной анестезией с соблюдением правил асептики и антисептики. Телятам его вводят справа в точке пересечения горизонтальной линии, идущей на 2—3 см ниже выступа маклока, и вертикальной от каудального края поперечного отростка второго поясничного позвонка. Из введенной в этой точке иглы извлекают мандрен, шприцем Жанэ или аппаратом Боброва создают местный пневмоперитонеум, иглу извлекают и скальпелем делают разрез на 2 см. В брюшную полость вводят троакар с вентильной канюлей, через которую проводят перископическое оптическое устройство с вмонтированной в него электрической лампочкой. Осмотр осуществляют после предварительного нагнетания воздуха в брюшную полость через специальное устройство прибора. Большая длина оптической трубки позволяет вести осмотр всех отделов брюшной полости. Передача в брюшную полость «холодного» света обеспечивает достаточное освещение при исключении термического повреждения. В комплект лапароскопа входит специальное устройство для пункционной биопсии печени.

По завершении исследований операционное окно обрабатывают общепринятым методом и накладывают наклейку. Особые правила септической предосторожности соблюдают при исследовании молодняка однокопытных и коз, чувствительных к возникновению перитонита.

Синдромы патологии органов пищеварения многообразны. *Колики* возникают при острых заболеваниях органов брюшной полости. Проявляются они беспокойством, потением, скрежетом зубов, расширением зрачков, стонами, иногда рвотой (не бывает у жеребят и молодняка жвачных), задержанием дефекаций и газоотхождения, поносом; живот подтянут (иногда вздут), появляются признаки интоксикации, эксикоза, болезненности брюшной стенки, симптомы перитонита, кровотечения в брюшную полость или просвет желудочно-кишечного тракта (разрыв желудка, язвенная перфорация, разрыв печени), непроходимость кишечника (инвагинация, заворот и перекручивание кишки).

Острый гастроэнтероколит характеризуется диареей, простой и токсической диспепсией; развивается вследствие колиэнтерита (колибактериоз), сальмонеллеза, кормовых токсикозов и отравлений; дисбактериоза кишечника. Быстро наступает дегидратация (эксикоз), снижается масса тела, появляется сухость кожи и слизистых оболочек, утрачивается эластичность кожи. *Этиологический* диагноз на наличие инфекционной болезни ставят на основании результатов бактериологического исследования.

Синдром печеночной недостаточности возникает при глубоких нарушениях функции печени, когда поражается 75—80 % купферовских клеток. Острое течение регистрируют при тяжелых отравлениях гепатотоксическими ядами (передозировка

четырёххлористого углерода при лечении фасциолеза жвачных), плесенью. Хроническая недостаточность является следствием хронических заболеваний печени (дистрофия, цирроз). Клинически печеночная недостаточность выражается смещением границ печени в каудо-вентральном направлении, адинамией, гипокинезией, сопорозностью, коматозным состоянием (печеночная кома).

Желтуха слизистых оболочек и кожи в непигментированных местах появляется при увеличении содержания билирубина более 68—85 мкмоль/л (более 4—5 мг%). Желтушность тем выше, чем больше билирубинемия, и лучше определяется при естественном освещении. Желтуха молодняка может быть паренхиматозной, механической и гемолитической (как и у взрослых животных), но у новорожденных, кроме того, отмечают конъюгационную желтуху вследствие возрастной пониженной активности глюкуронилтрансферазы, обеспечивающей переход в печени водонерастворимого (непрямого, не проведенного через печень, не связанного с глюкуроновой кислотой) билирубина в прямой (водорастворимый, проведенный, связанный с глюкуроновой кислотой) билирубин. В крови накапливается непрямой билирубин (физиологическая желтуха в первые часы и дни жизни, после чего она исчезает). Желтуха у животных раннего постнатального возраста может быть вследствие атрезии, обтурации желчевыводящих путей и затруднения секреции желчи в двенадцатиперстную кишку.

При обтурационной желтухе кал становится белесоватым («собачий кал») в результате уменьшения содержания в нем стеркобилина; повышается уробилинурия, появляются брадикардия, сердечная недостаточность; возникают патологические формы дыхания (Куссмауля, Чейна—Стокса). Из рта, от пота, мочи исходит сладковатый (печеночный) запах вследствие повышенного выделения метилмеркаптана; возможно развитие геморрагического синдрома (петехиальные и экхимозные кровоизлияния в кожу, подкожную клетчатку и слизистые оболочки). Нарушаются лабораторные печеночные пробы.

Исследование органов мочевой системы. Процессы реабсорбции и секреции в канальцевом аппарате нефрона молодняка имеют ряд особенностей. Почки новорожденных не способны быстро выводить избыток воды из организма. Осмолярная концентрация мочи у молодняка ниже, чем у взрослых животных, а в период физиологической убыли массы тела (в первые часы и дни жизни) она почти в 3 раза меньше, чем у взрослых животных. Так, у телят 1—10-дневного возраста она близка к 1,004—1,013 (у взрослых около 1,015—1,045), рН ее составляет 5,9—6,9. С переходом к растительным кормам моча становится слабощелочной и в возрасте 1—1,5 мес близка к 7,0.

Титруемая кислотность с 18,8 мэкв/л в 1—10-дневном возрасте повышается до 25,7 мэкв/л в 1—1,5-месячном возрасте. При желудочно-кишечных и респираторных болезнях она повышается, а рН снижается до 5,7—6,7. Относительная плотность мочи у больных животных увеличивается, в ней могут появляться белки и кровяные пигменты.

Взаимозависимость осмотического давления мочи и величины диуреза формируется в постнатальный период постепенно. Реабсорбция глюкозы у новорожденных почти в 4 раза ниже, чем у взрослых животных, поэтому при оценке глюкозурии необходимо учитывать данное обстоятельство. Несовершенны и механизмы почечной регуляции кислотно-щелочного равновесия крови, о чем свидетельствует быстрое нарастание ацидоза при различных заболеваниях, так как почки у молодняка выделяют за равное время почти в 2 раза меньше эквивалентов, чем у взрослых животных. Почки новорожденных ограниченно продуцируют аммиак, а реабсорбция натрия существенно интенсивнее, чем у взрослых. В связи с этим натрий сильнее задерживается в тканях, что часто приводит к отекам. Недостаточная реабсорбционная способность канальцевого аппарата в основном связана с относительной (возрастной) незрелостью эпителия дистальных канальцев. Введение антидиуретического гормона гипофиза и минералокортикоидов новорожденным не вызывает изменений мочеотделения, введение альдостерона не приводит к изменению электролитного состава мочи, как это происходит у взрослых (задержка натрия). Почки новорожденных почти в 2 раза медленнее секретируют парааминогиппуровую кислоту. Перечисленные особенности нужно учитывать при введении в организм солевых растворов и медикаментов, а также при оценке результатов диагностических исследований.

В течение первых суток мочеиспускание у телят происходит от 7—8 до 12 раз. Значительная часть жидкости, принятой с молозивом, выделяется уже через 1—2 ч. Количество мочи при каждом мочеиспускании — от 150 до 550 мл.

Особенность мочеиспускания у жеребят состоит в том, что они останавливаются и принимают при этом типичную позу, расставив тазовые конечности. Жеребчики отставляют их назад. Мочеиспускание происходит 5—8 раз в сутки. Моча коричнево-желтая, мутная, щелочной реакции. Исследование мочеиспускания, химического и морфологического состава мочи изложено в главе V.

Почечная (ренальная) недостаточность у молодняка может носить парциальный (частичный) и тотальный (сопровождающийся нарушением всех функций мочеобразования) характер, когда сохраняется функция около 20 % нефронов.

Острая почечная недостаточность у молодняка бывает **при** тяжелых септических заболеваниях (сепсис), отравлении нефротоксическими ядами (почечный некроз) — препаратами ртути и свинца, антибиотиками; уремии, в начале острого гломеруло-нефрита и пиелонефрита, после переливания несовместимой крови. Характерны олигурия, спазмофилия, тетания, полидипсия, экзикоз, ретенционная азотемия (уремия), гиперкалиемия вследствие клеточного распада, гипокальциемия; быстро прогрессирует токсикоз. При благоприятном развитии болезни через 3—4 дня наступает полиурия, усиливается экскреция азотистых шлаков и избыточных солей, постепенно восстанавливается канальцевая функция.

Хроническая почечная недостаточность развивается в тех случаях, если в течение 3 мес и более сохраняется снижение клиренса креатинина, повышение его в сыворотке крови более 2 мг% (177 ммоль/л). Болезнь развивается постепенно, нарастают полидипсия, полиурия, азотемия, гипостенурия (до 1,010), гипокалиемия и гипонатриемия, угнетение, потеря аппетита, спазмофилия (гипокальциемия), уремический запах от кожи, из ротовой полости и даже от кала (в тяжелых случаях).

В терминальной стадии наступают эклампсия, уремическая кома, расстройство пищеварения (понос), угасание сердечной функции и смерть. В норме содержание остаточного азота у молодняка в пределах 20—40 мг% (из них около 50 % азота мочевины), при уремии этот уровень возрастает до 200—300 мг% и выше. Содержание магния в крови снижается до 2,5 ммоль/л. У молодняка почечная недостаточность встречается чаще и прогрессирует быстрее, чем у взрослых животных. Это объясняется меньшими функциональными возможностями почек, особенностями их строения и относительной незрелостью регуляторных механизмов нейроэндокринной системы

Исследование анализаторов, некоторых рефлексов и поведенческих реакций. Ко времени рождения у животных уже хорошо сформирован ряд рефлексов: дыхательный, сосательный, глотательный, ~~кан~~левый, рвотный, слуховой, обонятельный, тактильный, болевой, оборонительные, рефлекс промежности на дефекацию и мочеотделение, стадный и др.

Голосовые рефлексы помогают найти мать, которая обычно спешит на зов новорожденного. Голодные телята, ягнята, козлята, поросята голосом призывают мать для кормления. При недостатке молока и молока в вымени матери, а также ягнята-сироты усиленно блеют.

Новорожденные быстро адаптируются к условиям внешней среды, у них формируются условные рефлексы, особенно связанные с приемом корма: реакция на раздачу молока, кличку, зов матери и голос обслуживающего персонала, шум посуды и др.

Поросята быстро привыкают отыскивать «свои» соски под свиноматкой.

Выработка условных рефлексов в ранний постнатальный период стимулирует жизненные функции, тонус организма, укрепляет естественную реактивность и резистентность молодняка, обеспечивая хорошее развитие, крепкое здоровье, высокую жизнеспособность, сохранность и последующую высокую продуктивность.

После рождения здоровые жеребята в среднем через 40 мин встают и ищут вымя матери. Они быстро привыкают к поеданию растительного корма, а в 2-недельном возрасте уже хорошо пасутся, с первых дней много двигаются, быстро привыкают к обслуживающему персоналу. На выгуле жеребята сначала бегают по его периметру, иногда взбрыкивая тазовыми конечностями, играют со своими сверстниками. Потом быстро успокаиваются и, кормясь травой, совершают по 2—3 шага в 1 мин.

Отбившийся от конематки жеребенок сильно беспокоится, испытывая страх, доходящий до паники. Он стремится во что бы то ни стало возвратиться к матери, в табун. При испуге животные тревожно ржут.

Хорошее клинико-физиологическое состояние жеребят наряду с «игрой ушами» проявляется также активными движениями хвоста, губ, интересом к явлениям окружающей среды. В случае опасности жеребята фыркают, копают землю копытом. Агрессивность выражается прижатием ушей к затылку, угрожаящим мотанием головой, оскалом зубов. Высокий и короткий звук жеребенок издает при сильной болевой реакции (колики).

Ягнята, рожденные в неблагоприятных зооигиенических условиях (загазованность, высокая влажность, скученность), вялые, у них снижается аппетит, у овцематок ослабляется материнский инстинкт и уменьшается молочная продуктивность. В этих условиях на 2—3-й нед жизни у ягнят появляются признаки респираторных болезней. К вымени матери здоровые ягнята подходят каждые 0,5—2 ч и сосут 1—5 мин. Под влиянием стрессов и болезней эта ритмичность нарушается. В течение первой недели жизни ягнята питаются молозивом, затем начинают поедать растительные корма, а с третьей недели полностью переходят на комбинированное молочно-растительное питание, причем поедают они наиболее съедобные части растений.

Безусловные рефлексы. У новорожденных их можно разделить на три группы: стойкие пожизненные (конъюнктивный, роговичный, глотательный, сухожильные); рудиментарные, транзиторные (поисковый, сосательный, опорный, автоматизм походки); рефлексы-автоматизмы, появляющиеся после рождения (лабиринтный: при принудительном изменении поло-

жения тела животное стремится вернуться в естественное положение).

При исследовании безусловных рефлексов обращают внимание на их усиление, ослабление, отсутствие, время проявления и угасания, адекватность ответной реакции. Если новорожденные животные не проявляют сосательного рефлекса, это указывает на тяжелое отставание в развитии, недоношенность.

Раздражение рецепторов и проприорецепторов кожи уже у плода вызывает возникновение характерной (внутриутробной) позы, обеспечивающей минимально возможное внутреннее давление на стенки матки. Лабиринтные двигательные рефлексы плода определяют его положение, оптимальное для родов, предлежание, позицию. Рефлекторные движения плода в последний период внутриутробного развития отражают специфический уровень спинальной активности и способствуют благополучному течению родов. К моменту рождения двигательная способность уже вполне организована или формируется прежде, чем образуются условные рефлексы от высших анализаторов (зрительного и слухового). К рождению формируются подкорковые образования двигательного анализатора, интегрирующие функцию экстрапирамидных структур. Движения новорожденных генерализованы, хаотичны, нецеленаправлены, заметна мышечная гипертония. Координация движений еще несовершенна, но уже в первые часы она укрепляется, взгляд фиксируется на объектах внешней среды, голова поворачивается в стороны, что свидетельствует о развитии координационных двигательных функций. Степень двигательной активности в постнатальный период отражает уровень физиологического развития и зрелости молодняка.

Зрение. Зрительную функцию у новорожденных проверяют, поднося к глазам источник света. При ярком внезапном освещении глаза смыкаются, зрачки сужаются, возникает двигательная активность.

У здоровых щенят глаза открываются через 12—15 сут, котят — через 3 над, лисят и новорожденных песцов — через 14—16, соболей — 34—35, норок — через 30—35 сут.

Слух. У новорожденных он развит относительно хорошо: уже в последние недели перед родами плод способен отвечать движениями на сильные звуки. Функцию слухового анализатора у молодняка проверяют по реакции на громкий голос, хлопок, в ответ на которые голова поворачивается в сторону источника звука, появляются испуг или оборонительные реакции. Щенки рождаются с закрытыми ушными раковинами, которые раскрываются на 4—5-е сутки, а слышать они начинают на 12—15-е сутки. Способность к восприятию отдельных звуковых частот можно проверить с помощью аудиометрии.

У жеребят слух развит особенно хорошо. По ритму ходьбы они узнают шаги конюха, различают звуки, не распознаваемые человеком. Этому способствует подвижность ушных раковин.

Обоняние. Механизмы дифференцировки обонятельного анализатора ко времени рождения животных достаточно сформированы. После рождения они реагируют на различные запахи двигательным беспокойством, чиханьем, голосом.

У лошадей обоняние острее, чем у других сельскохозяйственных животных. Новорожденный жеребенок отыскивает вымя матери посредством обоняния. У здоровых жеребят хорошо выражен «ритуал обнюхивания» незнакомых предметов и особей.

Вкус. Вкусовые луковицы формируются в последние месяцы внутриутробного развития. Даже недоношенные животные после рождения негативно реагируют на горькое, кислое, соленое. У новорожденных вкусовых рецепторов больше, чем у взрослых (имеются почти на всем языке, твердом нёбе, слизистой щек), и вкусовая чувствительность их выше. Благосклонная реакция на вкус проявляется сосательными движениями, а отрицательная — беспокойством, «съезживанием», оборонительными движениями.

Тактильная чувствительность. У плода и новорожденных она формируется раньше других органов чувств. Наиболее чувствительны губы, веки, перианальная область кожи, половые органы. Болевую чувствительность изучают с помощью покалывания иглой, чередующегося с прикосновением тупым ее концом. Болевая реакция выражается оборонительными движениями, беспокойством, голосом.

Осязание хорошо развито у лошадей. Жеребенок ощущает даже прикосновение садящейся на волос мухи. Наиболее чувствительны губы, кожа в пахах, уши, роговица глаз.

Оценка общего состояния молодняка. Она имеет важное значение, так как определяет объем и последовательность лечебных мер: режим содержания, кормления, ухода, выбор лекарственных средств и методов терапии, а также способ их применения, возможность, необходимость и допустимость дополнительных диагностических исследований и лечебных мероприятий в каждом конкретном случае и целесообразность их дальнейшего осуществления. Можно выделить три степени тяжести общего состояния животных: удовлетворительное, средней тяжести и тяжелое. В отдельных случаях используют определения «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 домини-

рующим признаком оценки тяжести общего состояния служит выраженность токсикоза, а при длительно протекающих заболеваниях, наоборот, выраженность декомпенсации функций 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 оценку тяжести общего состояния проводят 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 становится обычно необратимой. Она может развиваться по гиперосмолярному и гипоосмолярному 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 гипоосмолярной дегидратации (по гипотоническому типу) осмотическое давление плазмы, наоборот, снижается и вода из внеклеточного пространства переходит в клетки, вызывая их отек. **Дифференциальная** диагностика этих видов эксикоза имеет решающее значение при выборе лечебных мероприятий.

Респираторные болезни. Для оценки общего состояния организма определяют дыхательную недостаточность в покое и после физической нагрузки, изменение соотношения частоты, ритма дыхания и пульса, выраженность и локализацию цианоза, наличие одышки, потливости, степень и распространенность перкуторных, аускультативных изменений и рентгенологические проявления инфильтративных и деструктивных изменений в органах дыхания, особенно в легких (лобарные и лобулярные пневмонии; альвеолярная и интерстициальная эмфиземы).

Бронхопневмония— простудное заболевание, характеризующееся множественным воспалением бронхов и отдельных долек легких. Бронхопневмония обычно осложняется воздействием условно-патогенной микрофлоры при снижении резистентности организма вследствие повышенной загазованности и влажности, сквозняков в помещениях, отсутствия подстилки, нарушения правил кормления и ухода. Молодняк с пониженной жизнестойкостью рождается в результате неполноценного кормления и плохого содержания беременных животных.

Заболевание протекает хронически или подостро с явлениями кашля, субфебрильной ремитирующей лихорадки, угнетения, снижения аппетита, слизисто-катаральных истечений из носа, исхудания. Переболевшие животные отстают в росте, имеют более низкую упитанность. Болезнь приводит к выбраковке и смертности молодняка. Бронхопневмония может сопутствовать некоторым инфекционным и инвазионным заболеваниям (сальмонеллез, пастереллез, диктиокаулез, диплококковая септицемия и др.).

Болезни сердечно-сосудистой системы. Учитывают степень сердечно-сосудистой декомпенсации (учащение пульса на фоне прогрессирующего ослабления силы сердечных сокращений), одышки; выраженность цианоза, отеков; увеличение печени; расширение границ сердца, появление и выраженность шумов, аритмии, а также результаты электрокардиографических и рентгенологических исследований.

Острые желудочно-кишечные расстройства. Общее состояние оценивают прежде всего по степени эксикоза, частоте испражнений, свойствам кала, рвоте, интенсивности снижения массы тела, перитонеальным симптомам.

Заболевания печени. Большое значение имеют выраженность токсических проявлений, желтуха; геморрагический синдром, признаки портальной гипертензии (отек, водянка, расширение вен). Определяют активность трансаминаз, альдолазы, кислой и щелочной фосфатаз, билирубина, общего белка, альбуминов, γ -глобулинов; ставят тимоловую пробу, пробу Вельтмана и др.

Нарушения 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) устанавливают наличие и выраженность почечной недостаточности, которая у молодняка проявляется клинически (полидипсия, полиурия, переходящая в олигурию, мочевой запах от кожи, изо рта).

Инфекционные болезни. У новорожденных наиболее часто регистрируют колибактериоз, диспепсию, сальмонеллез (паратиф), 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.

Колібактеріоз — острое заразноє захворювання новонароджених, виникає в перші дні після народження і протікає в формі сепсису (колісепсису) або ентериту (колієнтериту, колідиарені).

Колісепсис (септичний колібактеріоз) може протікати при відсутності поносу (діарені); гибель настає внаслідок розвитку бактеріємії і септичного процесу.

Колієнтерит (ентеритна форма колібактеріозу, колідиарея) обумовлений розмноженням в шлунково-кишковому тракті (тонкому відділі кишечника) великих кількостей ентеротоксигенних штамів кишкової палички, особливо володіють адгезивним антигеном (K₉₉ — у телят, K₈₈ — у поросят і т. д.).

Розвитку колібактеріозу сприяють зниження резистентності новонароджених, порушення правил їх годівлі (особливо запоздала дача молозива) і гігієни утримання.

Диспепсія новонароджених — острое захворювання молодняка молозивного періоду, характеризується розладом травлення, дисбактеріозом, порушенням обміну речовин (особливо водно-електролітного) і інтоксикацією. Частіше хворіють ослаблені новонароджені при порушенні фізіологічних і гігієнічних норм і правил годування молозива і годівлі.

Диспепсія може протікати в легкій (простій диспепсії) і важкій (токсическій) формах. Остання пов'язана з розмноженням в шлунково-кишковому тракті умовно-патогенної і токсигенної мікрофлори, що впливає на тварин з неповноцінним імуніологічним статусом і низькою резистентністю, особливо при порушеннях годівлі і утримання.

Сальмонеллез (паратиф) — інфекційна хвороба, викликана сальмонеллами у молодняка в віці від 10 днів до 2 міс (а також в ранній лостнатальний період). Переносчиками інфекції є клінічно здорові тварини всіх вікових груп (бактеріоносії). Розповсюдженню хвороби сприяють інфіковані предмети, корми, навоз.

Зараження відбувається через шлунково-кишковий тракт і дихальні шляхи. Неудовільні умови утримання, годівлі і догляду сприяють масовості захворювання. Хвороба характеризується лихоманкою, угнетенням, поносом, вихлюпками з дихальних шляхів і кашлем, набуттям суглобів, виснаженням. Смертність молодняка висока.

Пупочна інфекція (омфалогенна інфекція, омфалобліт) — захворювання новонароджених, виникає внаслідок контамінації пупочного канатика мікроорганізмами після народження. Захворівання проявляється запаленням пуповини, лихоманкою, набуттям в області пупка, розвитком серозно-фібринозного перитоніту, поліартриту і сепсису.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные клинико-физиологические особенности организма молодняка раннего постнатального возраста. 2. Каковы особенности состава крови животных в раннем постнатальном периоде жизни? 3. Опишите динамику терморегуляции у молодняка в норме и при болезнях. 4. Каким образом исследуют кожу, ее производные и опорно-статический аппарат у животных раннего возраста? 5. Как исследуют дыхательную систему у молодняка? 6. В чем состоит исследование сердечно-сосудистой системы в постнатальный период? 7. Расскажите об особенностях пищеварения у молодняка в ранний постнатальный период и дайте их клинико-физиологическое значение. 8. Как проводят исследование мочевой системы, каковы физико-химические и морфологические свойства мочи у молодняка сельскохозяйственных животных? 9. В чем заключается исследование анализаторов, рефлексов и поведенческих реакций у животных раннего возраста и их диагностическое значение? 10. Назовите основные синдромы нарушения здоровья у молодняка.

ГЛАВА IX

ОСНОВЫ РЕНТГЕНОЛОГИИ И РЕНТГЕНОВСКОЙ СЕМИОТИКИ

Занятие 37

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРОЙ И ОСНОВАМИ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ

Цель занятия. Ознакомиться с устройством, оборудованием рентгеновского кабинета, организацией работы, правилами техники безопасности и охраны труда в нем; анализом рентгеновской скелетологии и семиотики при рентгеноскопии, рентгенографии, флюорографии; формированием выводов и заключений, оформлением документации по результатам рентгенологических исследований.

Материальное обеспечение. Рентгеновский кабинет; технические паспорта рентгеновских установок; действующие инструкции по технике безопасности и охране труда при работе в рентгеновских кабинетах; фотоматериалы; большие животные (жвачные, плотоядные, поросята); журналы и бланки протоколов рентгенологического исследования.

Устройство рентгеновских кабинетов и правила работы в них.

Результаты рентгенологических исследований повышают достоверность и точность диагноза. Широкие возможности рентгенологии можно реализовать только при соблюдении ряда технических приемов, осуществляемых в определенной последовательности. При этом, являясь конкретной задачей исследования, рентгенолог должен самостоятельно решать, какие изменения или дополнения нужно внести в выполнение проводимого диагностического процесса. Рентгенолог обязан соблюдать безопасность рентгенологического исследования, регистрировать в журнале работу рентгенологического кабинета, соблюдая надлежащие учет и отчетность.

Общее качество рентгенограммы определяется правильностью укладки пациента, направленности центрального пучка рентгеновских лучей на центр кассеты (за исключением специальных приемов), надлежащей структурностью, резкостью и контрастностью изображения, отсутствием на рентгенограмме случайных теней (артефактов), мешающих интерпретации снимка.

Для получения качественных рентгенограмм необходима хорошая, но не чрезмерная контрастность изображения, зависящая от проникающей способности (жесткости) рентгеновских лучей. Если будет использована большая или меньшая доза (определяемая произведением силы тока в трубке на время — $mA \cdot s$), то рентгенограммы окажутся переэкспонированными или

недоэкспонированными. Для исправления недочетов при повторной рентгенографии достаточно корректировать время облучения.

Важное значение имеет тщательная механическая установка аппарата. Рельсы колонны снимочного штатива должны быть смонтированы в строго горизонтальной плоскости, а снимочный стол должен быть строго параллелен установочным рельсам. Опущенная до поверхности стола и сцентрированная на перекрест разметок рентгеновская трубка в верхнем положении должна сохранять эту центровку. Нулевые отметки шкал поворота кожуха трубки и горизонтальных перемещений его должны быть соответствующими. Неправильная центрация фокуса трубки по отношению к отверстию в защитном кожухе может стать причиной неравномерного свечения усиливающих экранов кассет и неодинаковой прозрачности физически однородной среды (например, гайморовых пазух), что приведет к неправильным диагностическим заключениям.

При рентгеновских исследованиях надо максимально соблюдать постоянство технических условий и параметров.

Наиболее частыми причинами артефактов при рентгенографии бывают: попадание инородных частиц между кассетой и усиливающим экраном, а также по ходу пучка лучей; загрязнение рентгеноконтрастным веществом облучаемой поверхности, изъятие усиливающих экранов, небрежное проявление, фиксирование, промывание, сушка снимков, их засвечивание и др. Особое значение при рентгенографии придается правильной маркировке снимков (обозначение сторон снимков, специальные данные, например время введения контрастного вещества, принадлежность снимка, нумерация, дата и др.). Наряду с трафаретами из свинца для маркировки можно использовать бумажные наклейки, металлические сборные нумераторы, чернильные надписи и т. п.

Контрастные вещества, используемые в рентгенодиагностике, делят на две группы: высокой относительной плотности (висмут, торий, барий, йод, бром), из которых наиболее широко применяют соли бария и йода, и малой относительной плотности (кислород, гелий, закись азота, воздух; углекислый газ), среди которых чаще используют воздух и кислород.

Контрастные вещества в зависимости от показаний можно вводить через естественные отверстия и ходы, в кровь или непосредственно в органы, полости и ткани.

Первый способ контрастирования применяют при исследовании пищевода, желудка, кишечника, используя водную взвесь сернокислого бария, вводямого через рот или с помощью клизмы. Этим же способом исследуют матку, свищи.

При втором способе контрастное вещество вводят в сосуды

(вазография; внутривенная урография). При третьем способе контрастное вещество вводят в грудную или брюшную полость (пневмоторакс, пневмоперитонеум), полость сустава (артрография), придаточные пазухи черепа и др.

Для повышения качества снимков и снижения лучевой нагрузки на исследуемых животных используют усиливающие экраны. В настоящее время разработаны пять типов усиливающих экранов для рентгенографии. Четыре из них — «Стандарт», УФДМ, ПРС и СБ под действием рентгеновского излучения дают интенсивное свечение в синей, фиолетовой и УФ-областях спектра. При работе с ними используют обычную, оптически не сенсibilизированную пленку типа РМ-1. Экраны УС обладают интенсивной рентгенолюминесценцией в желто-зеленой области спектра, в этом случае применяют сенсibilизированную пленку типа РМ-6.

Кальций-вольфраматные универсальные экраны «Стандарт» обладают хорошим усиливающим эффектом, высокой разрешающей способностью и исчезающе малым послесвечением.

Кальций-вольфраматные универсальные усиливающие экраны УФДМ сокращают время экспозиции в 1,5—2 раза по сравнению с экранами типа «Стандарт». Их выпускают, как и другие, в виде парных комплектов, но с обозначением «передний» и «задний».

Кальций-вольфраматные экраны ПРС дают более высокую выявляемость деталей изображения неподвижных объектов небольшой толщины. Их лучше использовать при рентгенографии конечностей, а также в работе при повышенных напряжениях тока в трубке.

Свинцово-баритовые экраны СБ применяют при максимальном напряжении тока в трубке 80—120 кВ, экспозиция сокращается в 2 раза. Экраны комплекта имеют равную нагрузку светосостава.

Цинк-кадмий-сульфидные экраны УС в сочетании с изохроматической (сенсibilизированной) пленкой РМ-6 в 3—5 раз уменьшают экспозицию по сравнению с экранами типа «Стандарт». С пленкой РМ-6 работают в полной темноте. Парные наборы этих экранов имеют разную нагрузку светосостава. Их используют в тех случаях, когда необходимо максимальное уменьшение экспозиции (исследование домашних, декоративных зверей и птиц).

Применение усиливающих экранов позволяет увеличить световую нагрузку на рентгеновскую пленку в 20—40 раз без изменения технических параметров рентгенографии.

Усиливающие экраны выпускают в парном исполнении размерами 13X18, 18X24, 24X30, 15X40, 30X40 и 35,6X35,6 см.

Если экспозицию для экранов «Стандарт» условно принять

12. Относительные экспозиции для усиливающих экранов и пленки РМ-6

Напряжение в трубке (максимальное), кВ	Стандарт	ПРС	УФДМ	СБ	УС
40			0,7	0,8	0,3
50			0,65	0,75	0,3
60			0,6	0,7	0,3
70			0,6	0,65	0,3
80			0,6	0,6	0,3
90			0,6	0,55	0,35
100			0,6	0,55	0,4
ПО			0,6	0,55	0,45

за единицу, то экспозиции для экранов других типов можно определить по таблице 12.

Химическую обработку экспонированных пленок осуществляют в соответствии с порядком и техническими условиями, указанными в прилагаемых к реактивам и пленкам инструкциях, а также руководствах по фотографии.

Безопасность рентгенологического исследования. Современное техническое оснащение рентгеновских кабинетов и установок аппаратурой и защитным оборудованием дает возможность максимально исключить лучевое поражение. Но учитывая, что даже малые лучевые воздействия на организм, хотя и с малой вероятностью, могут вызвать мутационный эффект, вопросы радиационной защиты имеют непреходящую актуальность.

К числу исследований с большой лучевой нагрузкой относят рентгенологические исследования органов пищеварения, ангиографию, бронхографию, урографию, пиелографию, особенно в случаях работы с малых фокусных расстояний (у мелких животных).

Существуют несколько методов определения лучевой нагрузки: доза в воздухе; кожная, интегральная дозы; дозы облучения гонад, кроветворных органов, костного мозга и др. Значение их различно и связано с локализацией болезни, возрастом, видом, физиологическим состоянием животного. Так, при исследовании органов тазовой области основное значение имеет оценка гонадных доз, при исследовании конечностей — кожная доза и т. п. Величина дозы в любом из указанных случаев определяется физико-техническими параметрами рентгеновской трубки, полнотой использования средств защиты, квалификацией персонала и т. д.

Степень облучения пациента при рентгеноскопии и рентгенографии зависит от напряжения тока в рентгеновской трубке, силы тока, фильтрации излучения, времени включения высокого напряжения, расстояния объекта исследования от трубки, качества экрана и чувствительности рентгеновской пленки.

Поскольку качество изображения улучшается с увеличением напряжения тока в трубке (до известных пределов), то его повышение позволяет выявить большее количество деталей при уменьшении экспозиции, а это снижает степень облучения. Так, при напряжении тока в трубке 100—120 кВ (максимальное) вместо 60—80 кВ (максимальное) при рентгенографии на 30—45 % снижается доза облучения пациента.

Современные флюоресцирующие экраны имеют максимальную светочувствительность при эффективных энергиях рентгеновского излучения, соответствующих напряжению тока в рентгеновской трубке 70—90 кВ (максимальное).

Уменьшению лучевой нагрузки способствует фильтрация излучения через фильтры 2—3 мм Al. Экспозиционная доза излучения на поверхности тела исследуемого животного при этом снижается в 3—5 раз. Толщина алюминиевых фильтров зависит от напряжения тока в рентгеновской трубке.

Напряжение тока (максимальное), кВ	75	100	125	150
Толщина фильтра, мм Al	1,5	2	3	5

Сечение пучка рентгеновских лучей должно быть минимальным. Для этого применяют диафрагмы, обеспечивающие наиболее возможное приближение к минимально необходимому полю облучения и создающие четкие границы этого поля.

При любом рентгенологическом исследовании расстояние «фокус—кожа» должно быть не менее 25 см. Большую роль в снижении лучевой нагрузки на пациента играют экраны для просвечивания и усиливающие экраны. Однако надо иметь в виду, что с течением времени они уменьшают световую отдачу, что снижает качество изображения, ведет к повышению облучения пациента.

К работе в рентгенологических кабинетах допускается только персонал, прошедший специальную подготовку; аттестованный в установленном порядке и освоивший техническую документацию по устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов и рентгеновских установок, используемых в каждом конкретном случае.

Основы рентгеновской скиалогии и семиотики. Закономерности рентгеновского тенеобразования изучает скиалогия. Разнообразие интенсивности и контурности рентгеновского изображения зависит от формы, структуры, размеров изучаемого объекта, плоскости проекции, фокусного расстояния, свойств рентгеновского излучения, а также других причин, без учета которых правильное трактование рентгеновского изображения становится затруднительным или невозможным.

Чтобы получить более полное представление о размерах, форме, положении, внутреннем строении и функциональном со-

стоянии объекта исследования, желательно получить три снимка во взаимно перпендикулярных проекциях: прямой, боковой и осевой (аксиальной). В ветеринарной практике аксиальные снимки делают редко, например при рентгенографии черепа. При выполнении снимков следует использовать ряд стандартных (типичных) направлений центрального луча рентгеновской трубки по отношению к объекту исследования.

Если направление центрального луча совпадает с сагиттальными плоскостями, его называют прямым. Боковое — направление центрального луча, совпадающее с фронтальными плоскостями. Если к cassette прилегает левая сторона органа, снимок считают левым боковым, а если правая — правым боковым. Аксиальным (осевым) называют направление центрального луча, совпадающее с длинной осью исследуемого объекта. Полубоковое — направление между боковым и осевым; касательное — когда центральный луч скользит по касательной к исследуемому объекту (при определении контуров объекта, тангенциальный снимок).

Общее требование в скиалогии — выявление наибольшего числа деталей светотеней, доступных изучению. Техническое качество рентгенограммы определяется прежде всего плотностью почернения пленки, резкостью и контрастностью изображения.

Рентгеновская семиотика заболеваний сложна и многообразна. Так, рентгенологам известно около 300 заболеваний скелета. Многие из них имеют сходную рентгенологическую картину. Поэтому важно выработать определенный опыт, методику, систему последовательностей при анализе результатов рентгенологического исследования. В качестве примера рассмотрим общую схему и порядок рентгенологического исследования при заболеваниях скелета.

Рентгенологически у животных можно идентифицировать следующие группы общепатологических процессов в костно-суставной системе: нарушения развития костей и суставов, травматические повреждения и их последствия, воспалительные процессы, дегенеративно-дистрофические поражения, злокачественные, доброкачественные новообразования и опухолевидные образования, остеодистрофические изменения, нейродистрофические поражения скелета.

Анализ рентгенограмм при синдроме повреждения скелета должен включать изучение и описание совокупности следующих данных: область исследования (отдел, часть тела и пр.); вид снимков (обзорный, прицельный, с прямым увеличением изображения, флюорограмма и т. д.); проекция изображения (прямая, боковая, стандартные, дополнительные); рентгенологически распознаваемые изменения (наличие симптомов повреждения;

линия перелома; смещение отломков; наличие осколков, инородных тел; полное, неполное нарушение конгруэнтности костей и суставных поверхностей; наличие полостей; сочетание разных признаков); локализация повреждения (диафизарный, метафизарный, эпифизарный, эпифизеолиз; внесуставной, множественный перелом); характеристика перелома (поперечный, косой, продольный, оскольчатый, вколоченный); описание смещения отломков костей (отсутствует; боковое, продольное; с расхождением или вклиниванием отломков; угловое — по оси, по периферии; сочтанное); результаты лечения (снимки до вправления повязке; при остеосинтезе); ход заживления и осложнений (признаков заживления нет; слабая, умеренно выраженная, сформировавшаяся костная мозоль; старый сросшийся перелом; замедление консолидации перелома; костные дефекты; сращение близлежащих костей — посттравматический синостоз; ложный, новый сустав; фиброзный, костный анкилоз; сочетание различных исходов и осложнений); заключение (развернутое описание повреждения, фазы заживления, исхода, возможных осложнений; рекомендации).

Анализ рентгенограмм при системных заболеваниях скелета предусматривает следующее.

Прежде всего выявляют и описывают ряд рентгенологических признаков, включающий размер, форму кости или сустава (обычные; удлинение, укорочение и искривление, утолщение, истончение, деформация; сочетание различных признаков); локализацию изменений (тотальное, субтотальное поражение; поражение эпифиза, диафиза, метафиза; распространенность очагов поражения; поражение суставов, мягких тканей; сочетание разных признаков); зону поражения (губчатого, кортикального, периостального, костномозгового вещества; комплексные изменения); костную структуру (не распознается; остеосклероз, остеомалация, остеофиброз, остеопороз; зона перестройки, остеолиза, деструкции, секвестрации, комплексных изменений); характеристику очагов костной деструкции (их размер, положение; контуры: без резких границ, с резкими, выраженными очертаниями; сочетание разных признаков); структуру кости в очаге поражения (полное нарушение структурной организации — остеолит; остатки разрушающихся костных балок, мелкие окостенения; хаотическое костеобразование и костеразрушение); секвестрацию (имеется, отсутствует; губчатый секвестр; кортикальный, внекостный, проникающий секвестр; комплексные изменения); состояние костномозгового канала (не изменен, расширен, сужен, зарощен; комплексные изменения); характеристику надкостницы и кортикального слоя кости (не изменены; отслоены; набухание и прерывистость кортикального

слоя и надкостницы; остеофиты; комплексные изменения); состояние эпифизарно-метафизарных зон (региональный остеопороз, остеомалация, очаги деструкции, остеосклероз, деформация, фиброзно-кистозные очаги; исчезновение тени суставных концов костей; комплексные изменения); состояние суставов (сужение, расширение суставной щели; утолщение суставной капсулы; наличие выпота в полость сустава; отложение солей в суставном хряще; комплексные изменения); характеристику эпифизов и субхондральной зоны костей (неровность, прерывистость замыкательной пластинки; очаги деструкции субхондральной зоны, ее истончение, склероз; комплексные изменения); состояние мягких тканей вокруг зоны поражения (не изменены, увеличены, утратили нормальную дифференцировку; обызвествлены; комплексные изменения); признаки последствий диагностических и лечебных вмешательств.

Затем проводят идентификацию патологического процесса, в которую входят определение группоспецифической принадлежности патологического процесса (патология развития скелета; травма и ее последствия; воспаление; деструктивно-дегенеративный процесс; нейродистрофическое поражение; остеодисплазия; остеодистрофия; доброкачественная, злокачественная опухоль, опухолевидное образование; инфекционная болезнь); нозологическая идентификация заболевания на основе совокупности рентгенологической семиотики с учетом анамнеза и клинических данных; заключение о патогенезе болезни на основе рентгенологических данных (острая, затихающая, продуктивная фаза; обострение, стойкое излечение; синостозы; фиброзный, костный анкилоз; вывих, подвывих; перелом; сочетание различных осложнений).

Результаты исследования оформляют протоколом с указанием даты, который подписывает рентгенолог, а также регистрируют в журнале учета работы рентгенологического кабинета.

Наиболее частыми причинами поврежденный скелета бывают транспортная, технологическая, спортивная травма, огнестрельные ранения, электротравма, термическое воздействие, ионизирующая радиация. Их отдаленными последствиями могут быть консолидировавшийся перелом, дефекты костей, ложный, новый сустав, хронический вывих и подвывих, фиброзный, костный анкилоз.

В результате инфекции в скелете могут возникнуть патологические очаги (при туберкулезе, эмкаре, бруцеллезе, актиномикозе, полиартрите). Асептические процессы отмечают при уральной болезни, подагре, сывороточной болезни, травматизме.

Дегенеративные и дистрофические поражения скелета проявляются в виде алиментарных остеодистрофий, деформирую-

шего артроза, асептических некрозов, остеохондроза, деформирующего остеоартроза, спондилезов.

Среди злокачественных опухолей скелета у животных чаще выявляют первичные (остеосаркома, остеохондросаркома, ретикулосаркома, миелома) и вторичные опухоли (метастазы в скелет, поражения при лимфогрануломатозе и лейкозах).

Этот далеко не полный перечень рентгенологически распознаваемых поражений скелета иллюстрирует разнообразие и сложность проблем рентгеновской семиотики и скиалогии как при болезнях скелета, так и других органов и систем организма животных.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные принципы устройства рентгеновских кабинетов и организации работы в них. 2. Каковы методы рентгенологического исследования животного? 3. В чем состоят основы рентгеновской скиалогии и семиотики болезней животных? 4. Какие факторы определяют качество и полноту рентгенологического исследования? 5. Расскажите правила выявления и описания рентгенологических признаков болезней животных. 6. Что вы знаете о правилах охраны труда и техники безопасности при работе в рентгеновских кабинетах?

ГЛАВА X

ОСНОВЫ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

З а н я т и е 38

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Цель занятия. Освоить методику и организацию проведения диспансеризации, биогеоценотического анализа, изучения динамики пастбищных, ферменных, в том числе антропогенных и других факторов биогеоценоза.

Методическое обеспечение. Инструментарий, приборы, реактивы и оборудование для проведения диспансерного исследования животных; картограммы агрохимических лабораторий; данные ветеринарных лабораторий по исследованию кормов, а также воды и микроклимата животноводческих помещений.

Диспансеризация животных — это система плановых диагностических, лечебных, профилактических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на раннее выявление болезней, их профилактику и лечение, создание высокопродуктивных здоровых стад животных и получение от них высококачественных продуктов питания и сырья животного происхождения. Теоретическую основу диспансеризации составляет биологический закон единства организма и внешней среды (почва—растение—здоровье животного—качество продукции животноводства). Посредством диспансеризации изучают положительные и отрицательные влияния факторов внешней среды на организм продуктивных животных.

Планирование диспансеризации. В административном районе диспансеризацию животных организует и контролирует главный ветеринарный врач района; в совхозах, колхозах и других хозяйствах ее осуществляют в плановом порядке ветеринарные специалисты хозяйств и учреждений государственной ветеринарной сети с участием зооинженеров, заведующих фермами, бригадиров, а также руководителей хозяйств, учреждений или организаций.

Диспансеризацию необходимо планировать и осуществлять в метаболически наиболее ответственные и напряженные периоды года (осенне-зимний, зимний, зимне-весенний) и биологического цикла (беременность, наивысшая интенсивность лактации). При этом осенняя диспансеризация дает представление о состоянии стада при переводе на стойловое содержание, зим-

няя — позволяет своевременно выявить скрытые и клинически проявляющиеся болезни, уровень обмена веществ, а весенняя — наиболее полно оценивать состояние животных по окончании периода зимне-стойлового содержания.

Методика диспансеризации. Диспансеризация включает клиническое исследование поголовья животных в хозяйстве с использованием как общих, так и специальных методов; изучение типа и уровня кормления, качества кормов, условий содержания и эксплуатации животных; проведение лечебных и профилактических мероприятий. Организационно диспансеризацию разделяют на три этапа: диагностический, лечебный и профилактический.

Диагностический этап. Он включает: 1) анализ хозяйственного использования животных — количество животных по видам, породности, возрастной состав, продуктивность и т. д.; 2) изучение условий содержания — параметры помещения, их соответствие зоогигиеническим и ветеринарно-санитарным нормам, продолжительность и вид моциона и т. д.; 3) анализ кормления — тип и уровень кормления, состав кормового рациона, биологическая полноценность и санитарное качество кормов и воды; 4) анализ сроков эксплуатации животных, ежегодного процента выбраковки и ее причин, воспроизводства стада; 5) анализ заболеваемости животных в хозяйстве за предыдущие годы, вызвавших ее причин, а также проводившихся общих и специальных лечебно-профилактических мероприятий; 6) клиническое исследование животных; при этом определяют общее состояние, упитанность, аппетит, состояние слизистых оболочек, лимфатических узлов, волосяного покрова и кожи, костяка, копыт, вымени, половых органов и т. д.; 7) лабораторные исследования крови, мочи, кала, молока; 8) анализ биогеоценоза и т. д.

При клиническом исследовании животных следует проводить выборочное обследование, т. е. часть животных исследовать более тщательно, особенно наиболее продуктивных и высокоценных, а также с пониженной упитанностью, больных и часто болеющих. Общее исследование животного и исследование сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой, нервной и других систем осуществляют в соответствии с общепринятой схемой клинического исследования. Кроме общих методов исследования, при необходимости используют специальные диагностические методы — рентгеноскопию, рентгенографию, электрокардиографию, измерение кровяного давления, лабораторные анализы и др.

Лабораторные анализы проводят у выявленных больных, а также части клинически здоровых животных для оценки уровня состояния обмена веществ и выявления ранних (докли-

нических) нарушений здоровья. В племенных хозяйствах и на станциях по искусственному осеменению животных, например, кровь для биохимических исследований берут от 30—40% поголовья коров, нетелей и от всех быков-производителей; мочу и молоко — от 10—15% поголовья. В остальных хозяйствах кровь, мочу и молоко исследуют от 5—15% поголовья. Кровь, мочу, кал и молоко для анализа следует брать утром, мочу и молоко целесообразно исследовать непосредственно на фермах. Лабораторные исследования осуществляют в соответствии с Методическими указаниями по применению унифицированных биохимических методов исследования крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях.

Исследование крови начинают с подсчета количества эритроцитов и лейкоцитов, выведения лейкограммы и их клинической оценки. После определения содержания в крови гемоглобина вычисляют цветовой показатель крови и СГЭ, а при показаниях — определяют скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и измеряют гематокрит. По завершении общеклинического анализа крови переходят к ее биохимическому исследованию. Устанавливают содержание в сыворотке крови общего белка, кислотную емкость крови (сыворотки) или резервную щелочность плазмы, общий кальций, неорганический фосфор, каротин сыворотки, а при необходимости активность щелочной фосфатазы сыворотки крови, общий сахар или глюкозу крови натошак, билирубин, натрий, калий, кетоновые тела, холестерин, белковые фракции и т. д.

Исследование мочи включает изучение общих свойств (цвет, прозрачность, запах, примеси, осадок, плотность), определение рН, белка, сахара, кетоновых тел, уробилина, билирубина, индикана и изучение мочевого осадка (неорганизованного и организованного).

В молоке определяют общую кислотность (в градусах Тернера), относительную плотность, кетоновые тела, а также ставят пробы на мастит.

Фекалии исследуют с целью получения дополнительных данных о функциональном состоянии желудочно-кишечного тракта, его переваривающей способности.

Вместе с тем динамика клинико-физиологических, анатомо-морфологических, биохимических, биофизических, функциональных и других показателей организма животного и их популяции должна рассматриваться и оцениваться с учетом биологического закона о единстве организма и внешней среды. Животный организм — неотъемлемый компонент биосферы, границы которой определяются условиями, необходимыми для его существования.

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 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 труднопрогнозируемым) последствиям как в отдельных составляющих, так и в биогеоценозе вообще. Изменение, разрушение этих взаимосвязей — одна из причин заболеваемости скота, недостаточного 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 пастьба 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, гипوماгниева **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 коррегирующую (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 резистент-

ностью и уровнем обменных процессов стад продуктивных животных. Следовательно, на данном этапе диспансеризация 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—110 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 выяснить объективные тенденции, проявляющиеся по стаду в динамике, что открывает возможность активного влияния на их развитие.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите этапы диспансеризации животных и расскажите организацию ее проведения. 2. В чем заключается организация диагностического этапа диспансеризации и его значение в системе лечебно-профилактических мероприятий? 3. Что представляет собой биогеоценотический анализ в системе мероприятий по созданию здоровых и высокопродуктивных стад животных?

Учебное издание

**Беляков Иван Максимович,
Дугин Геннадий Леонидович,
Кондратьев Владимир Сергеевич,
Ленец Иван Анатольевич**

**ПРАКТИКУМ по КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ
С РЕНТГЕНОЛОГИЕЙ**

Учебное пособие для вузов

Зав. редакцией *Е. В. Мухортова*
Художественный редактор *К. Е. Мацегорин*
Технические редакторы *В. А. Боброва, Н. В. Суржева*
Корректор *Т. Р. Сидорова*