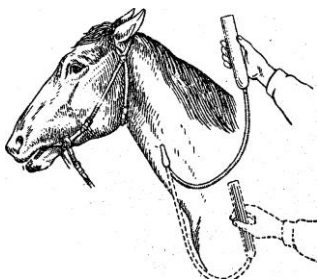


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**



**БИОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: ОТБОР И
ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ В ВЕТЕРИНАРИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Гродно, 2015

УДК 619:616-076(072)

ББК 48

Б-80

Авторы:

Лучко И.Т. ассистент кафедры фармакологии и физиологии, магистр ветеринарных наук;

Воронов Д.В. доцент кафедры акушерства и терапии, канд. ветер. наук.

Рецензент: доктор вет. наук, профессор В.В. Малашко

Лучко, И.Т. Биологический материал: отбор и подготовка к исследованию в ветеринарии: учеб. пособие для студентов по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / И.Т. Лучко, Д.В. Воронов. – Гродно: ГГАУ, 2015. – 38 с.

В учебном пособии описаны правила отбора и подготовки проб биологического материала: крови, мочи, кала, молока, рубцового содержимого, спермы, носовой и влагалищной слизи, выделений из половых органов к анализам и др. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 1 – 74 03 02 “Ветеринарная медицина”, а также слушателей ФПК.

УДК 619:616-076(072)

ББК 48

Рекомендовано методической комиссией ветеринарного факультета № 4 протокола от 18 февраля 2015 г.

© И.Т. Лучко, Д.В. Воронов 2015

© УО “ГГАУ”, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
1. Биологический материал, используемый клинической биохимии.....	5
2. Общие правила отбора биологического материала.....	6
3. Отбор и подготовка проб крови.....	9
4. Отбор и подготовка проб мочи	17
5. Отбор и подготовка проб фекалий	18
6. Отбор и подготовка проб молока (молозива).....	19
7. Отбор и подготовка рубцового содержимого.....	20
8. Отбор и подготовка проб спермы к исследованию.....	24
9 Отбор носовой и влагалищной слизи, полостных жидкостей, мокроты, выделений из половых органов.....	24
10. Смывы с конъюнктивы, из полости носа, из ротоглотки.....	26
11. Спинномозговая жидкость для биохимического анализа.....	27
12. Спинномозговой пунктат.....	28
Список литературы.....	31
Приложение.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Любая диагностика основана на наблюдении за нарушенными функциями, их идентификации, выявлении ведущего звена в патогенетической цепи патологического процесса. При этом важно уметь видеть среди общих функциональных нарушений организма, органов и их систем отдельные, частные функции, чтобы затем на основе такого анализа прийти к синтетическому суждению о фактических масштабах имеющихся патологических сдвигов в организме в целом. Подобный подход обусловлен успехами, достигнутыми биологической, медицинской и ветеринарной науками, дающими в руки врача совершенные технические средства клинического исследования и биохимические тесты, позволяющие определять наступление болезни в ранний, доклинический период ее развития.

Для получения с помощью лабораторного анализа достоверных данных о нарушении обмена веществ, о развитии и причине заболевания следует строго придерживаться правил отбора и хранения проб для исследования.

Высокая ответственность этого этапа исследования объясняется тем, что ошибки при отборе проб могут привести к неправильной оценке исследуемых образцов и обесцениванию работы аналитика при самых чувствительных и точных методах исследования.

Таким образом, лабораторное исследование имеет решающее значение для изучения полного клинико-биохимического статуса у животных, так как те или иные нарушения в организме животных могут быть незаметны (скрыты, не выявлены) при клиническом обследовании. Лабораторное обследование биологического материала также важно с точки зрения прогноза течения заболевания.

Эти факты предъявляют к ветеринарному врачу высокие требования по овладению актуальными клинико-лабораторными методами исследования, отвечающими современному уровню развития науки и практики.

1. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Биологический материал – это содержимое сосудов и полостей, а также выделения организма животных и ткани. Часть образца (или сам образец), используемая для лабораторного анализа содержащихся в нем компонентов, называется проба.

Для биохимического исследования может использоваться кровь, моча, кал, секрет молочной железы, ликвор, выпотные жидкости, желудочное, рубцовое и кишечное содержимое, а также любой орган или ткань.

С точки зрения практической клинической биохимии биологический материал, получаемый от животных можно классифицировать на:

- **универсальные**, такие как кровь, моча, кал и лимфа. Исследование химического состава данных биологических объектов, отражающих функцию многих органов и систем, может иметь важное диагностическое значение при значительном числе заболеваний. Исследуется данный материал также для установления общего состояния здоровья животных и уровня обмена веществ.

- **специальные** (выпотные жидкости, рубцовое и желудочное содержимое, мокрота, биоптаты органов и др.) – отбирается и исследуется при определенных показаниях с целью дифференциации процесса и постановки диагноза. Например, выпотные жидкости, скапливающие в полостях необходимо получать и исследовать для установления типа экссудации (транссудат это, либо экссудат). Перечисленные выше биологические материалы наиболее широко используются в клинической биохимической практике.

- **нетрадиционные** к таким можно отнести волосы, слюна, когти и др. *Например, установлен факт резкого (в 10 и более раз) падения содержания кальция в волосе при развитии инфаркта миокарда, что в настоящее время широко применяется в кардиологии.*

2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОТБОРА БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Химический состав биологического материала разнообразен. Он может за короткий промежуток времени значительно изменяться. Для получения достоверных результатов необходимо соблюдать ряд правил при отборе и хранении биологического материала. Это важно, так как нормативные значения биохимических показателей определены с учетом этих правил.

Отбор материала необходимо производить с учетом суточной динамики. Кровь принято отбирать утром, до кормления или 5-6 часов после кормления. Так как в течение 4 часов после кормления концентрация общего белка, глюкозы, липидов и ряда других показателей повышена. К примеру, норма для содержания глюкозы в сыворотке крови у крупного рогатого скота колеблется в пределах 2,2 - 3,2 ммоль/л, однако в течение 1 - 2 часов после кормления ее концентрация может возрастать в 2-4 и более раз, при углеводном перекорме глюкоза может кратковременно появляться в моче.

При повторном исследовании необходимо отбирать материал в одно и то же время.

Процесс отбора биологического материала должен быть максимально безболезненным и быстрым, так как беспокойство, болевая реакция, длительный венозный застой в месте инъекции значительно изменяют состав крови.

Если взятие биологического материала предполагает нарушение целостности тканей, то данная процедура должна проводиться с соблюдением правил асептики-антисептики.

Взятие материала всегда проводят до лечебных процедур, особенно внутривенных инъекций электролитов, раствора глюкозы. Так же необходимо учитывать лекарственные препараты, которые вводились животному. Например, вакцинация против КЧС живыми вакцинами приводит к снижению фагоцитарной активности нейтрофилов.

Полученный материал сразу же помещается в чистую и закрытую посуду. Контакт с внешней средой не допускается. В

случае, если исследуемое вещество (например, билирубин, витамин В₂ и др.) разрушаются на свету, биологический материал помещают в светонепроницаемый пакет или ящик.

Биологические процессы продолжают и *in vitro*, поэтому их необходимо минимизировать. Для этого, если не используются консерванты, наиболее подходит низкая температура. Клеточные структуры сохраняются при температуре 4 - 8 °С (не допуская замораживания). Сыворотку, плазму и другие безклеточные биологические материалы также необходимо охлаждать, не замораживая. Однако, если потенциально исследуемый компонент активен (например, ферменты), то лучше сразу после получения биологической жидкости её надо замораживать и транспортировать в таком виде. Считается, что при температуре -25 °С активность ферментов минимальна. Для каждого определяемого показателя при установленных условиях существуют максимальные сроки хранения (указываются обычно в методиках) [Приложение 1].

Представляемый в лабораторию биологический материал должен соответствовать требованиям, предъявляемым к характеру выполняемых исследований (например, устное согласование с лабораторией).

Меры безопасности при отборе биологического материала:

1) выполнение общепринятых мер предосторожности в течение всего времени отбора и работы с биологическим материалом (мытьё рук, отсутствие приёма пищи и др.);

2) отбор материала должен проводиться в спецодежде, одноразовых перчатках;

3) перед утилизацией в общую канализационную сеть биологический материал обезвреживают дезинфицирующими растворами (в соответствии с действующей инструкцией по обеззараживанию);

4) пробирки, пипетки, наконечники и др., использованные при отборе биологического материала обеззараживают в соответствии с инструкцией;

5) после каждого контакта с биологическим материалом тщательно моют руки, использованные одноразовые перчатки утилизируют.

Основные принципы применения биохимических исследований:

1. Каждый отдельный определяемый показатель отражает деятельность многих органов и тканей, а также собственную функцию данной жидкости (например, транспортную, метаболическую) [Приложение 4]. Поэтому при интерпретации следует учитывать комплекс установленных показателей. Например, количество глюкозы в крови может изменяться в течение суток, под действием принятого корма, при длительном хранении пробы и др.

2. Все процессы в организме подвержены колебательным изменениям (с ритмом в течение часа, суток, месяца, года, жизненного цикла). Трактовка результатов должна учитывать данные, полученные в различные периоды соответствующего ритма. Например, количество кальция в крови у коровы варьирует в течение беременности и после отела.

3. Биохимический состав биологического материала может изменяться под воздействием индивидуальных нагрузок. Например, количество креатинина в крови может увеличиваться после физической нагрузки (прогонка, проводка, эксплуатация животного).

4. При решении вопроса об отклонении параметра от нормы правильнее ориентироваться не на средний показатель, а на справочную величину [Приложение 5].

5. Трактуюя результаты, следует учитывать *состояние организма* (например, наличие беременности), *условия отбора пробы* (например, при отрицательной температуре воздуха эритроциты, попадая в пробирку, гемолизируются, искусственно повышая уровень железа), *её хранения* (например, температурно-влажностный режим) и *транспортировки* (время доставки в лабораторию). Стоит помнить, что на результат, полученный при исследовании биологического материала также может оказать скрытый фактор, который не предполагался ранее (например, наличие патологии: сахарный диабет, гельминтозы, генетически обусловленные изменения и др.).

6. Диагностическое значение результата исследования зависит от степени связи исследуемого параметра с

патологическим процессом. Большинство биохимических показателей отражает влияние не одного, а нескольких факторов. Например, увеличение количества билирубина в крови может быть связано с нарушением функции печени (например, цирроз) и гемолизом эритроцитов при наличии гемоспориидозов (например, пироплазмозе). Нужно выбирать наиболее информативные биохимические показатели в клинической практике [Приложение 4].

7. Результаты исследований биологического материала являются лишь *частью* сведений о животном.

После отбора биологического материала проба должна в кратчайшие сроки быть доставлена в лабораторию. На направляемый в ветеринарную лабораторию или другое диагностическое учреждение материал для исследования оформляется сопроводительный документ (иногда называют сопроводительное письмо или записка). Он должен содержать следующие сведения [приложение 2]: название и адрес диагностического учреждения; какой материал направляется и в каком виде, количестве (*мл, шт и т.п.*); от какого или каких животных взят, кому они принадлежат (*указывают максимально подробную информацию*); для какого вида исследования направляется и с какой целью (*диспансеризация, диагностика и др.*); при необходимости указывают анамнез болезни (*когда животное заболело, клинические признаки, какая лечебная помощь оказывалась*); если материал направляется от павших животных, то указывают дату гибели, патологоанатомические изменения и предположительный диагноз; ФИО и должность лиц (лица), направивших биологический материал для исследования; дата и подпись.

3. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ПРОБ КРОВИ

Кровь является основным биологическим материалом клинической биохимии, наиболее часто подвергаемый биохимическому исследованию.

Место для взятия крови определяют с учетом вида, размера животного, особенностей анатомического расположения доступных для прокола сосудов, а также

опыта и личных предпочтений ветеринарного специалиста [Приложение 3].

У крупного рогатого скота и лошадей чаще кровь берут из яремной вены (v. jugularis). В месте прокола шерсть выстригают, кожу дезинфицируют спиртом или 5%-ным раствором йода. Ниже места вкола иглы в середине шеи большим пальцем левой руки сдавливают вену. Стерильную кровопускательную иглу вводят, в вену под углом 45°С. Кровь набирают в пробирку, направляя струю по стенке, чтобы избежать образования пены. После взятия крови иглу извлекают из вены, а кожу на месте вкола иглы смазывают спиртовым раствором йода. У крупного рогатого скота кровь также берут из хвостовой вены. При фиксации животного в станке, это наиболее безопасный способ отбора крови. Однако данная процедура предполагает медленный ток крови в пробирку, поэтому рекомендуется использовать так называемые «пробирки с вакуумом».



Рисунок 1 – Взятие крови у коровы из яремной вены и хвостовой вены

У свиней кровь отбирают из сосудов ушной раковины; кончика хвоста; глазного синуса; передней поллой вены.

Однако, кровь, полученная при отсечении кончика хвоста часто гемолизируется, кроме того, очень трудно получить кровь

стерильно, а возникающие нередко после ее взятия кровотечения требуют лечебного вмешательства. Д.А. Шонин и М.А. Сидоров рекомендуют брать кровь у свиней из передней полой вены (*v. cava cranialis*) (рисунок 2). Иглу длиной 10-15 см, диаметром 1-2 мм вводят в вену справа или слева в желобе, образованном грудинно-подязычным и грудинно-головным мускулами, отступив на 2-3 см от рукоятки грудной кости, косо назад и вверх в направлении края лопатки. Игла попадает в краниальную часть передней полой вены в области между первым и вторым ребрами. Недостатками данного метода являются то, что животному можно нанести тяжелые повреждения, которые могут закончиться летально. Также этот способ является трудоемким, особенно при обследовании взрослых свиней, а именно хряков и свиноматок.



А

Б

Рисунок 2 – Взятие крови у свиньи из краниальной полой вены:

А – спинное положение; Б – в положении стоя

Наиболее удобным оказался метод получения проб крови из глазничного венозного сплетения (синуса) (рисунок 3). Техника получения крови заключается в следующем: из мягкого шнура или тесьмы длиной около 1,5 м готовят петлю,

которую оператор надевает на верхнюю челюсть свиньи, туго затягивает и привязывает к неподвижной кормушке или кольцу, вделанному в стенку на высоте около 1 м от пола. Кровь берут вакуумным шприцем на 10-20 мл, иглу вводят в область внутреннего угла глаза через третье веко по направлению сверху вниз до упора в дно костной орбиты, следя, чтобы в момент укола и особенно взятия крови срез иглы был обращен к кости. Слегка отведя иглу от кости, начинают медленно набирать кровь, отводя поршень без рывков. Если вместо крови в шприце появится пенная жидкость, то иглу слегка извлекают и делают новый укол по направлению к носовой перегородке или, напротив, к противоположному уху, так как у отдельных особей синус оказывается несколько смещенным вперед или назад. Обычно кровь появляется сразу, и для заполнения шприца на 10-20 мл требуется 1-2 мин. В течение этого времени животное сохраняет неподвижность благодаря затягиванию петли и, как правило, замолкает сразу же после начала отбора крови. После извлечения иглы иногда появляются капли крови, которые убирают тампоном.

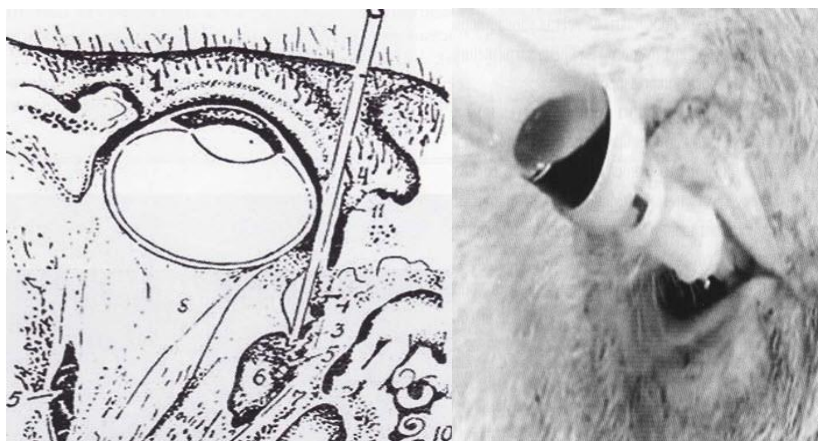


Рисунок 3 – Взятие крови у свиньи из венозного орбитального синуса

У овец и коз метод взятия крови из яремной вены с

помощью инъекционных игл очень сложен, он требует значительных затрат времени и всегда вызывает болевые раздражения. Для устранения недостатков, сопутствующих ручному методу, Ю.Н. Трофимов предлагает прибор, позволяющий мгновенно ввести иглу в просвет яремной вены через кожу и стенку сосуда, соблюдая ветеринарно-санитарные правила; игла не забивается тканями; болевые раздражения при этой операции сводятся до минимума.

У собак кровь берут из вены сафены (*v. saphena*) на тазовой конечности или подкожной вены предплечья на грудной конечности (*v. cephalica*).



Рисунок 4 – Взятие крови у собаки из вены предплечья на грудной конечности

У птиц кровь берут из вены *cutanea ulnaris* или из артерии *brachialis*: на внутренней стороне крыла над локтевым сочленением удаляют несколько перьев и надрезают глазными ножницами кожу и стенку сосуда. У свиней можно взять кровь из крупных сосудов ушей или путём отсечения кончика хвоста.

Получают *стабилизированную кровь*, предохраненную от свертывания посредством внесения в нее стабилизатора (антикоагулянта) и *нестабилизированную*. Стабилизированная кровь используется для получения плазмы и подсчета форменных элементов. Из нестабилизированной крови выходит сыворотка для биохимического исследования.

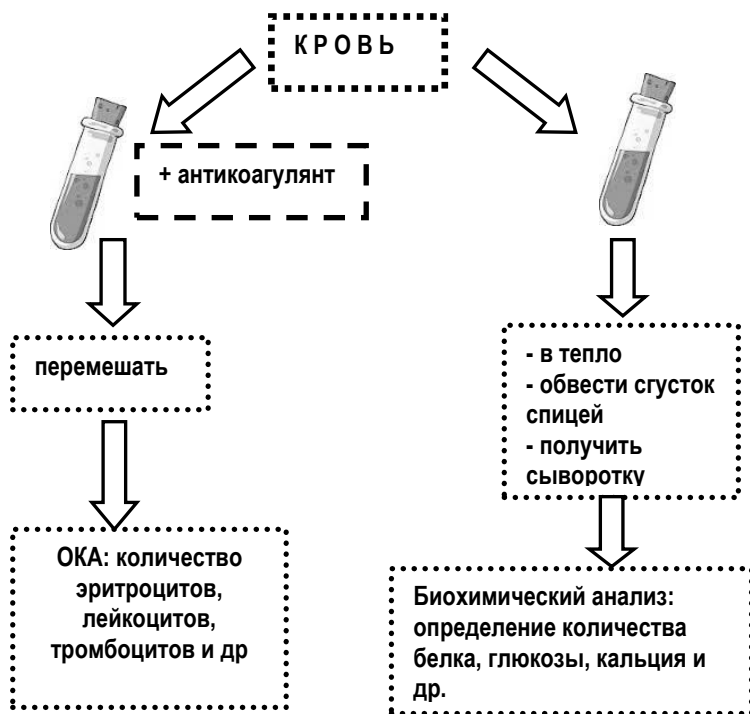


Рисунок 5 – Схема получения стабилизированной и нестабилизированной крови

В качестве антикоагулянтов применяют различные соли, осаждающие ионизированный кальций и другие катионы двухвалентных металлов, необходимых для свертывания крови, а так же вещества биологического происхождения (гепарин, герудин), блокирующих вторую фазу свертывания. Наиболее часто используются следующие антикоагулянты:

- соли щавелевой кислоты (калия или натрия оксалаты) в количестве 10 - 20 мг на 10 мл крови или 0,15 мл 10 %-ного раствора;

- натрий лимоннокислый прибавляют из расчета 16 мг на 10 мл крови, в 3,2 %-ном растворе берут одну часть на 19 частей крови;

- трилон Б (динатриевая или дикальевая соль ЭДТА - этилендиаминтетрауксусной кислоты) - 10 мг на 10 мл крови или 0,1 - 0,2 мл 10 %-ого раствора (3-4 капли на пробирку);

- гепарин берут из расчета 50 ЕД на 10 мл крови (1-2 капли из иглы для внутривенной инъекции). ***Для ПЦР – исследований использование гепарина в качестве антикоагулянта запрещено.***

Для стабилизации крови птиц дозу антикоагулянта увеличивают вдвое.

При добавлении раствора антикоагулянта вносимый объем учитывается, т.к. он влияет на гематокритную величину. Химическое вещество, входящее в состав антикоагулянта при анализе не определяется.

После добавления антикоагулянта необходимо тщательно (не вспенивая) перемешать содержимое пробирки. Рекомендуется использовать один из способов: 1) располагая закрытую пробирку горизонтально, плавно покачивают её не менее 10 раз в направлении по часовой и против часовой стрелки; 2) пробирку располагают вертикально между ладонями и плавно вращают в одном и в другом направлении (словно потирают ладони); удобно при использовании незакрытых пробирок.

Цельная кровь и другой клеточный биологический материал доставляется в лабораторию в термосе при +4 – +8°С. ***Замораживание стабилизированной крови запрещается.***

Разделение крови на плазму и форменные элементы проводят путем отстаивания и центрифугирования стабилизированной крови при 500 – 800 об/мин 10 - 20 мин.

Для получения сыворотки кровь отбирают в сухие чистые пробирки. Кровь при комнатной температуре сворачивается в течение 5-11 минут и при дальнейшем стоянии расслаивается. Над сгустком собирается сыворотка. Для ускорения отделения

сыворотки в лаборатории свернувшуюся кровь отделяют от стенок пробирки спицей из нержавеющей стали и помещают в термостат при температуре 37 – 38°C (на 15 – 45 мин). Отделившуюся сыворотку выливают в центрифужные пробирки и центрифугируют при тех же условиях, что и плазму (1000-2000 об/мин в течение 10 минут).

При определении значительного количества веществ в крови (например, глюкозы, мочевины, кальция, фосфора, аскорбиновой кислоты, каротина и ряда др.) необходимо освободить ее от белка. Достигается это посредством осаждения белка под действием определенных химических реактивов. В качестве универсального осаждающего раствора в лабораторной практике используются 5 - 40 % растворы трихлоруксусной кислоты (ТХУ). Концентрация ТХУ выбирается в зависимости от степени осаждения. Конечная концентрация ее должна составлять 2,5 – 5 %. Наиболее часто сыворотку разводят в определенной пропорции дистиллированной водой и затем добавляют равное количество 10 % ТХУ (например, в пробирку вносится 0,1 мл сыворотки, 0,4 мл дистиллированной воды и 0,5 мл 10 % ТХУ). Хорошо осаждаются белки при смешивании сыворотки или плазмы крови с 96 % этанолом в соотношении 1:3. Если сыворотка, плазма или безбелковый фильтрат получены на ферме, то в лабораторию они доставляются в замороженном состоянии.

Дефектом, искажающим результаты исследований по целому ряду показателей, является гемолиз (лизис форменных элементов) крови. Признаком его является равномерное окрашивание отстоявшейся плазмы или сыворотки в вишнево-красный цвет (в основном за счет гемоглобина). ***Гемолизированная, мутная и проросшая сыворотка для исследований не пригодна.***

Условия хранения.

Образцы крови при температуре 2-8°C – в течение 1 суток.

Сыворотку крови хранят при температуре 2-8°C – в течение 5 суток, при температуре минус 20°C – до полугода, при температуре минус 70°C – длительно.

Допускается только однократное замораживание-оттаивание материала, поэтому образцы крови или сыворотки

для длительного хранения желательно разлить небольшими (0,1-0,2 мл) порциями в отдельные стерильные пробирки объемом 1,5 мл.

4. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ПРОБ МОЧИ

Мочу у животных получают несколькими способами: при естественном акте мочеиспускания; посредством катетеризации; цистоцентезом (прокол мочевого пузыря); при помещении мелких животных в специальные клетки. Лучше всего собрать скопившуюся за ночь мочу утром до кормления животного, или, в крайнем случае, после того, как животное не мочилось 4-5 часов. Желательно проводить исследование утренней порции мочи, так как в ней накапливается большое количество цилиндров, бактерий и клеток. Отбирается средняя при мочеиспускании порция мочи. При этом посуда должна быть чистой и сухой. При подозрении на сахарный диабет получают мочу через 2 - 3 часа после дачи корма. При подозрении на нефрит анализу подвергают утреннюю порцию мочи, поскольку она имеет более высокую относительную плотность и низкий уровень рН.

При получении образца мочи методом катетеризации не нужно ждать произвольного мочеиспускания, можно получить достаточный объем практически не загрязненной бактериями мочи. Но при проведении катетеризации существует риск повреждения слизистой оболочки и развития ятрогенного цистита.

Метод цистоцентеза (прокол мочевого пузыря) позволяет быстро получить стерильный образец мочи, что удобно для проведения бактериологических исследований. Однако этот метод противопоказан при перерастяжении (переполнении) мочевого пузыря вследствие обструкции мочевых путей, а также, если мочевой пузырь недостаточно наполнен.

Лучше всего исследовать свежеполученную (не более 2 ч после взятия) мочу, но если такой возможности нет, то ее следует охладить до температуры 2-4°C в холодильнике, а затем направить для исследования. Охлажденный образец хранят в закрытой посуде в холодильнике не более 36 часов.

Исследования следует проводить, когда моча нагреется до комнатной температуры, так как при исследовании охлажденной мочи может наблюдаться ложная кристаллурия.

Мочу допускается консервировать, используя следующие вещества:

- толуол - 2 мл на 100 мл мочи;
- тимол (1-2 кристаллика на 100-150 мл мочи), может давать ложноположительную пробу на белок;
- хлороформ или формалин (1- 2 капли на такое же количество);
- борная кислота (0,3 г на 120 мл мочи.

При проведении бактериологического исследования консервированная моча непригодна.

Условия хранения. Нативные образцы мочи хранят при комнатной температуре – 6 часов, при температуре 2-8°C – в течение 1 суток.

Допускается только однократное замораживание-оттаивание материала.

5. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ПРОБ ФЕКАЛИЙ

Фекалии отбирают стерильной одноразовой лопаточкой, прокипяченным резиновым катетером или скальпелем в одноразовые стерильные флаконы в момент естественной дефекации или непосредственно из прямой кишки включая в пробу комочки слизи, обрывки слизистой оболочки, кровянистые прожилки.

У крупного рогатого скота, лошадей пробы фекалий берут из прямой кишки рукой, одетой в тонкую резиновую или полиэтиленовую гинекологическую перчатку. У молодняка крупного рогатого скота, жеребят, овец, коз, свиней фекалии берут из прямой кишки двумя пальцами (средним и указательным) руки, одетой в перчатку. У поросят отбор проб проводят одним указательным пальцем, надавливая на брюшную стенку ближе к прямой кишке. У собак фекалии берут из прямой кишки указательным пальцем руки, одетой в тонкую резиновую перчатку. Манипуляцию проводят при надежной фиксации животного. Допускается проводить отбор

свежих фекалий после дефекации у собак (во время прогулки, если материал не загрязнен), у хряков и свиноматок при содержании в отдельных станках.

Условия хранения. Образцы нативных фекалий хранят при температуре 2-8°C в течение суток, не допускается замораживание нативных проб фекалий.

Фекальную суспензию с глицерином и осветленный фекальный экстракт хранят при температуре минус 20°C – в течение 1 недели, при температуре минус 70°C – длительно. Консервированная фекальная суспензия может быть использована только для исследования ПЦР методом.

Предварительная подготовка для ПЦР. При исследовании нативных фекалий без предшествующего замораживания готовят 10-20% фекальную суспензию. Для этого берут пробирки на 5 мл с плотно закрывающейся (завинчивающейся) крышкой, вносят в каждую по 4 мл физиологического раствора. В каждую пробирку отдельными наконечниками с аэрозольными барьерами (или одноразовыми лопатками) вносят по 0,5-1,0 г фекалий и тщательно перемешивают содержимое до образования гомогенной суспензии. При необходимости хранения к суспензии добавляют глицерин до концентрации 20%, перемешивают и хранят при минус 20°C.

Помёт птиц. Для исследования используют 4-5 г помета. Готовят 10% суспензию на стерильном физиологическом растворе, тщательно ресуспендируют в течение 10 мин. Надосадок переносят в пробирку объёмом 1,5 мл и центрифугируют при 12 тыс. об./мин в течение 5 мин.

6. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ПРОБ МОЛОКА (МОЛОЗИВА)

Молоко (молозиво) берут выборочно после санитарной обработки молочной железы (обмывание вымени тёплой водой, соски обрабатывают 70% спиртом или другим антисептиком). Допускается формирование сборной пробы (от 15-20 коров стада) при анализе молока от большого количества голов. Для исследования из каждой доли вымени берут последние порции

молока в стерильную тару с крышкой в количестве 10-30 мл. В зависимости от поголовья коров на ферме количество сборных проб молока может быть от 3 до 5. Следует помнить, что первые 7 суток после отёла молочная железа секретирует молозиво, затем – молоко. Отбор проб молозива для определения количества глобулинов осуществляют только впервые сутки после отёла.

У овец и коз пробы молока берут путём пункции цистерны вымени. Для этого животное фиксируют в боковом положении, вымя у основания соска протирают 70% спиртом и смазывают настойкой йода. Стерильным шприцем с иглой делают пункцию у основания соска и, после попадания иглы в цистерну, набирают в шприц молоко и переносят его в стерильную пробирку.

У собак и кошек молоко берут путём надавливания на соски поражённых молочных желёз непосредственно в пробирку типа «эппендорф» объёмом 1,5 мл.

Условия хранения. Молоко должно быть доставлено в лабораторию в день взятия. Пробы молока хранят в холодильнике при 2-8°C не более суток. При необходимости более длительного хранения молоко консервируют кристаллической борной кислотой (0,1 г на 10 мл). Консервированное молоко件годно для исследования ПЦР-методом в течение 10 дней.

7. ОТБОР И ПОДГОТОВКА РУБЦОВОГО СОДЕРЖИМОГО

Содержимое желудка и рубца у животных берут при помощи ротожелудочных и носопищеводных зондов; содержимое рубца можно отобрать также путем пункции вентрального мешка преджелудка. Экспериментально процессы пищеварения в желудке и в преджелудках изучают на животных с фистулами.

Рубцовое содержимое необходимо брать в одно и то же время (утром, натощак), то есть после 12-часовой голодной выдержки, либо через 2,5–4 ч после кормления (является оптимальным временем при определении рН и летучих жирных

кислот (ЛЖК) рубцового содержимого). Для лучшей достоверности полученных данных пробы берут не менее, чем от 4-х животных. Учитывая недостаточную гомогенизацию рубцовой среды и содержание в ней различных компонентов – ЛЖК, аммиака, клетчатки и др., необходимо при взятии содержимого делать отметку на зонде, чтобы при повторных исследованиях брать содержимое из того же уровня в рубце.

Содержимое рубца берут с помощью ротожелудочного зонда (например, зонда Коробова, Черкасова). В целом, для взрослого крупного рогатого скота необходимо использовать зонд из резины длиной около 2 м, с кордовой оплеткой, который вводится через ротовую полость (наружный диаметр такого шланга 30—35 мм, внутренний – не менее 10 мм). Содержимое нельзя извлекать путем промывания. Для этих целей применяют вакуум доильных установок, либо современный аналог насоса Камовского. И в том и в другом случае приемной колбой является колба Бунзена, имеющая боковое отведение, через которое с помощью резиновой трубки и происходит присоединение к любому источнику, создающему разрежение воздуха в колбе (рисунок 6). В горловину колбы Бунзена вставляют резиновую пробку с вмонтированной в нее металлической трубкой, на которую надевают наружный конец зонда после введения его рубец до определенной длины. При достаточной ширине внутреннего диаметра зонда рубцовое содержимое иногда может выделяться самотеком. При взятии проб зондом иногда в него попадает слюна, что может повлиять на результаты анализов. Поэтому лучше первые порции содержимого с примесью слюны вылить, а для анализа использовать последующие порции.



Рисунок 6– Современная система с колбой Бунзена для вакуумной фильтрации содержимого рубца

Для проведения прокола стенки рубца и получения содержимого используется игл длиной 12-15 см с мандреном. Точка для прокола находится слева на линии, проведенной от ребра к коленному суставу, на расстоянии 10-12 см от ребра. Процедура проводится с соблюдением правил асептики-антисептики. Уделяют особое внимание фиксации тазовой конечности слева. После введения иглы, мандрен извлекается, к канюле присоединяется шприц; инспирируется содержимое преджелудка без форсирования вакуума (рисунок 7).



Рисунок 7 – Руминоцентез для получения содержимого преджелудка

Сразу после взятия, независимо от способа, содержимое рубца фильтруют через 4 слоя марли (для отделения кормовых частиц), разливают по пробиркам и консервируют для приостановления ферментативных процессов. Хорошими консервантами являются хлороформ и толуол, которые добавляют к рубцовому содержимому из расчета 6–8 капель на 20 мл содержимого. Чтобы сохранить в пробе летучие вещества, сверху ее заливают 1 мл вазелинового масла и плотно закрывают пробкой. При транспортировке необходимо сохранять пробы на холоде. Могут использоваться и другие консерванты в зависимости от целей исследования.

Так, при определении количества инфузорий используют 8–10%-ный раствор формалина для консервации, при определении липидов и простейших пробы нельзя заливать вазелиновым маслом. Лучшим консервантом при определении липидов в рубцовой жидкости является хлороформ-метаноловая смесь в соотношении 1:2, а к 1 объему пробы добавляют 3 объема этой смеси.

Условия хранения. Хранить содержимое рубца необходимо в холодильнике при температуре не выше + 4°C, однако рН,

количество аммиака и остаточного азота в рубцовом содержимом определять в первый же день (при определении остаточного азота необходимо провести осаждение белка в первый день), отфильтровать пробу, а фильтрат можно сохранять в холодильнике в течение нескольких дней (в пробирках, плотно закрытых пробками).

8. ОТБОР И ПОДГОТОВКА СПЕРМЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ

Для ПЦР-исследования используют пробы эокулята или замороженную сперму. Сперму получают на искусственную вагину с соблюдением правил асептики, после чего из семяприёмника берут 0,5-1,0 мл спермы и помещают её в пустую стерильную одноразовые пробирку или флакон.

Условия хранения. Сперму хранят при температуре 2-8°C – в течение суток, при температуре минус 20°C – в течение 1 недели, при температуре минус 70°C – длительно.

Допускается только однократное замораживание-оттаивание материала.

9. ОТБОР НОСОВОЙ И ВЛАГАЛИЩНОЙ СЛИЗИ, ПОЛОСТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ, МОКРОТЫ И ВЫДЕЛЕНИЙ ИЗ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

Носовую слизь отбирают стерильными ватными тампонами с помощью пинцета, глубоко погружая его через левую и правую ноздри животного и собирая слизь со стенок носовых раковин. Пинцет после каждого животного стерилизуют фламбированием. Тампоны погружают в пробирку со стерильным физиологическим раствором, вращают в течение 10-15 сек, отжимают о стенку пробирки и удаляют.

Условия хранения. Хранят материал при температуре 2-8°C не более суток, при температуре минус 20°C – в течение 1 недели, при температуре минус 70°C – длительно.

Влагалищную слизь берут под шейкой матки или в местах видимых поражений, используя стерильный гинекологический инструментарий. Слизь жидкой консистенции отсасывают с

помощью зонда (пипетка для искусственного осеменения) и переносят в стерильную пробирку, которую плотно закрывают пробкой.

Условия хранения. Хранят материал при температуре 2-8 °С не более суток, при температуре минус 20°С – в течение 1 недели, при температуре минус 70°С – длительно.

Выделения из половых путей берут стерильным зондом с использованием стерильного гинекологического инструментария. Для исследования собирается материал, содержащий максимальное количество эпителиальных клеток. Материал собирают и помещают в сухую пробирку.

Условия хранения. Пробы хранят при температуре 2-8°С – в течение суток, при температуре минус 20°С – в течение 1 недели, при температуре минус 70°С – длительно.

Полостные жидкости. По характеру полостные жидкости делят на экссудаты и трансудаты. В лабораторию доставляют все количество пунктата, если его получено менее 1 литра. При большем объёме доставляют последнюю порцию (до 1 литра), так как она наиболее богата клеточными элементами.

Условия хранения. Полученную жидкость помещают в чистую, сухую посуду, добавляют стабилизаторы (гепарин – 100 ЕД на 100 мл, натрия цитрат – 1 мг/мл) и подвергают исследованию. Пробы хранят при температуре 2-8°С – в течение суток, при температуре минус 20°С – в течение 1 недели, при температуре минус 70°С – длительно.

Мокрота – это патологические выделения из органов дыхательной системы (преимущественно легких).

Сбор мокроты. Лучше это делать до кормления животных в утренние часы. Процедура занимает продолжительное время. Перед началом необходимо тщательно промыть больному животному ротовую полость чистой водой. (У крупного рогатого скота недопустимо смешивание мокроты со жвачкой.) Мокроту стараются получить путем сбора содержимого ротовой полости сразу после откашливания. Если это не получается, то берут содержимое верхних дыхательных путей при помощи трахеобронхиальных зондов (или эластичных трубочек) и отсасывающего приспособления.

Сразу после отбора мокроту помещают в чистую сухую посуду с широким горлышком или в чашку Петри.

Условия хранения. Собранный материал необходимо как можно скорее исследовать. Допустимо хранение мокроты при 3-6°С в течение 6-8 часов.

10. СМЫВЫ С КОНЪЮНКТИВЫ, ИЗ ПОЛОСТИ НОСА, ИЗ РОТОГЛОТКИ

Для приготовления смывов используют стерильные зонды с ватными тампонами и стерильные пробирки объемом 1,5 мл, содержащие 500 мкл стерильного физиологического раствора. При необходимости вместо зондов и пробирок с физраствором можно использовать ватные палочки и чистые флаконы с пробкой типа пенициллиновых.

Смыв с конъюнктивы. Смачивают зонд в жидкости и отжимают лишнюю влагу, прислоняя ватный наконечник к внутренней стенке пробирки. Оттягивают веко животного и проводят зондом по слизистой века по направлению к носу, обмывая глазное яблоко. Тщательно прополаскивают зонд в пробирке. С каждым веком обоих глаз проводят 1-3 процедуры, собирая материал в одну и ту же пробирку, зонд отжимают о стенку пробирки и удаляют.

Смыв из полости носа. Смачивают зонд в жидкости и отжимают лишнюю влагу, прислоняя ватный наконечник к внутренней стенке пробирки. Вращательными движениями собирают выделения последовательно из обеих ноздрей, собирая материал в одну и ту же пробирку и тщательно прополаскивая в ней зонд. Затем зонд отжимают о стенку пробирки и удаляют.

Смыв с ротоглотки. Смачивают зонд в жидкости и отжимают лишнюю влагу, прислоняя ватный наконечник к внутренней стенке пробирки. Открывают пасть животного и несколько раз проводят зондом по задней стенке ротоглотки, по возможности собирая слюну. Тщательно прополаскивают зонд в пробирке.

Зонд помещают в пробирку, отжимают и удаляют.

Условия хранения. Смывы хранят при температуре 2-8°С в

течение суток (в некоторых случаях при температуре 3-6°C в течение 6-8 часов), при температуре минус 20°C – в течение одной недели, при минус 70°C – длительно.

Допускается только однократное размораживание материала.

11. СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ ДЛЯ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Спинальная жидкость (СМЖ) или ликвор – биологическая жидкость организма, необходимая для функционирования мозговой ткани. СМЖ является средой для обмена веществ между мозгом и кровью, носителем питательных веществ от хориоидальных кровеносных сосудов нервным клеткам; концентрирует в себе некоторые продукты метаболизма мозговой ткани. СМЖ подвергают исследованию с целью диагностики болезней нервной системы, в первую очередь при органических поражениях спинного и головного мозга (менингит, энцефалит, миелит, новообразования и др.).

Отбор ликвора проводят из большой цистерны у атлантозатылочного соединения (рисунок 8) или поясничной цистерны на уровне позвонков L_{III}-L_{IV} или L_V-L_{VI}, при помощи спинальной иглы со стилетом, либо иглы для внутривенных инъекций с мандреном. Животное должно быть обездвижено. При этом, используют дополнительную фиксацию головы и туловища для исключения минимальной подвижности (подергивания).



Рисунок 8 – Место отбора (показано стрелкой и кругом) и процедура взятия ликвора у собаки

Первые 5 капель ликвора удаляют, что позволяет освободить от примеси «путевой» крови (вероятно повреждение иглой кровеносных сосудов). В ветеринарии ликвор собирают в две стерильные пробирки: одна для выполнения биохимических и цитологических исследований, вторая – для бактериологического исследования. При необходимости оценивают наличие фибринозной плёнки: тогда используется третья пробирка. Минимальный объем ликвора, необходимого для исследования, лимитирован спектром методик, которые планируется применить. В целом, рекомендуется получить минимум 1,5 мл СМЖ.

Ликвор собирают в пластиковые пробирки с ЭДТА. Нельзя аспирировать спинномозговую жидкость с помощью вакуума (шприцем), ликвор собирают только самотёком.

СМЖ исследуют сразу после получения, так как через 10-12 часов хранения ликвор мутнеет, изменяются биохимические свойства.

12. КОСТНОМОЗГОВОЙ ПУНКТАТ

Получение костного мозга выполняется при необходимости детальной оценки гемопоэза. Костный мозг является главным местом, где происходит образования клеток крови. Изменение, которые можно выявить в костномозговом пунктате, позволят точнее поставить диагноз (например, при дифференциации вида анемии), определить первопричину болезни (например, наличие новообразования) или выявить патологию на ранней стадии развития.

Отбор костного мозга осуществляют путём пункции:

- у лошадей и крупного рогатого скота – грудной, подвздошной костей, маклока, ребер;
- у свиней – грудной кости;
- у собак – грудной и бедренной кости (рисунок 8);
- у кроликов – берцовой и грудной костей.



Рисунок 8 – Взятие пунктата красного костного мозга у собаки

Наиболее доступным (поэтому, удобным) местом пункции у большинства сельскохозяйственных животных является грудная кость. Пункция выполняется специальной иглой для взятия костного мозга (игла Кассирского или современные модификации; рисунок 8). Также используют иглу Боброва с мандреном.

При проведении процедуры необходимо тщательно соблюдать правила асептики-антисептики. Необходимо обратить внимание на тщательное обезвоживание всех необходимых инструментов. Даже небольшое количество воды приводит к повреждению клеток костного мозга и невозможности проведения их идентификации.

Техника взятия красного костного мозга из грудной кости. Животных фиксируют в спинном положении (крупных животных – стоя). Костномозговой пунктат берут из 2-3 сегмента грудной кости иглой с подогнанным мандреном (рисунок 9). В грудную кость иглу вводят снизу вверх на 1-2 см в сторону от средней линии. Убедившись, что игла находится в губчатой части кости, мандрен вынимают, а на иглу насаживают канюлю шприца и насасывают пунктат. Объем

пунктата не должен превышать для кроликов – 0,5 мл; для собак и свиней – 0,5-1,0 мл. При взятии красного костного мозга у крупных животных – 1,0-2,0 мл пунктата.



Рисунок 9 – Взятие пунктата красного костного мозга из грудной кости у лошади

После взятия пробы иглу, не разъединяя со шприцом, извлекают из грудной кости. Полученный материал переносят на часовое стекло. Готовят мазок. Учитывая быструю свёртываемость костномозгового пунктата, мазки необходимо готовить сразу после получения материала.

Использование антикоагулянтов недопустимо!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Взятие крови у животных: уч.-метод. пособие / Клименков К.П. [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – 32 с.
2. Дубина, И.Н. Методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований: утв. ГУВ Минсельхозпрод РБ 27.11.2007 г. / И.Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 20 с.
3. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Мн.: Ураджай, 1986. – 183 с.
4. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: Справочник / сост.: Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева [и др.]; Под ред. Б.И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
5. Лабораторное исследование спинномозговой жидкости и их клинико-диагностическое значение: учебное пособие для специалистов по клинической лаб. диагностике / сост. С.Г. Марданлы [и др.]. – Электрогорск; Владимир: ТранзитИкс, 2006. – 76 с.
6. Лившиц, В.М. Биохимические анализы в клинике: Справочник, 2-е изд. / В.М. Лившиц, В.И. Сидельникова. – М.: Медицинское информационное агентство, 2001. – 303 с.
7. Практикум по организации и экономике ветеринарного дела: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В.В. Максимович [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 192 с.
8. Рекомендации по оценке обеспеченности организма сельскохозяйственных животных минеральными веществами: Утв. ГУВ МСХиП РБ 10.12.2007 г. / Ю.К. Ковалёнок [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 44 с.
9. Смирнов, С.И. Болезни желудка жвачных животных / С.И. Смирнов. – М.: Издательство «Колос», 1969. – 112 с.
10. Kerr, M.G. Veterinary Laboratory Medicine: clinical biochemistry and hematology / Morgan. G. Kerr. – 2nd edition. – W. Sussex, 2002. – 386 p.

Приложение 1

**УСТОЙЧИВОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ
СЫВОРОТКИ КРОВИ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ И СРОКАХ ХРАНЕНИЯ**

Показатель	+20- +25°C	+2-+6°C	-20°C
Общий белок	3 сут	7 сут	6 мес
Альбумины	7 сут	30 сут	3 мес
Мочевина	3 сут	7 сут	6 мес
Креатинин	24 часа	7 сут	3 мес
Мочевая кислота	3 сут	7 сут	6 мес
Глюкоза	24 часа	3 сут	---
Общие липиды	24 часа	3 сут	3 мес
Триглицериды	24 часа	3 сут	3 мес
Холестерин	3 сут	7 сут	6 мес
Молочная кислота	24 часа	3 сут	---
Билирубин (при хранении в темноте)	2сут	3 сут	6 мес
Щелочная фосфатаза	3 сут	7 сут	2 мес
Аспаратаминотрансфераза	24 часа	4 сут	---
Аланинаминотрансфераза	24 часа	4 сут	---
Холинэстераза	7 сут	17 сут	3 мес
Лактатдегидрогеназа	24 часа	2 сут	---
Креатининкиназа	24 часа	3 сут	---
Кальций	3 сут	7 сут	6 мес
Фосфор	4 сут	2 сут	8 мес
Магний	5 сут	7 сут	8 мес
Железо	3 сут	6 сут	8 мес
Хлориды	4 сут	7 сут	8 мес
Натрий	10 сут	14 сут	12 мес
Калий	2 сут	7 сут	---
Витамин Е	2 сут	7 сут	---
Ig G, A, M	2 сут	7 сут	6 мес
Ig E	24 часа	7 сут	6 мес

Приложение 2

ПРИМЕР СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ДОКУМЕНТА

В лаборатория, адрес
отдел _____

Направляется 200 проб сыворотки крови от дойных коров МТФ «Путришки» СПК «Путришки» Гродненского района для биохимического исследования в рамках плановой диспансеризации. Перечень запрашиваемых показателей: Общий белок, глюкоза, кальций, фосфор, каротин, билирубин, АсАТ, АлАТ.

Кровь взята 15 января 2015 года. Опись животных прилагается.

№ п/п	№ инвентарный/кличка	МТФ	Возраст/лактация	Примечание
1	2	3	4	5
1	12002, Машка	Путришки	2	Секция № 3
2	13025, Белка	---//---	5	Секция № 3
3	15229, Зорька	---//---	3	Секция № 7
4	13008, Милка	---//---	3	Секция № 3
...
200	12852, Дося	---//---	5	Секция № 7

Дата (отправки материала) _____

Ветврач

(подпись)

Иванов И.И.

Приложение 3

ОСНОВНЫЕ МЕСТА ОТБОРА ПРОБ КРОВИ У ЖИВОТНЫХ

Вид животного	Яремная вена	Ретроорбитальный венозный синус	Ушные вены	Сосуды хвоста	Вены предплечья или плюсны
Крупный рогатый скот	+		+	+	
Лошадь	+				
Свинья	+	+	+	+	
Мелкий рогатый скот	+		+		+
Собака, кошка	+		+		+
Кролик			+		

Приложение 4

НАИБОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

ЗАБОЛЕВАНИЕ	БИОХИМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
1	2
Сердечно-сосудистая система	
Атеросклероз	Липопротеиды, холестерин, фосфолипиды, триглицериды.
Инфаркт миокарда	Креатининкиназа, лактадегидрогеназа, аспаратаминотрансфераза (АсАТ), ланинаминотрансфераза (АлАТ), соотношение АсАТ к АлАТ (коэффициент де Ритиса), миоглобин в крови и моче.
Кардиодистрофия	Лактатдегидрогеназа, белок и белковые фракции, креатинин, АсАТ, АлАТ.
Эндокардит, миокардит	Лактатдегидрогеназа, белок и его фракции, креатинкиназа.
Артрит ревматоидный	Белок и белковые фракции, фибриноген, сиаловые кислоты, глюкозаминогликан, гидроксипролин в моче.
Органы пищеварения	
Гастрит	Гастрин, пепсиноген.
Гепатит острый	АлАТ, АсАТ, протромбин, билирубин, лактатдегидрогеназа, желчные пигменты в моче, железо, витамин В ₁₂ , коэффициент де Ритиса

Продолжение таблицы

1	2
Гепатит хронический	АлАТ, АсАТ, протромбин, билирубин, лактатдегидрогеназа, осадочные пробы, холестерин, щелочная фосфатаза.
Внепеченочная закупорка желчных протоков	Билирубин, γ -глутамилтрансфераза, щелочная фосфатаза, желчные кислоты в крови и моче, холестерин, АсАТ+АлАТ.
Желчекаменная болезнь	Билирубин, щелочная фосфатаза, γ -глутамилтранспептидаза, желчные кислоты.
Панкреатит	Амилаза, липаза в крови и моче, АсАТ, АлАТ, глюкоза, толерантность к глюкозе, белок и белковые фракции, билирубин, натрий, трипсин.
Холестаз	Билирубин, холестерин, γ -глутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза, липопротеиды.
Цирроз печени	АлАТ, АсАТ, билирубин, белок и белковые фракции, холестерин, γ -глутамилтранспептидаза, ЦФ
Язвенная болезнь, хронический гастрит, энтероколит	Биохимические исследования не имеют большого диагностического значения. Проводят только при подозрении на другие заболевания органов пищеварения (опухоль, диаррейный синдром и др.)
Органы дыхания	
Абсцесс легкого	Белок и белковые фракции, липопротеиды, холестерин.
Бронхит острый	Белок и белковые фракции
Плеврит	Сиаловые кислоты, фибрин, белок и белковые фракции, белок и ЛДГ в плевральной жидкости.
Пневмония острая	Сиаловые кислоты, фибрин, белок и белковые фракции, лактатдегидрогеназа, липопротеиды.
Почки	
Гломерулонефрит	Белок и белковые фракции, мочевины, креатинин, холинэстераза; в моче белок, ЛДГ.
Почечная недостаточность острая	Мочевина, креатинин, калий, натрий, хлориды, магний, фосфор, белок и белковые фракции; в моче белок.
Почечная недостаточность хроническая	Белок и белковые фракции, мочевины, креатинин, билирубин, АлАТ, АсАТ, калий, натрий, хлориды, кальций; в моче белок.
Уролиты (камни) в почках	Мочевина, креатинин, в моче – белок; в крови и моче – мочевая кислота, фосфор, кальций

Продолжение таблицы

1	2
Система крови	
Анемии	Железо в сыворотке, трансферрин, билирубин, при желтухе: уробилин в моче, билирубин, свободный гемоглобин в плазме, стеркобилин в кале.
Тромбоцитопения	Время свертываемости
Эндокринная система	
Гипопаратиреоз	Калий, фосфор, щелочная фосфатаза.
Гипотиреоз	3-йод- и тетраiodтиронин, холестерин, триглицериды, липопротеиды, белок и белковые фракции
Зоб эндемический	3-йодиронин, тироксин, белоксвязанный йод, холестерин, белок и белковые фракции, билирубин, трансаминазы.
Диабет несахарный	Глюкоза и глюкозонагрузочный тест
Диабет сахарный	Глюкоза, белок и белковые фракции, холестерин, в моче – глюкоза, ацетон.

Приложение 5

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У
РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ**

Показатель	СИ	Собака	Кошка	Корова	Лошадь	Свинья	Овца
1	2	3	4	5	6	7	8
АЛТ*	Ед/л	8.2-57	8.3-53	6.9-35	2.7-21	22-47	15-44
Амилаза	Ед/л	270-1.46	371-1,2	41-98	47-188	44-88	140-270
Щелочная фосфатаза	Ед/л	10.6-101	12-65	18-153	70-227	41-176	27-156
АСТ*	Ед/л	8.9-49	9.2-40	45-110	116-287	15-55	49-123
КФК	Ед/л	14-120	17-150	14-107	34-166	66-489	7-101
ГГА*	Ед/л	1.0-9.7	1.8-12	4.9-26	2.7-22	31-52	20-44
ЛДГ*	Ед/л	24-219	35-225	309-938	102-341	160-425	83-476
СДГ*	Ед/л	3.1-7.6	2.4-6.1	6.1-18	1.2-8.5	0.5-4.9	3.5-21
Бикарбонат	ммоль/л	18-25	16-22	21-29	22-29	18-27	20-27
Билирубин	ммоль/л	0.9-10.6	1.2-7.9	0.7-14	5.4-51	0.3-8.2	0.7-8.6
Кальций	ммоль/л	2.2-3.0	2.0-2.7	2.1-2.8	2.6-3.3	2.3-2.9	2.3-2.9
Хлориды	ммоль/л	102-117	108-130	96-109	97-110	97-106	101-113
Холестерин	ммоль/л	3.0-6.6	1.8-4.2	1.6-5.0	1.8-3.7	2.1-3.5	1.1-2.3
Креатинин	ммоль/л	44-138	49-165	56-162	77-175	70-208	76-174
Глюкоза	ммоль/л	3.4-6.0	3.4-6.9	2.3-4.1	3.5-6.3	3.7-6.4	2.4-4.5
Магний	ммоль/л	0.7-1.1	0.8-1.2	0.7-1.2	0.7-1.1	0.9-1.4	0.8-1.1
Фосфор	ммоль/л	1.0-2.0	1.3-2.4	1.4-2.5	0.7-1.7	1.8-3.0	1.3-2.4

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Калий (K ⁺)	ммоль/л	3.8-5.6	3.8-5.3	4.0-5.8	2.8-4.7	4.4-6.5	4.3-6.3
Белок	г/л	55-75	57-80	62-82	57-79	58-83	59-78
Альбумин	г/л	26-40	24-38	28-39	25-38	23-40	27-37
Глобулин	г/л	21-37	24-47	29-49	24-46	39-60	32-50
Натрий	ммоль/л	140-154	146-159	135-148	133-147	139-153	142-160
Мочевина	ммоль/л	3.1-9.2	5.5-11.1	2.8-8.8	3.7-8.8	2.9-8.8	3.7-9.3

Учебное издание

Правила отбора и подготовки к исследованию биологического
материала у животных

Лучко Иван Тадеушевич
Воронов Дмитрий Владимирович

Учебное пособие

Ст. корректор Ж.И. Бородина

Компьютерная верстка: Лучко И.Т., Воронов Д.В.

Подписано в печать
Формат А5 Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать Riso. Усл. Печ.л. 1,98 Уч.-изд.л. 1,88
Тираж экз. Заказ №

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
Л.И. № от.
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела
Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный
университет»
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28