

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

Кафедра клинической диагностики

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ЖИВОТНЫХ

Учебно-методическое пособие для студентов
учреждений высшего образования, обучающихся
по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина»;
1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»;
1-74 03 05 «Ветеринарная фармация»

Витебск
ВГАВМ
2019

УДК 619:616.3-07(07)

ББК 48.72

В11

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 31 мая 2019 г. (протокол № 12)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор *Ю. К. Ковалёнок*; доктор ветеринарных наук, профессор *А. П. Курдеко*; кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Великанов*; кандидат ветеринарных наук, доцент *А. Г. Ульянов*; кандидат ветеринарных наук, доцент *А. П. Демидович*; кандидат ветеринарных наук, доцент *А. М. Курилович*; кандидат ветеринарных наук, ассистент *А. В. Напрееенко*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Иванов*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Ковзов*

В11 **Взятие крови у животных** : учеб. - метод. пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина»; 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»; 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация» / Ю. К. Ковалёнок [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 32 с.

Учебно-методическое пособие изложено в соответствии с учебной программой по клинической диагностике для высших учебных заведений. Содержит подробное описание общих условий отбора, хранения и транспортировки проб крови в лабораторию; инструментов и приспособлений для отбора проб; методик получения крови у сельскохозяйственных и домашних животных, способы первичной обработки крови в зависимости от цели исследования.

УДК 619:616.3-07(07)

ББК 48.72

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Введение | 4 |
| 1. Состав крови, стабилизаторы, общие условия отбора, хранения и транспортировки проб | 5 |
| 2. Инструменты и приспособления для отбора проб крови | 7 |
| 3. Взятие крови у крупного и мелкого рогатого скота | 13 |
| 4. Взятие крови у лошадей | 17 |
| 5. Взятие крови у свиней | 18 |
| 6. Взятие крови у собак | 21 |
| 7. Взятие крови у пушных зверей | 23 |
| 8. Взятие крови у птиц | 24 |
| 9. Взятие крови у лабораторных животных | 26 |
| 10. Взятие крови у рыб | 29 |
| Литература | 31 |

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный анализ периферической крови является одним из важнейших диагностических методов исследования. Особенно важное значение исследование крови имеет при раннем распознавании скрыто протекающих инфекций (лейкоз, бруцеллез, лептоспироз и др.), кровопаразитарных (бабезиоз, пироплазмоз, нутталиоз и др.) и незаразных (анемия, сахарный диабет, остеодистрофия и др.) болезней, при проведении диспансеризации продуктивных животных, для контроля состояния здоровья и полноценности кормления, при прогнозировании продуктивности и т.д.

Гематологические исследования позволяют уточнять диагноз заболевания, судить о тяжести течения болезни и об иммунитете животного, прогнозировать исход болезни и возникновение осложнений, корректировать лечебные мероприятия, проводить дифференциальную диагностику в комплексе с другими методами обследования, изучать интерьерные качества животных и т.д. Особую ценность приобретают гематологические исследования в динамике патологического процесса и в сочетании с данными других анализов.

Кровь в организме выполняет многообразные функции: транспортную, дыхательную, защитную, терморегулирующую и др. Она отражает все процессы, происходящие в организме, изменяясь как количественно, так и качественно. Кровь вместе с лимфой и тканевой жидкостью обеспечивает постоянство внутренней среды организма – гомеостаз. В этой связи исследование крови рекомендуют проводить у каждого заболевшего или подозрительного в заболевании животного.

Как известно, первым и наиболее ответственным этапом исследования крови является ее получение у животных. Начинающие ветеринарные специалисты, студенты высших и учащиеся средних специальных учебных заведений в ряде случаев при этом испытывают определенные затруднения. Связаны они как с недостаточной обученностью технике взятия крови, так и с несоблюдением правил получения сыворотки или плазмы, их хранения, транспортировки проб и т.д.

Современный рынок ветеринарного инструментария для этих целей продолжает динамично развиваться, предлагая практику совершенно разные варианты, частная целевая применимость, которых специфически разграничена. Важным представляется и то, что производители гематологических анализаторов также предъявляют строго определенные требования к отбираемым образцам крови, используемым стабилизаторам и т.п. Это, а также отсутствие более-менее полного руководства по отбору проб крови у различных видов животных и послужило мотивом к разработке настоящего учебно-методического пособия. Оно написано в соответствии с учебными программами по клинической диагностике (для вузов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация») и по внутренним незаразным болезням (для вузов по специальности «Ветеринария»).

СОСТАВ КРОВИ, СТАБИЛИЗАТОРЫ, ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ОТБОРА, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОБ

Кровь – жидкая ткань, составляющая вместе с лимфой и тканевой жидкостью внутреннюю среду организма. Кровь, а также костный мозг, селезенка, печень, отчасти лимфоидные образования составляют единую систему крови, деятельность которой регулируется нейрогуморальными механизмами. Поддерживая постоянство своего состава, кровь обеспечивает стабилизацию (гомеостаз) внутренней среды и, наряду с нервной системой, функционально объединяет все части организма. Одновременно с этим кровь отражает происходящие в организме нарушения, что проявляется изменением ее морфологического состава и физико-химических свойств. Поэтому в клинической ветеринарной медицине широко используют гематологические анализы.

Объем крови составляет в среднем 7-9% от массы тела животного. Состоит кровь из жидкой части – плазмы и взвешенных в ней форменных элементов – эритроцитов, лейкоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Клетки составляют около 40% объема крови, плазма – 60%.

Исследование периферической крови является одним из важнейших элементов оценки клинического состояния животных. Первым этапом гематологического исследования является отбор крови.

Кровь отбирают утром, до кормления (после кормления кровь следует отбирать спустя 2 часа для моногастричных и 4 часа - для животных с многокамерным желудком). При повторном исследовании материал необходимо отбирать в одно и то же время. Процесс отбора проб должен быть максимально безболезненным и быстрым (беспокойство, болевая реакция, длительный венозный застой в месте пункции значительно изменяют состав крови). Весь процесс взятия крови должен составлять 2-2,5 мин. Как при отборе венозной, так и капиллярной крови она должна вытекать свободно. Недопустимо применение физических усилий (надавливания) для ускорения процесса получения пробы крови.

При необходимости волосяной покров на месте укола тщательно выстригают или выбривают. При взятии крови следует соблюдать правила асептики и избегать попадания крови в окружающую среду (на руки, ограждающие конструкции, предметы обихода, других животных и т.д.).

Кожу желательнее протереть спирт-эфиром (смесь этанола и этилового эфира в соотношении 1:1) для вызывания местной гиперемии и предотвращения возможных искажений результатов выведения лейкограммы, связанных с некоторым застоем крови в мелких венах. Дезинфицировать место укола можно любыми современными дезинфицирующими средствами.

В зависимости от предполагаемого исследования получают цельную кровь и ее производные – плазму, сыворотку.

Плазма крови – это жидкая часть крови, остающаяся после отстаивания или центрифугирования цельной стабилизированной крови и изъятия (удаления) форменных элементов. Сыворотка крови – это жидкая фракция

свернувшейся крови. Сыворотка отличается от плазмы отсутствием в ней ряда белков свертывающей системы, таких как фибриноген и антигемофильный глобулин.

Таким образом (рисунок 1), плазма – это кровь без форменных элементов, а сыворотка – это плазма без фибриногена.

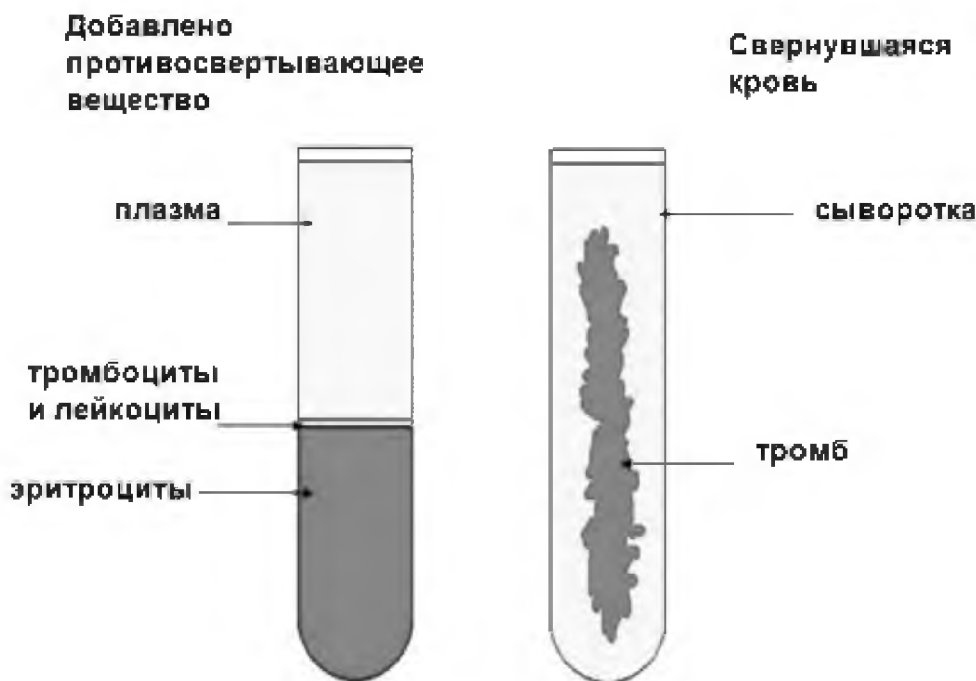


Рисунок 1 – Отличие плазмы от сыворотки

Для общего клинического анализа пригодна несвернувшаяся или стабилизированная кровь. Для предотвращения свертывания крови и получения плазмы к ней чаще добавляют стабилизаторы или антикоагулянты.

С этой целью используют следующие вещества¹ (на 10 мл крови):

- 50 ЕД гепарина медицинского в растворе (в 1 мл раствора 5000 ЕД); 1-2 капли гепарина отмеривают тонкой иглой для внутрикожной туберкулинизации.
- 3-4 капли 10%-ного раствора трилона-Б (двунатриевая соль ЭДТА – этилендиаминтетрауксусной кислоты).
- 30 мг натрия цитрата или 0,3 мл 10%-ного раствора.
- 15 мг натрия (калия) оксалата или 0,15 мл 10%-ного раствора.

Важно понимать, что предотвращение свертывания крови при использовании солевых антикоагулянтов происходит за счет осаждения (связывания) ионизированного кальция, необходимого для коагуляции. При

¹Многие современные автоматические гематологические анализаторы весьма требовательны к используемому антикоагулянту и использование отличного от рекомендуемого фирмой-производителем стабилизатора может вести к получению ложных результатов.

этом химические элементы, входящие в состав солевого антикоагулянта, в исследуемой пробе крови определять не следует, поскольку будет получен заведомо ложный результат.

Для подсчета форменных элементов наиболее предпочтительно использование трилона Б (ЭДТА), поскольку он более полно осаждает ионизированный кальций и ряд других катионов, подавляя тем самым агрегацию тромбоцитов. При этом следует учитывать, что недостаточное количество ЭДТА в пробе приводит к ее коагуляции, а избыточная концентрация ведет к сморщиванию клеток крови и искажению таких клинических показателей, как гематокрит, размер клеток и т.д.

Основное действие гепарина как антикоагулянта – блокирование активности тромбина и, следовательно, торможение перехода растворимого фибриногена в нерастворимый фибрин. В отличие от солевых антикоагулянтов гепарин не влияет на гематокритную величину и не вызывает изменение объема эритроцитов. При этом гепарин уменьшает способность форменных элементов крови воспринимать кислые и основные красители, что затрудняет их распознавание.

Правила хранения, транспортировки проб крови

Пробирку с пробой крови закрывают пробкой. *Контакт пробы с внешней средой недопустим!* Для транспортировки в лабораторию пробирки с кровью помещают в светонепроницаемый пакет или контейнер, для предотвращения повреждения клеточных структур обеспечивают температуру +4 ... + 8⁰С.

Исследование крови оптимально сразу же после ее получения, однако в реальных условиях сельскохозяйственного производства чаще всего это невозможно. В случае необходимости хранения крови это осуществляют в холодильнике (+4⁰)². Для подсчета количества лейкоцитов кровь желательнее использовать в течение первого часа после взятия ввиду того, что лейкоциты со временем прилипают к стенкам пробирки. Для приготовления мазков стабилизированная кровь пригодна 24 часа (при стабилизации гепарином), для подсчета эритроцитов – 72 часа.

ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ КРОВИ

Метод взятия, получаемое количество крови и используемые приспособления зависят от того, с какой целью осуществляют ее отбор. Для общего клинического анализа (определение скорости оседания эритроцитов, концентрации гемоглобина, числа эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, расчет цветового показателя и среднего содержания гемоглобина в эритроците, выведение лейкограммы) или изготовления мазка требуется *небольшое* количество крови, от нескольких капель до 1 мл. Ее получают у животных из кровеносных сосудов наружной и внутренней поверхности уха, у птиц – из гребешка или боронок (у гусей и уток – из мягкой ступни ног), а у пушных

² Замораживание цельной крови недопустимо!

зверей – из мякиса пальца. Для прокола кожи и сосуда используют стерильные острые короткие инъекционные иглы и т.п. инструменты, позволяющие осуществить пункцию того или иного краевого сосуда.

Большое количество (более 5 мл) крови у животных обычно берут для биохимического исследования путем инъекции сравнительно крупных сосудов. Для этих целей традиционно использовали металлические многоразовые инъекционные иглы и пробирки из различного материала (рисунок 2).



Рисунок 2 – Иглы для взятия больших количеств крови: 1 – игла для венопункции; 2 – инъекционные иглы; 3 – игла Каспара; 4 – игла трубчатая ЦИЭМ; 5 – игла для кровопускания № 5080

В последние годы в клинической практике широко используют стерильные одноразовые кровопускательные иглы и пробирки (рисунок 3).



Рисунок 3 – Одноразовые кровопускательные иглы

При взятии крови для получения стабилизированной крови и плазмы можно использовать как пластиковые, так и стеклянные пробирки, а при получении сыворотки – только стеклянные, так как от пластика сгусток крови отделяется с большим трудом или вообще не отходит. Отделение сгустка крови спицей или стеклянной палочкой от стенок пробирки в данном случае приводит к разрушению эритроцитов, и сыворотка становится гемолизированной, что недопустимо при определении многих биохимических показателей.

Получение образцов крови посредством иглы и обычной пробирки называется «открытым». При заборе крови таким способом часто случаются сложности: это тромбирование крови в иглах, гемолиз, стеклянные пробирки могут разбиться, а образцы крови разлиться. Использование «открытых» способов забора крови приводит к высокому уровню браковки образцов, повышает диагностическую ошибку, способствует распространению инфекций, а в случаях зооантропонозов приводит к риску заболевания человека.

Указанных недостатков во многом лишены современные системы забора образцов крови, получившие названия «закрытых» или вакуумных систем.

Преимущества отбора крови в вакуумные системы:

1. Возможность взятия крови в несколько пробирок при однократном проколе кровеносного сосуда.
2. Исключается воздействие давления на форменные элементы и активация факторов свертывания из-за медленного движения поршня шприца.
3. Соблюдение правильного соотношения кровь/антикоагулянт за счет точной дозировки вакуума и реагента в пробирке.
4. Возможность использования в качестве первичной пробирки в ряде автоматических анализаторов.
5. Закрытая система исключает контакт врача с кровью и риск заражения зооантропонозами.

Современные производители предлагают широкий ассортимент вакуумных систем. Большинство вакуумных систем для отбора проб крови состоят из трех основных элементов, соединяющихся между собой в процессе взятия крови (рисунок 4): стерильной одноразовой пробирки с крышкой и дозированным содержанием вакуума; стерильной одноразовой двусторонней иглы с визуальной камерой (или без камеры), закрытой с обеих сторон защитными колпачками; одно- или многоразового иглодержателя. Под действием вакуума кровь втягивается через иглу напрямую из вены в пробирку.

Общие характеристики вакуумных пробирок

Вакуумные пробирки производятся из пластика и стекла. Пластиковые пробирки не бьются, поэтому предпочтительнее для взятия проб крови при массовых лабораторных исследованиях. В пластиковых пробирках удобнее транспортировать образцы и их легче утилизировать. Недостатком пластиковых пробирок является то, что при длительном хранении некоторые жидкие наполнители в них могут испаряться.

В таких случаях необходимо использовать только стеклянные пробирки. Все вакуумные пробирки стерильные, предназначены для одноразового использования, выпускаются разных объемов и размеров от 1,8 до 10 мл.

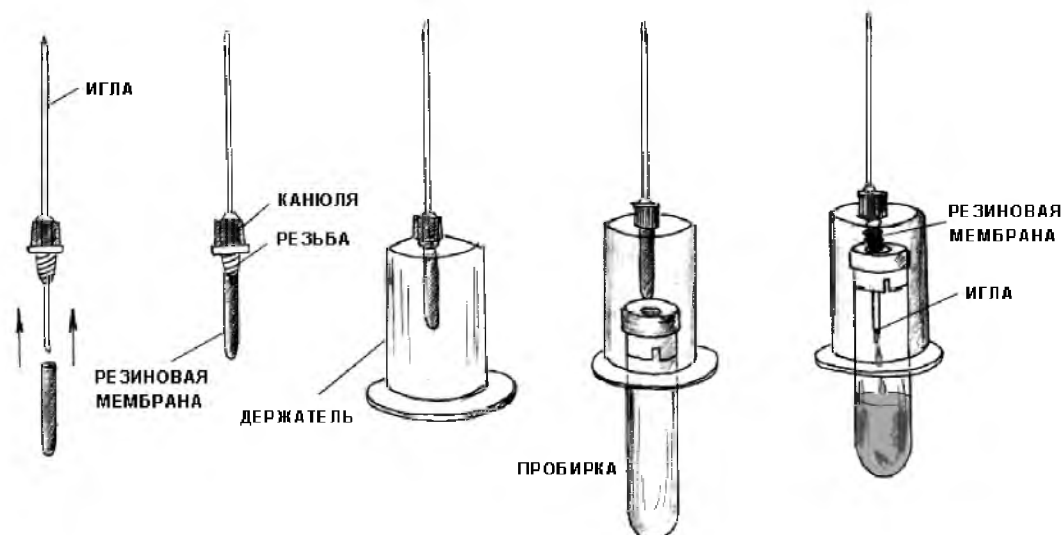


Рисунок 4 – Система для взятия крови

Объем забираемой пробы обеспечивается точно дозированным вакуумом, под действием которого кровь поступает в пробирку в процессе венепункции (рисунок 5).

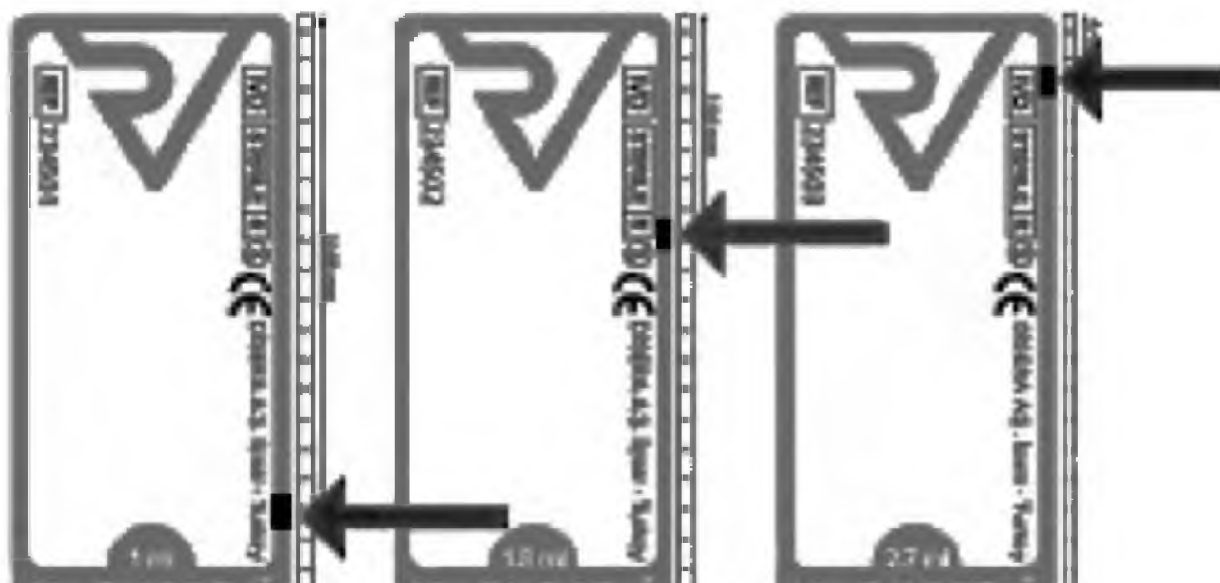


Рисунок 5 – Уровень наполнения пробирки (указано стрелкой) кровью в зависимости от ее объема

В пробирках используются различные химические наполнители для проведения разных видов исследований. В качестве наполнителей в вакуумных пробирках используются антикоагулянты (ЭДТА, цитрат натрия, гепарин и т.д.), активаторы свертывания (тромбин, кремнезем), разделительные гели и др.

Верхний колпачок вакуумной пробирки закодирован цветом, указывающим на то, какой специфический антикоагулянт имеется в пробирке, или что она специально предназначена для отбора крови на определенные параметры. В таблице 1 приведен список антикоагулянтов и цветная кодировка вакуумных пробирок для наиболее распространенных видов лабораторных исследований.

Таблица 1 - Выбор кодированных цветом вакуумных пробирок

| Цвет колпачка пробирки | Добавка | Применение |
|------------------------|---------------------|---|
| Сиреневый/красный | ЭДТА | Для получения цельной крови |
| Зеленый/оранжевый | Гепарин | Для получения цельной крови |
| Красный/белый | Ничего не добавлено | Для получения сыворотки |
| Желтый | Содержит гель | Для получения сыворотки, разделяет форменные элементы крови и сыворотку |

Основные виды вакуумных пробирок

Вакуумные пробирки для гематологических исследований. В качестве антикоагулянта в вакуумных пробирках для гематологических исследований цельной крови используется калиевая соль ЭДТА. В вакуумных пробирках антикоагулянт находится в виде порошка К2ЭДТА или раствора К3ЭДТА. Порошок К2ЭДТА наносится распылением на внутреннюю поверхность пластиковых пробирок, К3ЭДТА добавляется в стеклянные или пластиковые пробирки в виде 7,5%-15% раствора. Для обеспечения правильного соотношения кровь/антикоагулянт пробирка с ЭДТА должна заполняться точно до указанной на этикетке (рисунок 5) метки ($\pm 10\%$).

Вакуумные пробирки с распыленными на внутреннюю поверхность литиевой или натриевой солями гепарина чаще используются для общих гематологических исследований, а также для получения плазмы и форменных элементов.

Пробирки с солями гепарина бывают без геля и с гелем. Пробирки без геля имеют зеленый/оранжевый цвет крышки, а с гелем – светло-зеленый.

Вакуумные пробирки с гепарином и гелем имеют преимущества: гелевый барьер обеспечивает стабильность значений большинства показателей в плазме (!) в течение 24 ч при комнатной температуре (кроме CO_2 и глюкозы); после центрифугирования наблюдается существенное снижение количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в плазме; после центрифугирования наблюдается уменьшение количества видимых невооруженным глазом агрегатов клеток/фибрина в плазме; после центрифугирования плазму можно транспортировать в первичной пробирке.

Вакуумные пробирки для получения сыворотки. Для получения сыворотки кровь должна полностью свернуться, что происходит в среднем в течение 1 часа³. Дальнейшее уплотнение сгустка происходит при центрифугировании. Если же кровь свернулась не полностью, то оставшийся после центрифугирования фибрин может изменять оптическую плотность пробы, а также засорять зонды гематологических анализаторов.

Для ускорения процесса коагуляции в пластиковых вакуумных пробирках используются активаторы свертывания – кремнезем и тромбин. В стеклянных пробирках функцию активатора свертывания выполняет непосредственно сама стенка пробирки, так как в состав стекла входит кремний, ускоряющий процесс

³Для получения качественной пробы важно выдержать полное время свертывания крови!

коагуляции. Внутренние стенки пробирок, как правило, покрыты силиконом для предотвращения адгезии клеток крови к поверхности стенок.

Активатор свертывания используется в сывороточных пластиковых пробирках с гелем и без геля. Вакуумные пробирки для получения сыворотки с гелем производятся только из пластика. С целью лучшего отделения сгустка крови от сыворотки в пробирки добавлен гель (под наклоном) — специальный материал, предназначенный для образования стойкого барьера межклеточными компонентами крови и сывороткой во время центрифугирования. При центрифугировании он «всплывает» над эритроцитами и располагается между форменными элементами крови и сывороткой. Гель твердеет через 5 минут после окончания центрифугирования пробы. Добавленный в пробирку с гелем кремнезем обеспечивает полное свертывание крови в течение 30 мин.

Преимущества вакуумных пробирок с гелем в отношении повышения эффективности выполнения анализов: сокращается время проведения анализа (нет необходимости ждать 1 час для завершения образования сгустка); «выход» сыворотки при центрифугировании больше; центрифугировать надо только один раз; после центрифугирования пробу можно транспортировать без отделения от форменных элементов крови; возможно проведение анализа в первичной пробирке; можно переливать сыворотку в другие пробирки без применения пипеток; пробирки можно замораживать до -20°C . Использование вакуумных пробирок с гелем приводит к значительному снижению числа ошибок на преаналитическом этапе.

Иглы для отбора проб крови посредством вакуумных систем

Для отбора проб крови используют специальные стерильные одноразовые двусторонние иглы с визуальной камерой (или без камеры), закрытые с обеих сторон защитными колпачками. Иглы могут быть покрыты или не покрыты силиконом. Снимаемый колпачок иглы закодирован цветом, который указывает ее размер (длину и диаметр).

При отборе проб крови следует отдавать предпочтение иглам с диаметром, соответствующим размеру вены животного. Существуют иглы с визуальной камерой, осуществляющей контроль попадания в вену при ее пункции, и покрытые силиконом, что обеспечивает свободный ток крови по игле в вакуумную пробирку и снижает риск гемолиза (рисунок 6).



ВИЗУАЛЬНАЯ КАМЕРА

Рисунок 6 – Игла для вакуумной пробирки с визуальной камерой

Иногда, для удобства (при особом беспокойстве животного) или в трудных случаях (склерозированные или тонкие вены, ожирение), для отбора проб крови можно использовать одноразовые стерильные иглы-бабочки с гибким катетером (рисунок 7).



Рисунок 7 – Игла-бабочка для вакуумной пробирки

Пробирки должны заполняться кровью полностью до метки (рисунок 5), в пределах $\pm 10\%$ от указанного объема (т.е. пробирка на 4,5 мл должна заполняться в объеме между 4 и 5 мл). Неправильное соотношение кровь/реагент в пробе ведет к ошибочным результатам анализа.

Сразу после заполнения и извлечения вакуумной пробирки из держателя ее нужно аккуратно (во избежание гемолиза) перевернуть (не тряхи) 6...10 раз на 180° для смешивания пробы с наполнителем. В плохо перемешанной пробе образуются микроскопические сгустки, ведущие к искажению результатов исследований, а также к поломкам лабораторных анализаторов вследствие закупорки пробозабирающих зондов.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У КРУПНОГО И МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Коров фиксируют в станке, с помощью веревки за рога, носовое кольцо (бык), привязывают животных к столбу, стеновым кольцам или фиксируют двумя руками за рога, рог и носовую перегородку, применяют носовые щипцы Гармса или Кумсиева.

Небольшое количество крови берут из *краевых сосудов уха*. Техника взятия крови следующая. Основание уха перетягивают жгутом, в результате чего четко вырисовывается сосудистый рисунок ушной раковины. Если кровь из уха данного животного берут первый раз, то место укола выбирают ближе к периферическим окончаниям сосудов. Повторные взятия крови производят ближе к основанию уха. Место укола выстригают, кожу тщательно протирают

спирт-эфиром. На палец, располагающийся под предполагаемым местом прокола, кладут ватный тампон. Укол проводят стерильной иглой, острием скальпеля или другим инструментом поперек сосуда. Место укола должно быть сухим, в противном случае капля крови расплывается, не образуя сферической поверхности, что весьма нежелательно.

Первую каплю крови удаляют стерильным ватно-марлевым тампоном (при исследовании на кровепаразитарные болезни используют только первую каплю крови). Последующие капли используют для гематологических исследований. Это связано с тем, что в первой капле крови наблюдается завышенное содержание моноцитов, и в ней же обнаруживают наибольшее количество пораженных кровяными паразитами эритроцитов. Нельзя сжимать и массировать сосуды при недостаточном истечении крови, так как в нее примешивается лимфа, что искажает результаты исследования. В этом случае лучше выбрать новое место для получения крови. Гиперемию сосудов можно вызвать протираaniem поверхности уха ватным тампоном, смоченным ксилолом. После взятия крови место укола обрабатывают 5%-ным спиртовым раствором йода и слегка сжимают стерильным ватно-марлевым тампоном для остановки кровотечения. Обычно для этого достаточно 2-3 минут.

Взятие крови из *яремной вены*. Наружная яремная вена в области шеи располагается поверхностно под кожей, в яремном желобе, который образован плечеголовной и грудиноголовной мышцами. Лучшим местом для пункции яремной вены является граница верхней и средней трети шеи (рисунок 8). При смещении точки прокола к голове можно повредить сонную артерию, а в нижней части вены наиболее велика вероятность повреждения клапанов вены.



Рисунок 8 – Взятие крови из яремной вены

Для уточнения места расположения яремной вены среднюю часть ее пережимают большим пальцем левой руки или накладывают на шею резиновый жгут. Периферический отрезок вены, расположенный к голове, наполняется кровью и становится хорошо заметным. У быков и у других крупных животных с хорошей упитанностью даже хорошо наполненная вена бывает заметна плохо.

В таких случаях, пережимая вену несколько раз и отпуская, удается проследить движение волны крови. Кроме того, приподняв голову животного и слегка изогнув его шею в противоположную сторону, создают такое положение шеи, при котором наполненная яремная вена проявляется лучше, особенно при хорошем освещении.

В намеченном месте пункции яремной вены изогнутыми ножницами выстригают волосы, обрабатывают кожу антисептическим раствором. Яремную вену пережимают большим пальцем левой руки или резиновым жгутом. Пункционную иглу фиксируют между большим и указательным пальцами правой руки. Скол иглы обращают наружу. Прокол осуществляют сильным толчком под углом 40-45° к поверхности кожи по направлению к голове.

При таком направлении иглы не всегда удается одним движением пройти кожу и попасть в полость вены. Если игла после прокола кожи в вену не попала, то, не извлекая ее конца из кожи, оттягивают назад и, направляя острие на стенку вены, снова делают прокол. Иногда игла закупоривается кусочком кожи, при этом кровь из иглы или совсем не поступает, или вытекает по каплям. Противопоказано очищать иглу, находящуюся под кожей или в вене, мандреном, так как возможна эмболия в жизненно важные органы. При закупорке иглы ее немедленно извлекают и заменяют другой. Повторные пункции вены в одном и том же месте недопустимы из-за высокого риска образования гематомы, развития тромбофлебита.

Наиболее благоприятным и менее болезненным для животного является одномоментный способ введения иглы. В этом случае стремятся одним ударом пробить иглой кожу и стенку вены. Большим пальцем правой руки иглу прижимают ко 2-й и 3-й фалангам указательного пальца, при этом сама игла не должна выступать более чем на 3 см, в противном случае это может привести к проколу противоположной стенки вены.

Если игла правильно попала в вену, то кровь тотчас же начинает вытекать ровной, плавной струей. Если же игла прошла через просвет вены, то она только наполнится кровью. В этом случае, быстро оттянув иглу несколько назад, получают нормальную струю крови. Если этого не произошло, то возможно, что в просвете иглы уже успел образоваться тромб. Поэтому ее извлекают и заменяют другой. Кровь, вытекающая из иглы, во избежание гемолиза и вспенивания, должна течь по стенке пробирки.

Перед извлечением иглы отпускают жгут или палец руки, вену сдавливают большим пальцем выше места укола, чтобы избежать кровотечения и образования гематомы. После извлечения иглы место укола обрабатывают антисептиком и при необходимости заклеивают ватно-марлевым тампоном, смоченным коллодием.

Однако при подобном способе взятия крови часто некоторое ее количество попадает на руки, одежду, других животных, кормушки, пол и т.д., что создает риск распространения инфекционных заболеваний. В связи с этим подобная техника взятия крови может использоваться только в отношении заведомо здоровых животных. В иных случаях используют технику, при

которой в одной руке удерживается игла и пробирка. При этом канюля иглы погружается в пробирку и в таком положении игла с усилием вводится в вену, кровь попадает сразу в пробирку.

Можно также кровь из вены набирать в шприц. При этом после введения иглы в просвет вены медленно оттягивают на себя поршень, избегая создания избыточного давления в полости шприца. При перемещении крови из шприца в пробирку предварительно отсоединяют иглу, после чего, нажимая на поршень, переливают кровь в пробирку.

У коров также можно брать кровь из молочной вены (рисунок 9).

В последнее годы все большую популярность у практикующих врачей получил способ взятия крови из *хвостовой вены* (рисунок 10). При этом жесткая фиксация животного, как правило, не требуется. Хвост животного медленно поднимают вверх и удерживают в таком положении.



Рисунок 9 – Молочная вена у коровы (указана стрелкой)



Рисунок 10 – Взятие крови у коровы из хвостовой вены

Место взятия крови – вентральную поверхность хвоста в области 2-5 хвостовых позвонков – очищают и дезинфицируют спиртом или 5% раствором йода. Иглу вводят по сагиттальной линии перпендикулярно хвостовым позвонкам до упора на глубину 5-10 мм, после чего медленно оттягивают на себя поршень шприца, при необходимости иглу погружают глубже либо подводят ближе к коже.

Взятие крови у овец и коз проводят, как и у крупного рогатого скота. При наличии длинного шерстного покрова, его удаляют ножницами или раздвигают руками. Кровь у овец берут в присутствии других животных данного вида.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ЛОШАДЕЙ

При получении крови у лошадей особое внимание уделяют фиксации этих животных. Лошади при неумелом с ними обращении могут укусить, ударить головой или конечностями, прижать своим телом к неподвижному предмету, ограждающим конструкциям. Лучше всего фиксировать животное в специальных фиксационных станках. Если последние отсутствуют, то у лошади тщательно фиксируют конечности и голову. Для строптивых животных используют болевые способы фиксации (укрощение), такие как наложение закрутки на верхнюю губу или на основание уха.

В небольших количествах кровь берут из *краевых сосудов уха*. Следует обратить внимание на то, что кровеносные сосуды у лошадей проходят по внутренней поверхности ушной раковины. Волосяной покров на месте укола выстригают или выбривают безопасной бритвой.

В дальнейшем техника взятия крови у лошадей такая же, как у крупного рогатого скота.

Большие количества крови у лошадей берут из яремной или наружной грудной вен (рисунок 11).



**Рисунок 11 – Крупные подкожные вены у лошади (указаны стрелками):
1 – яремная; 2 – наружная грудная**

При получении крови из *яремной вены* помощник фиксирует голову животного. Ветеринарный специалист пережимает яремную вену в средней части шеи и приемами, описанными выше у крупного рогатого скота, берет кровь. У лошадей тяжеловозных пород даже хорошо наполненная вена заметна плохо. Для уточнения места расположения яремной вены ее несколько раз пережимают и отпускают, в этом случае удается проследить движение волны крови по яремной вене.

Получение крови из *наружной грудной (шпорной) вены*. Наружная грудная вена располагается на вентральной поверхности грудной стенки, книзу от широчайшей мышцы спины и вдоль дорсального края глубокой грудной мышцы. У животных средней и низкой упитанности и имеющих короткий волосистой покров вена хорошо заметна.

Вену сжимают пальцами непосредственно за плечевым суставом, а иглу вкалывают несколько ниже места прижатия. Прокол кожи делают под углом 40-50°, а вены – 30-35°. Иглу направляют каудально (против тока крови). После прокола кожи ее несколько прижимают позади точки укола и оттягивают каудально, что облегчает попадание иглы в вену.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У СВИНЕЙ

Взятие крови из *краевых вен уха*. Поросят помещают в фиксационный станок, взрослых животных фиксируют петлей за верхнюю челюсть. Место пункции выбривают, обрабатывают антисептиком. Для усиления гиперемии ушную раковину протирают ватой, смоченной ксилолом. Разрез кожи ушной раковины проводят в поперечном направлении, для чего используют скальпель или скарификатор. На остроту инструмента обращают особое внимание, поскольку применение тупых колюще-режущих предметов травмирует ткани и сосуды, что приводит к быстрому образованию тромба.

Ухо располагают таким образом, чтобы вытекающая кровь попадала в пробирку или другой сосуд прямо из места разреза или проходила по поверхности уха наименьшее расстояние. Если наступит преждевременная закупорка сосуда, то место разреза слегка протирают комочком стерильной ваты. После взятия крови место разреза обрабатывают 5%-м спиртовым раствором йода.

Получение крови из *кончика хвоста*. На кончике хвоста (2-3 см) удаляют щетину, хвост подогревают теплой водой, высушивают полотенцем и протирают спирт-эфиром. Отступив от конца хвоста 1 см при первичном и 0,5 см при повторных взятиях крови, резким движением отсекают кончик хвоста. Для этого используют острые ножницы или специальные щипцы. После набора крови хвост обрабатывают 5%-ным спиртовым раствором йода или 5%-ным раствором калия перманганата. На кончик хвоста, отступив 0,3-0,5 см, накладывают лигатуру, которую снимают через 1,5-2 часа после окончательной остановки кровотечения. За группой животных, у которых производилось взятие крови из хвоста, устанавливают наблюдение, чтобы предотвратить

обгрызание хвостов другими свиньями и тем самым предупредить обескровливание. Вместо лигатуры можно использовать резиновые кольца шириной 1,5-2 мм, нарезанные из тонких трубок. Некоторые специалисты рекомендуют прижигание кончика хвоста раскаленным металлическим предметом.

Получение крови из *вентральной хвостовой артерии*. Она проходит сагиттально по вентральной поверхности хвостовых позвонков. Диаметр ее зависит от возраста животных: у 6-12-месячных подсвинков – 0,5-2 мм, у свиней старше года – 2,0-3,0 мм.

На месте взятия крови удаляют щетину, обрабатывают место пункции спирт-эфиром, а хвост поворачивают так, чтобы вентральная его поверхность была обращена кверху. На границе средней и нижней трети хвоста острым скальпелем или уголком лезвия делают прокол (разрез) всех мягких тканей до позвонка. При этом рассекают кожу, подкожную клетчатку, мышцы и вентральную артерию поперек. После прокола тканей придают хвосту естественное положение и приподнимают нижнюю его треть кверху для того, чтобы операционная рана зияла. Кровь выделяется равномерной струей. После взятия нужного количества крови место прокола смазывают 5%-ным спиртовым раствором йода и хвост отпускают. В результате сокращения мышц хвоста происходит закрытие просвета разреза и кровотечение за 3-5 минут полностью прекращается. Дополнительных мер для остановки кровотечения не требуется.

Получение крови из *краниальной полой вены*. Краниальная полая вена лежит между листками средостения, вентрально от подключичных артерий. Она берет начало из общей яремной вены при входе в грудную полость. Краниальная полая вена впадает в правое предсердие. В зависимости от возраста свиней краниальная полая вена имеет длину от 1 до 8-10 см и расположена непосредственно под трахеей.

Пункцию вены производят при фиксации животных в положении стоя или сидя с высоко поднятой головой. Поросят 2-4-месячного возраста фиксируют в спинном положении (рисунок 12). Для взятия крови у взрослых свиней необходимо иметь иглы диаметром 1,5-2,0 мм и длиной 8-10 см, у подсвинков – диаметром 1 мм и длиной 5-6 см.



Рисунок 12 – Взятие крови у свиньи из краниальной полой вены

После фиксации животного прощупывают краниальный выступ рукоятки грудной кости, а у молодых свиней – первую пару ребер. Иглу вводят в область желоба, образовавшегося по сторонам рукоятки грудной кости, отступив на 0,5 см вправо или влево от сагиттальной линии и на 0,5-1,0 см вперед от краниального выступа грудной кости. Острые иглы направляют по мысленно проведенной линии от места укола до каудального края противоположной лопатки. При попадании в вену ощущается звук, напоминающий прокол тонкой пергаментной бумаги. Если используют длинные иглы и при недостаточно освоенной технике у поросят и молодых подсвинков иногда возникает шоковое состояние из-за попадания иглы в артерию, которое снимается без последующих осложнений введением кофеина.

Получение крови из *орбитального венозного синуса* (рисунок 13). Орбитальный венозный синус располагается в глубине периорбитального пространства, за глазным яблоком. Имеет расширение в вентральной части глазной орбиты ближе к внутреннему углу глаза. Новорожденных поросят фиксируют попарно за тазовые и грудные конечности головой вниз, поросят массой 10-15 кг можно фиксировать на кастрационном станке в спинном положении. Взрослых животных удерживают с помощью щипцов или петли, накладываемых на верхнюю челюсть. При этом важно, чтоб голова животного не была поднята вверх.

Для крупных животных используют иглы диаметром 1,2-2,0 мм и длиной 5-7 см, для поросят-сосунов - диаметром 0,8-1,0 мм и длиной 3-4 см. Большим и указательным пальцами раздвигают верхние и нижние веки так, чтобы третье веко вышло из угла глазной орбиты и отделилось от глазного яблока. Иглу обращают скосом к глазному яблоку, вводят в медиальный угол глаза между третьим веком и глазным яблоком на глубину 2-3 см. После этого иглу располагают перпендикулярно плоскости наружной поверхности глазного яблока, канюлю иглы приподнимают так, чтобы острое было обращено в вентральную часть медиального угла глаза, отесняя глазное яблоко телом иглы, ее вводят дальше, пока игла не упрется в переднебоковую стенку костной орбиты. Если кровь не выделяется, иглу надо оттянуть немного назад, пока кровь не начнет вытекать в виде струи или по каплям.



Рисунок 13 – Взятие крови у свиньи из орбитального венозного синуса

Если вместо крови появляется пенная жидкость, то иглу слегка извлекают и проводят новый укол по направлению к носовой перегородке или, напротив, за глазное яблоко, так как у отдельных животных синус оказывается несколько смещенным вперед или назад. После окончания взятия крови и извлечения иглы кровотечения, как правило, не наблюдается. С целью предотвращения повреждения глазного яблока при введении иглы необходимо отодвигать его, но не концом иглы, а телом, т.е. самой иглой как бы скользить по поверхности глазного яблока.

Получение крови из *наружной яремной вены*. Этот метод получения крови у свиней используется только в условиях эксперимента. Кровь можно брать в течение длительного промежутка времени, не вызывая у них стресса. Для этого применяют галатановый наркоз в полузамкнутой системе с использованием кислорода. Для его выполнения требуется специальное оборудование. Кровь берут асептически с правой стороны из наружной яремной вены с помощью канюли с наружным диаметром 3 мм, а внутренним – 2 мм. Канюлю перед использованием дезинфицируют абсолютным спиртом и несколько раз промывают стерильным 0,85%-ным раствором натрия хлорида. В каудальной области шеи оперативным путем отпрепаровывают вену. Крайне осторожно ее пережимают, тонкими ножницами делают надрез, вводят канюлю, полностью наполненную изотоническим раствором натрия хлорида. Надрез зашивают так, чтобы канюля плотно прилегала к стенке вены. Рану заполняют стерильным изотоническим раствором натрия хлорида с антибиотиками и закрывают ее мышцами и кожей, которые дополнительно обрабатывают сульфаниламидами. В наружный конец канюли вставляют пластиковый дренаж и канюлю заполняют 5%-ным раствором гепарина. Канюлю сверху закрывают и фиксируют. В последующие два дня животному вводят антибиотики, а канюлю периодически обрабатывают стерильным изотоническим раствором натрия хлорида и гепарином.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У СОБАК

Перед взятием крови собак надежно фиксируют: надевают намордник или накладывают тесьму на челюсти. Все это должен делать владелец животного.

Получение крови из *ушных вен*. С наружной стороны ушной раковины выстригают или выбривают волосяной покров в предполагаемом месте получения крови, кожу протирают спирт-эфиром. Кровеносный сосуд прокалывают поперек стерильными скальпелем, скарификатором или иглой. Первую каплю выступающей крови убирают тампоном, последующие порции крови собирают в капилляр или пробирку. При многократном получении крови из сосудов уха необходимо поочередно менять место укола. Сначала делают его с кончика уха, а последующие - каждый раз ближе к основанию. Кровь из сосудов уха можно получить также путем надреза края уха ножницами.

Техника получения крови из *яремной вены* такая же, как и у крупного

рогатого скота, лошадей и других крупных животных. Однако у мелких и с короткой шеей собак пункция яремной вены затруднена.

При получении крови из *подкожной вены предплечья* (рисунок 14) на грудной конечности и из *каудальной большеберцовой вены* (рисунок 15) на тазовой конечности помощник руками фиксирует соответствующую конечность и пережимает венозный сосуд руками или резиновым жгутом выше места прокола. На месте пункции вены выстригают волосяной покров, обрабатывают поверхность кожи спирт-эфиром. В выступающую вену вводят иглу. Забор крови обычно производится в шприц. Можно собирать кровь из иглы в пробирку, но при этом следят, чтобы кровь стекала по стенке пробирки.



Рисунок 14 – Подкожная вена предплечья у собаки (указана стрелкой)



Рисунок 15 – Каудальная большеберцовая вена у собаки (указана стрелкой)

У мелких собак можно осуществлять взятие крови из сердца. Животных при этом фиксируют в спинном положении. Удаляют шерсть, поле операции обрабатывают спирт-эфиром, грудную клетку прокалывают иглой длиной 6-7 см в третьем межреберье по левой или правой парастеральной линии в точке, где наиболее четко пальпируется сердечный толчок. Кровь из сердца набирают в шприц.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ (норка, соболь, песец, лисица и др.)

В малых количествах кровь берут из *периферических сосудов уха*. Животному фиксируют челюсти тесьмой, конечности связывают. В месте взятия крови выстригают волосы и обрабатывают кожу спирт-эфиром. Кровь из уха получают путем его надреза кончиками ножниц. Выступающую кровь собирают в меланжер, капилляр или пробирку.

Большое количество крови у песца, лисицы, енотовидной собаки можно получить из яремной вены. Зверя фиксируют в положении на животе. Одной рукой голову поднимают максимально вверх, другой натягивают в направлении назад и в сторону резиновый жгут, наложенный на область шеи так, чтобы сжать вену. Пункцию производят иглой с достаточно большим просветом.

Получение крови из *кончика хвоста*. На расстоянии 1 см от конца хвоста выстригают волосы, кожу протирают спирт-эфиром и отсекают ножницами около 3 мм хвоста. Первые 1-2 минуты в результате спазма кровеносных сосудов кровь может не выделяться. Затем на разрезе появляются капли крови, которые собирают в пробирки. Во избежание гемолиза следят за тем, чтобы кровь стекала по внутренней стенке сосуда и не соприкасалась с шерстью. Кровотечение останавливают путем наложения лигатуры, рану хвоста присыпают стрептоцидом.

Получение крови из *третьей плантарной пальцевой вены*. Животных фиксируют в боковом положении на столе. На тазовую конечность выше тарсального сустава накладывают резиновый жгут (или помощник пережимает сосуд пальцем). На месте укола удаляют волосы, кожу протирают спирт-эфиром, шерсть смачивают изотоническим раствором натрия хлорида. Прощупывают вену и производят ее пункцию. Кровь собирают в пробирку или иную емкость.

Взятие крови из *пальца лапки*. Животное фиксируют на столе, кожу обрабатывают спирт-эфиром и ножницами срезают ее на подушечке одного из пальцев тазовой конечности или отсекают коготок. Появившуюся кровь собирают в меланжер, стеклянный капилляр или пробирку.

Взятие крови из *сердца* (у песцов). Брать кровь из сердца у песцов следует в период забоя или задолго до гона (племенные животные). Животное фиксируют в спинном положении, на челюсти накладывают тесьму, передние и задние конечности вытягивают. Голова животного должна находиться между передними конечностями.левой рукой находят мечевидный отросток, справа от него образуют углубление (между мечевидным отростком и последним

ребром). Место пункции выстригают, а кожу обрабатывают спирт - эфиром. Прокол делают в вершине выемки. Иглу длиной 6-7 см вводят под углом 45-50° к грудной кости, вперед и вниз параллельно сагиттальной плоскости.

Кроме перечисленных выше способов кровь у пушных зверей можно получить и из *бедренной артерии*. Кровь у пушных зверей берут утром до кормления. У накормленных зверей кровь хилезная и для лабораторного исследования не пригодна.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ПТИЦ

Кровь у птиц берут из гребня, бородок, мякоти ступни, подкрыльцовой, внутренней или большой плюсневой вен, а также из сердца. Для фиксации птицы можно использовать переносный стол СРФ-1 (индейки, гуси) и устройство УФКУ-1 (куры, утки).

СРФ-1 состоит из корпуса, на бортах которого имеются пазы для фиксации ног, а на дне – пазы для фиксации крыльев. Планки и крючки подвижно закреплены на корпусе. Раздвижные опоры и упор позволяют фиксировать птицу и в полевых условиях. Стол СРФ-1 устанавливают в горизонтальном положении. Птицу фиксируют в положении на спине крючками с помощью пружины, а ноги заводят в пазы на корпусе и прижимают планками. Фиксация занимает не более 1 минуты.

УФКУ-1 состоит из корпуса с пазами для закрепления ног и крыльев кур или уток, планок, крючков и упора для установки устройств на столе в наклонном положении. Птицу кладут на дно корпуса, крылья заводят в пазы на нижней части корпуса и фиксируют с помощью крючков и пружин. Ноги заводят в пазы (верхняя часть корпуса) и прижимают планками. Время на фиксацию требуется 30-40 секунд.

Взятие крови из *бородок, гребня, мякоти ступни*. Сережки и гребни имеются у кур, индеек и цесарок. У гусей и уток их нет. Поэтому у них кровь берут из мякоти ступни.

Намеченный участок для взятия крови очищают, протирают ватным тампоном со спирт-эфиром. Кожу прокалывают скарификатором или инъекционной иглой. Выступающую на поверхность кровь собирают в меланжеры или капилляры. После взятия крови место укола на гребне или сережках протирают спиртом, а если кровь бралась из мякоти ступни, то прижигают 5%-ным спиртовым раствором йода.

Взятие крови из *подкрыльцовой (подмышечной) вены*. Птицу фиксируют в боковом или спинном положении, крыло расправляют внутренней поверхностью вверх. На медиальной поверхности локтевого сустава выщипывают перья, кожу протирают 96° спиртом, сдавливают крыло выше локтевого сустава. При этом подкрыльцовая вена ясно выступает на середине локтевого сустава (рисунок 16).

Кровь берут в шприц через тонкую медицинскую иглу (диаметром 0,5 мм), производя внутривенную пункцию или рассекая лезвием бритвы кожу и

стенку вены на длину 1,5-2,0 мм. Можно прокалывать поперек вену иглой. Кровотечение останавливают путем накладывания тампона с одновременным пережатием сосуда на месте прокола и заклеиванием коллодием. Кровь берут из левого или правого крыла. От одной птицы старше трехмесячного возраста можно таким способом получить 15-20 мл крови. Если после взятия крови поведение птицы будет неудовлетворительным, то ей вводят внутримышечно столько же стерильного 0,85%-ного (изотонического) раствора натрия хлорида.



Рисунок 16 – Взятие крови из подкрыльцовой вены у птицы

Для взятия крови из подкрыльцовой вены можно использовать прибор для получения крови у птиц КПШ-1, который состоит из 20 кровопускательных перьев, вложенных в пенал, кровоостанавливающего зажима, ванночки для дезинфицирующего раствора и футляра для укладки и стерилизации перьев и зажима. Перед применением прибор стерилизуют кипячением. Кровопускательным пером прокалывают подкрыльцовую вену, подставляют пробирку и набирают 6-7 мл крови. Место прокола кожи сдавливают зажимом и держат 2-3 минуты до полного прекращения выделения крови из вены. Затем снимают зажим и птицу пускают в стадо.

Взятие крови из *большой плюсневой и/или медиальной метатарзальной вен*. Большая плюсневая вена у птиц проходит по медиальной поверхности плюсны, ближе к плантарному краю, располагаясь непосредственно под кожей. Не доходя 1 см до метатарзального сустава, вена направляется косо вперед и вверх, переходя на переднюю поверхность сустава. На этом участке она ясно выступает под кожей в виде косога валика.

С внутренней стороны плюсны любой из конечностей, приблизительно на 1 см ниже метатарзального сустава, после механической очистки и дезинфекции кожи, острием иглы прокалывают одновременно кожу и вену, при этом иглу погружают на глубину не более 1 мм. Вытекающую кровь собирают путем прикладывания пробирки к ранке кожи или собирают ее капилляром.

После взятия крови место укола обрабатывают 5%-ным спиртовым раствором йода.

Получение крови из *сердца*. При кардиопункции необходима тщательная фиксация. Помощник кладет птицу на стол спиной, правой рукой оттягивает и выравнивает ноги в суставах, пальцами левой руки сжимает крылья у их оснований и одновременно большим пальцем легко придерживает область зоба.

Для определения места пункции проводят линию, соединяющую рукоятку (киль) грудной кости с местом разветвления ключиц. Строго от середины этой линии проводят вниз перпендикуляр до линии, соединяющей плечевой сустав с верхушкой среднего отростка грудины. Точка, не доходящая на 1 см до их пересечения, и будет местом введения иглы. Перья выщипывают, кожу протирают спирт-эфиром. Берут иглу длиной 7-8 см, диаметром 1-1,5 мм и шприц на 5 см³. Иглой со шприцом делают укол перпендикулярно к поверхности тела на глубину 3,5-5,0 см (в зависимости от массы птицы). Попадание иглы в полость желудочка сердца определяют по ритмичному движению шприца. Для получения венозной крови пункцию проводят с правой стороны (правый желудочек), артериальной – с левой (левый желудочек).

Пункцию сердца птицы переносят легко. Можно получить не менее 3 мл венозной или артериальной крови. При неудачном введении иглы в шприце появляется пенистая жидкость красного цвета, указывающая на попадание в легочную ткань.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Кровь у кроликов берут в малых количествах из краевой ушной вены, а в больших количествах - из центральных ушных вен (рисунок 17) или из сердца.



Рисунок 17 – Ушные вены у кролика

Для получения крови из *краевой ушной вены* кролика фиксируют в естественном положении, используя для этого специальные ящики. Наиболее подходящим местом для прокола является латеральный край уха.

Здесь вена прочно фиксирована к окружающим тканям. На месте прокола выстригают шерстный покров ножницами, кожу протирают спирт - эфиром.

Непосредственно перед взятием крови вызывают дополнительную артериальную гиперемия уха, нагревая его электрической лампой или растирая ватным тампоном, смоченным ксилолом. Основание уха слегка пережимают. Краевую вену надрезают лезвием ближе к кончику уха или прокалывают иглой. Выступающую кровь собирают в подготовленные капилляры или пробирки.

При невозможности взять кровь из краевой ушной вены производят внутривенную пункцию *центральной ушной вены* тонкими медицинскими иглами, диаметром не более 1 мм, набирая кровь в шприц. Подготовка поля операции такая же, как и при взятии крови из краевой ушной вены кролика.

Получение крови из *сердца*. Кролика фиксируют в спинном положении. Место введения иглы находится в 3-м межреберье на расстоянии 3 мм от наружного края грудины (там, где лучше прощупывается сердечный толчок). Удаляют шерстный покров, кожу протирают спирт-эфиром. Иглу вводят по направлению сверху вниз и спереди назад. Игла должна попасть в правый желудочек сердца. Острие иглы должно быть не очень скошенным и не сильно режущим, чтобы предотвратить изливание крови в перикард. Таким способом можно получить 10-15 мл крови. Для получения большего количества крови (60-75 мл) кардиопункцию необходимо проводить под наркозом. Кролику надевают на лицевую часть головы воронкообразную маску с ватным тампоном, смоченным эфиром. После взятия крови внутрибрюшинно вводят 30-40 мл стерильного, подогретого до 37⁰С 0,85%-ного раствора натрия хлорида.

Кровь у морских свинок берут из ушных вен, яремной вены, а также из сердца. *Ушная вена* расположена на дорсальной стороне уха. Для взятия крови морскую свинку фиксируют так, чтобы оставалась свободной голова. Шерстный покров выстригают, кожу обрабатывают спирт-эфиром. Гиперемия сосудов уха вызывают нагреванием уха электрической лампой мощностью 100-150 Вт или растирают кожу ваткой, смоченной ксилолом. Вену прокалывают инъекционной иглой или надрезают лезвием бритвы поперек сосуда. Можно делать надрез кожи уха ножницами. Для того чтобы получить необходимое количество крови, ухо после дезинфекции смазывают расплавленным парафином или вазелиновым маслом (тонким слоем). Перед взятием крови покрытие удаляют сухим ватным тампоном. Рекомендуют также отпрепарировать вену скальпелем. В этом случае кровь легко выделяется при проколе вены иглой.

Для взятия крови из *яремной вены* животное фиксируют на операционном столе в спинном положении с вытянутой головой. Подготавливают по правилам хирургии операционное поле на месте разреза. Скальпелем разрезают кожу с прилегающим мышечным слоем, раздвигают пинцетом мышцы и обнажают яремную вену. На вену накладывают две лигатуры: первую – ближе к голове (стягивают), вторую – ближе к грудной клетке (не стягивают). Вену вскрывают (ослабляют первую лигатуру) и подводят второй лигатурой к отверстию пробирки для набора крови. После получения необходимого количества крови лигатуры наглухо завязывают, рану зашивают. Животному

под кожу спины вводят стерильный 0,85%-ный раствор натрия хлорида.

Взятие крови из *сердца*. Морскую свинку фиксируют, как и при получении крови из яремной вены. Острый конец иглы срезают полукругом и слегка затачивают (чтобы не повредить заднюю стенку сердца). Место пункции выстригают и обрабатывают спирт-эфиром. Укол производят в области угла, образуемого мечевидным хрящом и крайним левым ребром, в месте наилучшего прощупывания сердечного толчка. Укол делают по направлению вниз и вперед по длине оси тела на глубину 18 мм. Если игла попала в сердце, то она синхронно колеблется с сердечным толчком. При нахождении иглы в правом желудочке кровь в шприц набирается венозная, темно-красного цвета, в левом желудочке – артериальная, светло-красного цвета. При неудачной пункции в шприц начинает поступать пенная красноватая жидкость. В этом случае иглу вынимают и животному дают отдых.

Кровь у крыс обычно берут из *сосудов кончика хвоста*. Во время взятия крови крысу помещают в специальную металлическую клетку, а хвост оставляют снаружи. Предварительно вызывают гиперемия сосудов хвоста путем его растирания или нагревания (хвост держат несколько минут в нагретой до 40-50°C воде). Острыми стерильными ножницами отсекают кончик хвоста длиной 4-5 мм (при повторном взятии крови отсекают 2-3 мм). В первый момент вследствие возникающего спазма сосудов хвоста кровь не идет. Через 1-2 минуты спазм проходит и начинается обильное кровотечение. Выделение крови можно усилить, массируя хвост. В ряде случаев, когда требуется взять кровь не более 1-1,5 мл, делают продольный разрез кончика хвоста лезвием.

Получение крови из *поверхностного верхнеколенного сосуда*. Крысу фиксируют на операционном столе в спинном положении. Передние и задние конечности связывают суровой ниткой. Удаляют шерсть, кожу на месте сгиба задней конечности (в области колена) протирают спирт-эфиром и делают разрез кожи, отпрепаровывают сосуд (его диаметр 0,5 см), лежащий поверх мышц совместно с кожными нервами. Разрезают его, а кровь, вытекающую в кожный кармашек, отсасывают пастеровской пипеткой или шприцом. После взятия крови сосуд прижимают тампоном, накладывают на него лигатуру, а рану зашивают.

У крыс можно также брать кровь из *сосудов уха*, путем его надреза или вырезания краешка в виде треугольника. Реже рекомендуют брать кровь из сердца и орбитального венозного синуса.

Кровь у мышей берут из кровеносных сосудов хвоста, бедренной артерии, сосудов большого пальца задней конечности, орбитального венозного синуса, а также из сердца.

Для взятия крови из *кончика хвоста* мышь заворачивают в полотенце, помещают в стеклянный сосуд (хвост снаружи) или привязывают к доске. Предварительно вызывают гиперемия путем массирования или нагревания хвоста. После обработки хвоста спирт-эфиром отсекают кусочек не более 0,5 см и получают необходимое количество крови.

Взятие крови из *бедренной артерии* осуществляют следующим образом.

Мышь подвергают эфирному наркозу. Разрезают кожу, мышцы и бедренную артерию на внутренней поверхности бедра. Кожу оттягивают пинцетами и образуется кожный карман, в который вытекает кровь из бедренной артерии. После взятия крови на артерию накладывают лигатуру, а кожную рану зашивают.

Взятие крови из *большого пальца*. Животное фиксируют так, что оставляют левую заднюю конечность свободной. После обработки спирт-эфиром большой палец срезают и делают надрез тканей и расположенного в этом месте сосуда. Обычно начинается обильное кровотечение. В случае, если кровь из разреза не идет, что бывает часто у молодых мышей, производят массаж верхней части голени сверху вниз. После взятия крови рану зашивают.

Получение крови из *орбитального венозного синуса*. Мышь фиксируют в левой руке, натягивают кожу на шее, чтобы лучше выделялись глаза. Пастеровской пипеткой делают прокол в медиальном углу глаза и осторожно погружают ее на глубину 1-2 мм, после чего кровь сама наполняет пипетку. Для получения крови применяют короткую (5-7 см) пастеровскую пипетку с капиллярной частью не более 1 мм в диаметре и резиновым наконечником для насасывания крови. От одной мыши из двух сплетений можно получить 0,6-0,8 мл крови. Для предупреждения инфицирования ран в глаз закапывают 3-4 капли раствора пенициллина (30 тыс. ЕД/мл).

ВЗЯТИЕ КРОВИ У РЫБ

Кровь у рыб берут из сердца, луковицы брюшной аорты, подкожной и хвостовой артерий, путем отсечения хвостового стебля. Инструменты для взятия крови предварительно обрабатывают растворами антикоагулянтов: натрия цитрата или оксалата из расчета 2 мг/мл или гепарина – 3 мг/мл (1000 Ед/мл).

При любом способе взятия крови необходимо соблюдать определенные предосторожности: место пункции после снятия чешуи обрабатывают 70%-ным этиловым спиртом и высушивают ватным тампоном для удаления слизи, содержащей большое количество тромбокиназы. Место взятия крови нельзя сжимать во избежание пропадания тканевой жидкости, искажающей результаты. Повторно кровь брать из одного и того же места не рекомендуется. Во избежание разрушения эритроцитов (гемолиза) кровь выпускают в подготовленные пробирки или часовые стекла осторожно по стенке.

Кровь из *сердца* берут при помощи пастеровской пипетки или инъекционной иглы и шприца. Рыбу фиксируют руками, используя салфетки, спиной вниз. Пастеровскую пипетку или иглу вводят с брюшной стороны (рисунок 18 А) по сагиттальной линии в точке между грудными плавниками. Направление иглы должно быть с небольшим наклоном (30°) в сторону головы. При удачном попадании кровь поступает в пипетку или шприц сразу же.

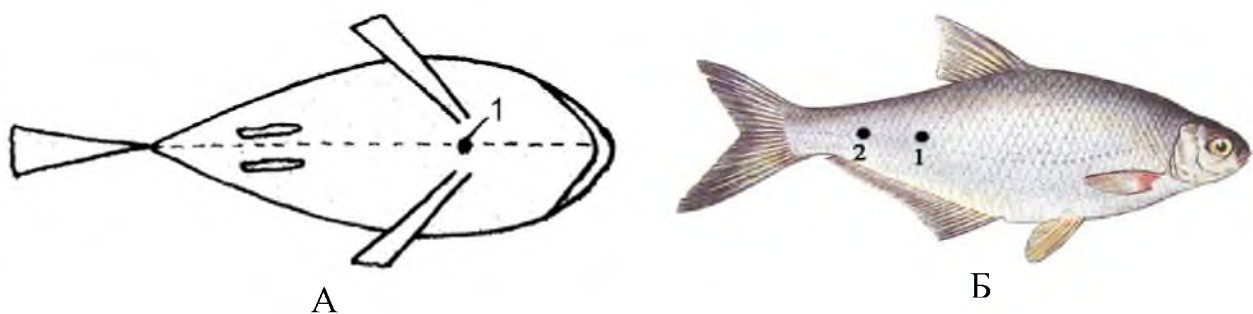


Рисунок 18 – Место взятия крови у рыбы из сердца (А) и подкожной артерии (Б): 1 – у сеголеток, 2 - у взрослой рыбы

Для взятия крови из *подкожной артерии* (рисунок 18 Б) применяют пастеровские пипетки или инъекционные иглы. Рыбу фиксируют на боку. У сеголеток пункцию проводят в точке, образующейся при пересечении средней боковой линии и линии, идущей от заднего края спинного плавника перпендикулярно средней линии.

У рыб старших возрастов прокол делают в точке пересечения линии, идущей от задней границы анального плавника перпендикулярно боковой линии (лещ, вобла, густера и др.).

Из *хвостовой артерии (вены)* кровь берут пастеровской пипеткой, которую вводят позади анального плавника по сагиттальной линии под углом 45° вперед до упора в позвоночник, где проходит ствол хвостовой артерии (ствол хвостовой артерии лежит на вентральной стороне позвонка между гемальными дужками). Легким вращательным движением пипетки артерия прорезается, и в пипетку поступает кровь.

Получение крови путем отсечения *хвостового стебля (каудоэктомия)* является наиболее простым способом. Перед получением крови тщательно обрабатывают поверхность. Хвостовой стебель отрезают за анальным плавником острыми скальпелем, ножом или ножницами во избежание разможнения тканей. Кровь собирают, держа рыбу головой вверх. Данный способ не исключает попадания в кровь тканевой жидкости, вследствие чего результаты исследования могут оказаться недостоверными. Учитывая это, для исследования берут 2-3-ю капли крови.

Литература

1. Дубина, И. Н. Методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований / И. Н. Дубина. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 20 с.
2. Ковалёнок, Ю. К. Клинико-лабораторная диагностика болезней пищеварительного аппарата : учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПКиПК / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Богомольцев, А. А. Логунов. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 39 с.
3. Ковтунович, Л. Г. Получение крови от белых мышей из ретроорбитального венозного сплетения / Л. Г. Ковтунович, Е. И. Лискевич // Лабораторное дело. – 1981. – № 8. – С. 50–57.
4. Кровь и волос крупного рогатого скота, как биосубстраты оценки минеральной обеспеченности / Ю. К. Коваленок [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 263–265.
5. Лучко, И. Т. Биологический материал: отбор и подготовка к исследованию в ветеринарии : учебное пособие для студентов по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / И. Т. Лучко, Д. В. Воронов. – Гродно : ГГАУ, 2015. – 38 с.
6. Конопелько, П. Я. Методические указания по взятию крови у животных / П. Я. Конопелько, К. П. Клименков, Ю. Н. Шляпин. – Витебск : ВВИ, 1989. – 36 с.
7. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. П. Курдеко [и др.] ; ред.: А. П. Курдеко, С. П. Ковалев. – СПб. : Лань, 2018. – 208 с.
8. Муха, С. М. Исследование крови у животных: методические указания для студентов / С. М. Муха. – М. : МВА, 1984. – 40 с.
9. Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований : рекомендации / А. А. Кишкун [и др.] ; Башкирский государственный медицинский университет. – Уфа : БГМУ, 2013. – 68 с.
10. Шажко, Ж. Взятие крови из глазничного венозного сплетения / Ж. Шажко, В. Мищенко, Н. Яременко // Свиноводство. – 1981. – № 4. – С. 29.
11. Элементы терапевтической техники в ветеринарии : методическое пособие для студентов очного и заочного ветеринарных факультетов / ред. И. Г. Шарабрин. – М. : МВА, 1972. – 80 с.
12. Coles, T. Veterinary clinical pathology / T. Coles. – London, 1986. – P. 37
13. Kerr, M. G. Veterinary Laboratory Medicine: clinical biochemistry and hematology / Morgan. G. Kerr. – 2-nd ed. – W. Sussex, 2002. – 386 p.

Учебное издание

Ковалёнок Юрий Казимирович,
Курдеко Александр Павлович,
Великанов Виталий Викторович и др.

ВЗЯТИЕ КРОВИ У ЖИВОТНЫХ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Ю. К. Ковалёнок
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор А. В. Напреенко
Компьютерная верстка и корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 27.09.2019. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,59. Тираж 80 экз. Заказ 1973.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>