

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

**Э. И. Веремей, А. И. Карамалак, В. А. Журба**

## **СПОСОБЫ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ**

Учебно-методическое пособие для студентов по специальности  
1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина», слушателей ФПК и ПК 1 – 74 03 75  
«Ветеринарная хирургия», 1 – 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»,  
1 – 74 03 05 «Ветеринарная фармация»

Витебск  
ВГАВМ  
2017

УДК 619:517:615.032(07)

ББК 48.75

В31

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
от 28.09.2017 г. (протокол № 2)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, профессор Э. И. Веремей, кандидат  
ветеринарных наук, доцент *А. И. Карамалак*, кандидат ветеринарных наук,  
доцент *В. А. Журба*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *В. А. Герасимчик*; доктор  
ветеринарных наук, профессор *А. П. Курдеко*

**Веремей, Э. И.**

В31 Способы введения лекарственных веществ и их обоснование в  
клинической ветеринарной медицине : учеб. - метод. пособие для студентов  
по специальности 1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина», слушателей ФПК  
и ПК 1 – 74 03 75 «Ветеринарная хирургия», 1 – 74 03 04 «Ветеринарная  
санитария и экспертиза», 1 – 74 03 05 «Ветеринарная фармация» /  
Э. И. Веремей, *А. И. Карамалак*, *В. А. Журба*. – Витебск : ВГАВМ, 2017. –  
28 с.

ISBN 978-985-591-029-0.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с  
программой по оперативной хирургии с топографической анатомией для  
высших с.-х. учебных заведений по специальности «Ветеринарная  
медицина». Содержит сведения о показаниях и эффективности различных  
способов введения лекарственных веществ в клинической ветеринарной  
медицине.

УДК 619:517:615.032(07)

ББК 48.75

ISBN 978-985-591-029-0

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2017

## Оглавление

Введение.....	4
Введение лекарственных веществ внутрь через рот – перорально.....	5
Введение лекарственных веществ через прямую кишку - ректально.....	6
Введение лекарств через дыхательные пути.....	6
Применение лекарственных веществ на кожу и слизистые оболочки.....	8
Введение с нарушением целостности покровов (инъекции).....	9
Внутрикожная инъекция.....	9
Подкожное введение.....	9
Внутримышечное введение.....	9
Внутривенное введение.....	10
Внутриартериальные инъекции.....	13
Внутрибрюшинное введение.....	15
Внутрикостные инъекции.....	16
Пункция плевральной полости (плевроцентез).....	17
Пункция перикардальной полости (перикардиоцентез).....	18
Цереброспинальная пункция.....	18
Люмбальная пункция для миелографии.....	19
Спинальная анестезия.....	20
Крестцовая (сакральная) эпидуральная анестезия.....	21
Пояснично-крестцовая (люмбосакральная) эпидуральная анестезия.....	23
Пояснично-крестцовая субарахноидальная анестезия.....	24
Выделение лекарственных веществ из организма.....	25
Список используемой литературы.....	26

## Введение

В современной практической медицине нет ни одной области, в которой с успехом не использовались бы лекарственные средства. Медикаментозная терапия служит важнейшей составной частью лечебного процесса. При лечении животных лекарственными средствами ветеринарному специалисту необходимо знать дозу, концентрацию растворов, совместимость лекарственных средств с учетом состояния организма, живой массы тела, вида и возраста животного.

Пути введения лекарственных веществ принято делить на энтеральные и парентеральные. Энтеральные пути введения – в желудочно-кишечный тракт через рот, в прямую кишку, а парентеральные – все остальные пути, минуя желудочно-кишечный тракт.

Различают следующие основные способы введения лекарственных средств:

1. Наружный способ:

- на кожу;
- на конъюнктиву, слизистую оболочку носовой полости и влагалища.

2. Энтеральный способ:

- внутрь через рот (*per os*);
- через прямую кишку (*per rectum*).

3. Ингаляционный способ – через дыхательные пути.

4. Парентеральный способ:

- внутрикожно;
- подкожно;
- внутримышечно;
- внутривенно;
- внутриартериально;
- внутрикостно;
- эпидурально;
- в субарахноидальное пространство;
- в плевральную, брюшную полость, в полости трахеи, суставов, бурс и сухожильных влагалищ.

В гуманной медицине академик В. М. Карасик предложил иное деление путей введения: без нарушения целостности покровов и с их нарушением.

Введение без нарушения целостности покровов – введение во все естественные отверстия тела: через рот, прямую кишку, ингаляционно, под язык, в полость носа, конъюнктивный мешок, уретру, мочевого пузыря, влагалище, в отверстия сальных желез и др.

Часть этих путей введения – через рот, прямую кишку, посредством ингаляции, под язык – используют для получения в основном резорбтивного эффекта, а остальные – для получения местного действия. Но лекарственное вещество может всосаться с любой слизистой оболочки и кожи. Поэтому даже местно лекарственное вещество можно применять только в терапевтической дозе, рекомендуемой для приема через рот.

Для получения резорбтивного эффекта путь введения должен быть оптимальным, чтобы обеспечить максимальную биодоступность лекарственного средства, т. е. попадание его к месту первичного действия.

**Введение лекарственных веществ внутрь через рот – перорально.** Это наиболее частый путь введения лекарств. Он прост, позволяет вводить различные лекарственные формы – растворы, микстуры, болюсы, таблетки и не требует стерильности лекарств. Многие лекарственные вещества задают животным с кормом, питьевой водой, при помощи резиновой бутылки или вводят через зонд прямо в желудок, рубец, двенадцатиперстную кишку, зоб.

Прием внутрь наиболее удобен, но биодоступность многих веществ при таком способе введения минимальна. Уже в полости рта, а особенно в желудке и кишечнике, лекарственное средство подвергается воздействию различных ферментов желудочно-кишечного тракта, а в толстой кишке — ферментов микроорганизмов. Лекарственное вещество может сорбироваться различными компонентами пищи, образовывать с ними невсасывающиеся комплексы. На поверхности слизистой оболочки кишечника расположен слой связанной воды, препятствующий всасыванию жирорастворимых веществ.

В слизистой оболочке кишечника функционируют транспортные механизмы, активно переносящие в кровь различные вещества (аминокислоты, водорастворимые витамины, сахара и другие ионизированные и полярные молекулы).

В стенке кишечника функционируют ферменты, подвергающие первому и второму этапам биотрансформации многие лекарственные вещества, после чего они утрачивают способность растворяться в липидах и способность к всасыванию. У молодняка активность этих ферментов невелика, поэтому лекарственные вещества остаются в неизменном виде и легче всасываются. Из тонкой кишки вещество по портальной вене попадает в печень и уже при первом прохождении через нее может подвергнуться биотрансформации. Из печени по полой вене вещество попадает в правое предсердие и далее – в легкие, в которых некоторые вещества также подвергаются химическим превращениям. Лишь потом лекарственное вещество попадает в левое предсердие и далее распространяется по системе кровообращения.

Таким образом, еще до попадания в систему кровообращения принятое внутрь лекарственное средство может исчезнуть, т. е. подвергнуться пресистемной элиминации. Интенсивность пресистемной элиминации разных веществ неодинакова, она может колебаться от 0 до 100%.

У молодняка биодоступность принятых внутрь лекарственных веществ лишь немногим отличается от таковой у взрослых животных. Однако всасывание их (и активное, и пассивное) происходит очень медленно, в результате чего в плазме крови создаются небольшие концентрации, иногда недостаточные для получения терапевтического эффекта.

Новорожденным опасно вводить внутрь гипертонические растворы, так как это может спровоцировать возникновение у них некротизирующего энтероколита.

### **Введение лекарственных веществ через прямую кишку - ректально.**

Через прямую кишку вводят растворы, отвары, микстуры, масла, мази, свечи. Для введения жидких форм применяют спринцовки различного объема или кружку Эсмарха.

В случае введения раздражающих веществ рекомендуется добавлять к ним слизь для уменьшения раздражающего действия на слизистую оболочку прямой кишки. Всасывание лекарственных веществ из прямой кишки лошади происходит сравнительно быстро, у травоядных животных медленнее, чем в тонком отделе кишечника. С целью ускорения всасывания лекарственных веществ из прямой кишки необходимо ее предварительно освободить от каловых масс.

В прямую кишку не рекомендуется вводить большие объемы жидкости, так как они могут рефлекторно вызвать акт дефекации. Рекомендуется вводить растворы, подогретые до температуры тела животного.

На введенное через прямую кишку лекарственное вещество меньше воздействуют разрушающие или биотрансформирующие факторы. Всасывание происходит через геморроидальные вены, кровь по которым, минуя печень, попадает в нижнюю полую вену, то есть значительно меньше подвергается пресистемной элиминации. Это может способствовать хорошей биодоступности принятого вещества. Вместе с тем усвоение вещества ограничивается относительно малой поверхностью и длительностью его контакта со слизистой оболочкой по сравнению с приемом внутрь.

Слизистая оболочка прямой кишки, особенно у молодых и мелких животных, очень нежная, легко раздражаемая; возникающие рефлексы ведут к быстрому опорожнению кишечника и к уменьшению биодоступности лекарственного вещества. Раздражение может стать причиной проктитов. Большое значение при этом имеет качество основы, на которой приготовлены ректальные свечи.

Растворы лекарств, введенные в виде клизмы (после очистительной клизмы), могут всосаться очень быстро, создав высокую концентрацию в плазме крови, почти равную таковой после внутривенного введения.

Иными словами, всасывание лекарственного вещества из прямой кишки непостоянно, оно может быть и очень хорошим, и совершенно недостаточным. Этим способом введения лекарств пользуются при невозможности приема лекарств внутрь (из-за рвоты, бессознательного состояния) или при назначении лекарственных средств, легко инактивирующихся в желудочно-кишечном тракте, например, назначение противорвотных средств, препаратов интерферона.

**Введение лекарств через дыхательные пути.** Через дыхательные пути вводят газообразные вещества – аэрозоли. Внутритрахеально можно вводить водные растворы многих лекарственных веществ. Газообразные и парообразные вещества всасываются легкими быстро; иногда они вызывают раздражение слизистой оболочки дыхательных путей, кашель, нарушение ритма дыхания, сердечных сокращений

Ингаляции газов и парообразных веществ, особенно растворимых в липидах, быстро приводят к всасыванию вещества и развитию резорбтивного эффекта, так как площадь поверхности альвеол очень велика, а тонкий слой их клеток и клеток эндотелия сосудов, окружающих их, не препятствует проникновению таких веществ. Пресистемная элиминация при этом способе введения невелика.

При ингаляции аэрозолей кинетика вещества во многом зависит от величины его частичек.

Низкодисперсные аэрозоли (и др. аэрозоли, размер частиц которых более 30 мкм) можно применять только при лечении животных с заболеваниями ВДП. Среднедисперсные аэрозоли (от 10 до 30 мкм) эффективны при бронхитах. Аэрозоли с размером до 10 мкм – при бронхитах и пневмониях.

Аэрозоли величиной 1 мкм практически не оседают на слизистой дыхательных путей. От 2 до 5 мкм преимущественно оседают на стенках альвеол, бронхиол и бронхов 2-го порядка. От 5 до 25 мкм оседают в бронхах 1-го порядка, крупных бронхах и трахее. При размере аэрозолей более 25-30 мкм, они седиментируют в гортани и слизистых ВДП.

Всасывание происходит в основном из глубоких отделов легких, а попавшее на поверхность слизистых оболочек бронхов вещество вызывает преимущественно местное действие (расслабление спазмированных бронхов, разжижение мокроты и др.). Для создания аэрозолей широко применяют струйный аэрозольный генератор (САГ-1), дисковой аэрозольный генератор (ДАГ-2) и другие аппараты.

При назначении лекарственных средств путем ингаляции следует учитывать, что у мелких животных слизистая оболочка дыхательных путей легко подвергается раздражению, реагирует на него обильным отделением секрета и набуханием, что может нарушить проходимость дыхательных путей. Особенно большую осторожность нужно соблюдать при вдыхании кислорода, который вызывает не только раздражение, но и повреждение слизистых оболочек, а иногда угнетает синтез сурфактанта (вещество, поддерживающее альвеолы в расправленном состоянии).

Вливание небольших количеств водных растворов в трахею или бронхи приводит к быстрому их всасыванию. При этом эффект получается почти такой же, как от внутривенного введения препарата. Этот способ используют при реанимации, связанной с тяжелыми расстройствами сердечной деятельности, включая остановку сердца (на фоне закрытого его массажа и искусственной вентиляции легких), когда из-за спадения вен невозможно произвести в них введение препарата. Так, назначают адреналин, атропин, лидокаин в дозах, равных дозам для внутривенного введения.

Аэрозоли полярных веществ (например, аминогликозидных антибиотиков), плохо всасывающихся из просвета бронхов, применяют для получения местного эффекта (в данном случае противомикробного).

Липидорастворимые вещества хорошо всасываются со слизистой оболочки носа, быстро попадая в ЦСЖ (цереброспинальную жидкость) и мозг, так как существует прямой контакт подслизистой оболочки носа с

субарахноидальным пространством обонятельной доли мозга. Таким способом вводят растворимые в липидах фентанил (наркотический анальгетик), кетамин (средство общей анестезии) – для обезболивания, мидазолам (транквилизатор) – для премедикации перед введением наркоза.

Газообразные средства для общего обезболивания (изофлуран, галотан севфлуран, закись азота и др.) и кислород вводят в дыхательные пути через интубационные трубки различного диаметра. При необходимости длительного обеспечения ИВЛ проводят трахеотомию с постановкой трахеотубуса.

### **Применение лекарственных веществ на кожу и слизистые оболочки.**

На кожу лекарственные вещества применяют в форме мазей, паст, растворов, линиментов, эмульсий, настоек для местного действия (при лечении раненых животных).

Если лекарственные вещества раздражают кожу, то они могут оказать возбуждающее действие на органы дыхания и сердце (втирание в кожу летучего линимента, скипидара, камфорного масла, горчичного спирта).

Лекарственные вещества в форме водных растворов и эмульсий применяют на кожу путем опрыскивания, обмывания, купания животных в ваннах.

На слизистые оболочки ротовой полости, глаз, носа, мочевых путей лекарственные вещества наносят для оказания местного действия на патологический процесс и реже - для резорбции (применение растворов новарсенола в глаз при бронхопневмонии телят).

На слизистые оболочки применяют жидкие лекарственные формы, реже - порошки (каломель с сахаром в глаз при кератите), свечи и шарики (во влагалище).

Нанесение лекарств на кожу в основном вызывает местный эффект, но оно не представляет собой непреодолимый для них барьер; некоторые легко всасываются и в то же время способны создать в подкожной клетчатке депо, поддерживающее определенную концентрацию вещества в крови. Втиранием в кожу препаратов нитроглицерина, теofilлина получают их резорбтивные эффекты, сохраняющиеся 2–3 дня.

При нанесении других лекарств на кожу, следует учесть, что чем нежнее кожа, тем тоньше ее роговой слой и через нее легче происходит всасывание любого вещества. Поэтому при нанесении лекарств на кожу мелких животных их следует назначать в дозах, не превышающих доз для приема через рот. Иначе могут возникнуть тяжелые нежелательные эффекты (препараты йода, глюкокортикоидов и пр.). С особой осторожностью следует наносить лекарства на поврежденную кожу (ожог, рана, мацерация, ссадина), так как в этой области всасывание происходит особенно легко, и лекарство может вызвать тяжелую интоксикацию.

Другие способы применения лекарственных веществ без нарушения целостности покровов используют для получения местного действия (не исключая всасывания вещества). Необходима осторожность при закапывании растворов в полость носа, так как раздражающее вещество

(например, протаргол) может вызвать рефлекторную (с поверхности глотки и верхних дыхательных путей) остановку дыхания.

**Введение с нарушением целостности покровов (инъекции).** Внутривенные, внутримышечные, внутриартериальные и подкожные инъекции используют для получения резорбтивного действия, а остальные – в полость плевры, сустава, брюшную. В желудочки мозга, абсцессы и пр. – для получения местного действия. Однако любая инъекция может вызвать резорбтивный эффект. При выполнении любых видов инъекций необходимо строгое соблюдение правил асептики.

**Внутрикожная инъекция** – введение в толщу кожи средств аллергической диагностики (туберкулина, бруцеллизата и др.), антгельминтных и обезболивающих веществ при хирургических операциях. Пользуются тонкими короткими иглами или безыгольным инъектором типа «Овод». Для аллергической диагностики инъекцию делают в кожную складку на боковой поверхности шеи, за ухом (у свиней), в одну из складок на нижней поверхности хвоста (у крупного рогатого скота), у птиц - в бородку. Иглу вводят в фиксированную двумя пальцами кожную складку параллельно поверхности кожи. При правильном введении после инъекции образуется небольшое вздутие.

**Подкожное введение.** Лекарственные вещества, введенные под кожу, сравнительно быстро всасываются. Действие лекарственного вещества наступает через 3-20 мин. Этим способом можно вводить водные, спиртовые и масляные растворы.

У лошадей, крупного рогатого скота, верблюдов, ослов инъекции удобнее делать на боковой поверхности шеи выше яремного желоба, у овец, коз - на внутренней поверхности бедра, у свиней - на шее в области уха и на внутренней поверхности бедра, у мелких животных – на шее, боковой грудной стенке, в области лопатки.

При проведении инъекции иглу после антисептической подготовки кожи вкалывают параллельно поверхности тела в основание кожной складки образованной большим, средним и указательным пальцами. В одну точку можно вводить до 20 мл мелким животным и до 250-300 мл - крупным (изотонические растворы), но обязательно медленно, слегка массируя область инъекции.

**Внутримышечное введение.** Внутримышечно вводят лекарственные вещества в форме растворов или эмульсий. Всасываются лекарственные вещества мышечной тканью быстро. Лекарства рекомендуется вводить в толщу мышц, которые имеют подвижность. В полусухожильный и полуперепончатый мускул ниже седалищного бугра, трехглавый мускул плеча; у взрослых свиней инъекции делают за ухом в связи со значительной толщиной подкожной жировой клетчатки в других анатомических областях. У крупного рогатого

скота внутримышечные инъекции следует проводить в средней трети шеи или в области трехглавой мышцы плеча. Внутримышечное введение в области крупа небезопасно в связи с анатомическим строением и возможностью распространения инфекции между короткими и длинными разгибателями тазобедренного сустава по всей конечности. У птиц основным местом инъекции является грудная мышца.

При проведении инъекции иглу после антисептической подготовки кожи вкалывают перпендикулярно поверхности кожи. Глубина введения зависит от размера, упитанности животного и толщины слоя мышц в области инъекции (у крупных животных - 4-6 см). После введения иглы следует убедиться, что она находится вне сосуда и приступить к инъекции.

При внутримышечном и особенно подкожном введении в подкожной клетчатке и мышце может возникнуть депо вещества, из которого оно медленно всасывается. У молодняка очень лабильная гемодинамика, она легко нарушается при шоке, коллапсе, обезвоживании, что ухудшает всасывание лекарственных веществ из этих тканей. Некоторые вещества, введенные в мышцу, могут вызвать ее повреждение (дигоксин, сибазон, лидокаин). В подкожной клетчатке много чувствительных рецепторов, и введение кислых, гипертонических растворов и раздражающих веществ может вызвать сильную боль.

**Внутривенное введение.** Этот способ введения осуществляется при помощи внутривенных периферических катетеров, шприцев, одноразовых систем для внутривенного введения. Применяют его часто у крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и других видов животных. Внутривенно можно вводить лекарственные вещества, которые не разрушают эритроциты или не нарушают процессы свертывания крови. Вводить лекарства в вену надо медленно, строго соблюдая дозы, растворы должны быть совершенно прозрачными, без мути и осадков, и стерильными.

Внутривенно вводят вещества при инфекционных и кровепаразитарных болезнях, а также лекарства, которые при подкожном и внутримышечном введении вызывают образование отеков, некрозов.

Внутривенно введенное вещество немедленно оказывается в плазме крови, биодоступность его при этом максимальна. Поэтому вводить лекарственное вещество надо медленно, так как быстрая инъекция может создать его токсические концентрации в небольшой порции крови, попадание которой в сердце, центральную нервную систему способно нарушить их деятельность. По возможности следует избегать внутривенного вливания гипертонических растворов, поскольку они повреждают эндотелиальные клетки и способствуют образованию тромбов в мелких сосудах, нарушают гематоэнцефалический барьер, увеличивая поступление воды и лекарств в мозг, а у новорожденных повышают опасность внутримозговых геморрагии и некротизирующего энтероколита.

При проведении длительных внутривенных инфузий следует учесть, что стенки трубок, по которым раствор поступает в кровь, могут впитывать

лекарственные средства. Если трубка длинная, а раствор мало концентрирован, то попадание лекарства в кровь может быть совершенно недостаточным.

Местом внутривенных вливаний у лошадей служит наружная яремная или поверхностная грудная вена, у крупного и мелкого рогатого скота – наружная яремная или поверхностная краниальная подчревная вены, у собак и кошек – наружная яремная, краниальная ветвь большой вены сафена или вена цефалика, у свиней – каудальная или средняя ушная вена, у птиц – поверхностная локтевая вена, у верблюдов – наружная яремная вена.

**Пункция вен у лошади и крупного рогатого скота.** Крупным животным пункцию или вливание в вену производят в их естественном положении, прибегая в случае необходимости к отвлекающим средствам (закрутке, носовым щипцам).

Место пункции выстригают и дезинфицируют. Для прокола вены пользуются специальными инфузионными иглами диаметром 1-2 мм или внутривенным периферическим катетером №№16-18.

Местом пункции наружной яремной вены у лошади и жвачных служит граница верхней и средней трети шеи. Голову животного слегка поднимают вверх, но так, чтобы не напрягались мышцы яремного желоба. Перед операцией сдавливают большим пальцем левой руки яремную вену непосредственно ниже места пункции, вследствие чего сосуд фиксируется, наполняется кровью и становится хорошо заметным в яремном желобе. Нередко вначале вена обрисовывается недостаточно ясным контуром, особенно у хорошо упитанных лошадей, а также при сильном напряжении кожного мускула шеи.

В этих случаях у животного несколько больше приподнимают голову, ослабляют закрутку и повторно сдавливают вену, устанавливая ее местоположение. Если и это не помогает, на несколько секунд отнимают палец, следя, в каком месте пробегает волна крови при спадении вены. В исключительных случаях на шею накладывают резиновый жгут, чтобы максимально прижать вену. У жвачных этот прием используется довольно часто. Во всяком случае нельзя приступать к пункции, не имея уверенности в точности установленного местоположения вены и расширения ее выше прижатого места. Катетер или иглу фиксируют между указательным и большим пальцами правой руки. Срез иглы должен быть обращен к коже или наружу; в первом случае легче удастся избежать закупорки иглы пробкой из кожи и уменьшить вероятность прокола противоположной стенки вены.

Катетер или иглу направляют вверх, против тока крови, по оси сосуда и обязательно на середине контура последнего под углом в 40-45° к коже, чтобы предотвратить повреждение противоположной стенки сосуда. Продвинув иглу на 2-3 см, прокалывают кожу и стенку вены в один прием.

Если вена недостаточно контурируется, следует предварительно ввести иглу под кожу, а затем уже проколоть вену. При попадании иглы в просвет вены кровь сразу начинает вытекать свободной струей, соответствующей внутреннему диаметру иглы. Если игла прошла мимо вены или насквозь через сосуд, истечения крови не бывает. Иногда кровь вытекает слабой извилистой

струей, более тонкой, чем диаметр иглы, или каплями, что случается при частичной закупорке просвета иглы кусочком ткани (нередко при пользовании тупой иглой). В таких случаях иглу извлекают и повторяют пункцию в новом месте. При постановки периферического внутривенного катетера необходимо убедиться в правильности его введения и извлечь пункционную иглу. Введение растворов осуществляется через пластиковую часть катетера.

Повторная пункция в одном и том же месте противопоказана. Она может привести к развитию тромбофлебита или к образованию гематомы в околосоудистой клетчатке. Также недопустимо выталкивать кусочек ткани из иглы, не вынимая ее, мандреном в просвет сосуда.

Как только убеждаются в правильном положении иглы или катетера, в муфту тотчас же вставляют канюлю системы для внутривенного введения, которая должна быть предварительно заполнена раствором, чтобы в вену не попал воздух. Затем сразу же снимают палец с вены и поднимают сосуд с раствором несколько выше уровня места укола, чтобы раствор поступал в вену медленно, со скоростью не более 20-30 мл в минуту. Прекращение свободного поступления раствора в вену указывает на смещение иглы.

При вливании значительных количеств раствора, учитывая подвижность кожи шеи, длительного (особенно капельного) вливания в яремную вену допускать не следует; для этой цели лучше пользоваться поверхностной грудной веной.

Для пункции поверхностной грудной вены у лошадей сосуд зажимают пальцем. Пункцию производят сзади места прижатия сосуда, направляя иглу по току крови (вперед и отчасти вверх). В момент прокола кожи иглу держат под углом 40-45°, а при пункции вены – 30-35°. Кожу позади точки укола прижимают пальцами левой руки и одновременно оттягивают назад. Это обеспечивает лучшее попадание иглы в вену. Иглу продвигают в просвет вены на длину 2-3 см.

Прежде чем извлечь иглу: а) вынимают канюлю из муфты и, одновременно сдавливая вену к центру от места пункции, промывают иглу струей крови (или опускают систему вниз с целью получить обратный ток жидкости и крови); б) после этого прижимают вену к периферии от места пункции и осторожно извлекают иглу. Первым приемом устраняют опасность попадания раствора в околосоудистую клетчатку, вторым - образования гематомы.

*У свиней* внутривенную инъекцию делают в каудальную или среднюю ушную вену на наружной поверхности ушной раковины. Крупных свиней фиксируют в стоячем положении, мелких – в боковом. Для наполнения вены основание ушной раковины перетягивают резиновой трубкой или прижимают вену пальцем. Иглу вкалывают в направлении к основанию ушной раковины. После появления крови из канюли иглы приставляют шприц и приступают к внутривенной инъекции. У мелких свиней внутривенную инъекцию можно сделать в одну из парных поверхностных краниальных подчревных вен живота (как исключение у свиней до 60 кг веса – в краниальную полую вену). Животное фиксируют на спине, вытягивают голову и отводят назад грудные

конечности. Место укола находится сбоку от рукоятки грудной кости (справа или слева), где ясно прощупывается углубление. Иглу вкалывают в означенное углубление медио-каудально на глубину 3-5 см. При правильном положении иглы и легком оттягивании поршня в шприц устремляется кровь. В этот момент приступают к внутривенной инъекции. Для профилактики перфорации стенок вен иглой эффективно пользоваться внутривенным периферическим катетером №№20-24

**Пункцию вен у собак и кошек** чаще делают либо в краниальную ветвь большой вены сафена, либо в вену цефалика. В первом случае животное фиксируют в боковом положении; сдавливают рукой конечность на уровне коленного сустава до момента наполнения вены, во втором – конечность выводят вперед и сжимают рукой на уровне локтевого сустава. Агрессивных кошек эффективно фиксировать в рукаве халата, при этом обязательно застегнуть пуговицу на шее. При данном способе фиксации для венопункции эффективно использовать каудальную ветвь большой вены сафена.

Катетер или иглу вкалывают по току крови в вену, после появления капель крови присоединяют шприц и инъецируют жидкость. Появление в момент инъекции припухлости свидетельствует о попадании инъецируемого раствора под кожу, в таком случае инъекцию делают в другую вену.

При пункции наружной яремной вены последнюю сдавливают пальцами у основания шеи; шею при этом вытягивают. Укол производят в направлении спереди назад обычной инъекционной иглой, соединенной со шприцем (предварительно наполненным инъецируемым раствором) или периферическим внутривенным катетером №№ 20-24.

**У мелких жвачных** внутривенную инъекцию легче выполнить в краниальную ветвь большой вены сафена, или наружную яремную вену. Используют технику, сходную с таковой у собак и кошек. Фиксируют животных в боковом положении.

**У птиц** чаще проводят внутривенную инъекцию поверхностной локтевой вены. В области локтевого сустава на внутренней поверхности крыла сдавливают пальцем вену. Укол делают под углом 35-40° на уровне локтевого сгиба. Лучше предварительно обнажить сосуд коротким разрезом кожи.

**Внутриартериальные инъекции.** Антибактериальные растворы вводят в артерию с целью лечения острых гнойных процессов, чаще в нижних участках конечностей или при введении местноанестезирующих веществ для получения внутриартериальной анестезии. Эффективно введение химиотерапевтических средств внутриартериально в онкологии, непосредственно в сосуды, питающие новообразования.

На грудной конечности лошади пункции подвергают срединную или большую пястную артерию, на тазовой – плюсневую дорсальную латеральную.

**Пункция срединной артерии** производится на внутренней поверхности верхней трети предплечья (на 2-3 см ниже локтевого сустава, сразу позади медиального гребня лучевой кости); для удобства конечность лошади при этом слегка выносят вперед (сильно вытягивать ногу не следует, чтобы не сместить

артерию назад и вглубь). Затем левым указательным пальцем сдавливают сосуд, а правой рукой вводят периферический внутривенный катетер № 16-18 или иглу, соединенную с резиновой трубочкой, выше места прижатия артерии на 0,5 см. После прокола кожи и подкожной клетчатки под углом в 40-60° сверху вниз начинают приближать иглу к сосуду. С первым же ощущением его пульсации быстрым коротким движением прокалывают стенку артерии. Признаком правильности пункции служит появление пульсирующей струи вытекающей из артерии крови. Катетер или иглу после этого тотчас же соединяют со шприцем и вводят нужное количество раствора. В момент извлечения иглы сосуд прижимают выше места пункции (А. Ф. Бурденюк).

**Пункция большой пястной артерии.** Место пункции – граница верхней и средней трети медиальной стороны пясти, где артерия прикрыта только кожей, рыхлой клетчаткой и фасцией, вследствие чего пульсация ее легко ощутима по передне-внутреннему краю сухожилия глубокого сгибателя пальца. Конечность выводят вперед и удерживают в разогнутом состоянии. Обнаруженную пульсирующую артерию слегка прижимают большим пальцем левой руки к сухожилию. Правой рукой вкалывают катетер или иглу, направляя ее острием вниз под углом в 45°.

**Пункция плюсневой дорзальной латеральной артерии.** Место укола – верхняя треть наружной поверхности плюсны, где артерия лежит в желобе между плюсневой и грифельной костями. Сосуд находится под кожей на дне желоба, благодаря чему боковые смещения его невозможны. У животных с тонкой кожей можно обнаружить пульсацию этой артерии, что облегчает ориентировку.

Ниже места пункции сосуд прижимают в желобе указательным пальцем. Катетер или иглу вкалывают внутрь и вниз, на 0,5-1 см выше места прижатия, под углом 35-45°. Срез иглы должен быть обращен наружу. Лучше предварительно проколоть кожу, а затем легким движением – стенку сосуда. В момент укола крепко держат ногу животного, чтобы предупредить его резкие движения.

**Инъекция в брюшную аорту** как у крупных, так и у мелких животных имеет большое значение для практической ветеринарной медицины. Показания. Инъекции в брюшную аорту производят при асептическом метрите, эндометрите, задержании последа, при асептических и гнойных маститах, гнойно-некротических процессах на тазовых конечностях и, кроме того, при воспалительных процессах органов брюшной полости.

Брюшная аорта расположена непосредственно на вентральной поверхности поясничных мускулов, несколько левее медиальной линии тел позвонков. В каудальном направлении она отдает следующие артерии: каудальную брыжеечную, правую и левую почечные, внутренние семенные и поясничные артерии, затем на уровне 5-го поясничного позвонка делится на правую и левую подвздошные артерии.

И.И. Воронин, В.М. Власенко предложили пункцию аорты проводить с левой стороны впереди последнего ребра на уровне верхнего контура подвздошно-реберного мускула.

Крупных животных фиксируют в стоячем положении, мелких - в лежачем боковом.

В установленном месте пункции делают прокол кожи обычной инъекционной иглой и обезболивают ткани последнего межреберного промежутка. После этого через ту же точку у крупных животных вводят более длинную иглу (15-18 см, диаметр 2 мм), которую продвигают вглубь по переднему краю последнего ребра под углом в  $35^{\circ}$  к горизонтальной плоскости до упора ее конца в тело позвонка. Затем иглу оттягивают назад на 1-2 см, смещают ее кончик вниз, придав ей угол наклона в  $45^{\circ}$  к горизонтальной плоскости, и продвигают вглубь на 1,5-2,5 см до соприкосновения с аортой. Это сопровождается появлением ее пульсации. Для прокола аорты иглу продвигают в заданном направлении еще на 0,1-1 см. Момент прокола аорты характеризуется появлением из канюли иглы пульсирующей струи алой крови. В этот момент к игле присоединяют шприц и медленно инъецируют теплый раствор препарата.

Для предупреждения возникновения парааортальной гематомы иглу извлекают в два этапа. Вначале - медленно, до момента прекращения выделения крови, затем, по истечении 10-15 секунд, извлекают полностью. За это время в аорте образуется пристеночный тромб.

**Внутрибрюшинное введение.** Ввиду большой резорбционной способности брюшины от внутрибрюшинной инъекции получается эффект, сходный с таковым от внутривенного или внутрикостного введения препаратов. Внутрибрюшинные инъекции применяют для введения антибиотиков, физиологического раствора или кровезамещающих жидкостей, отбора жидкостей, перитонеального диализа. У свиней и мелких животных возможно внутрибрюшинное введение наркоза.

Коровам смесь вводят в области голодной ямки справа в месте пересечения 2 линий от наружного бугра подвздошной кости до последнего ребра и ниже поперечных отростков поясничных позвонков на 10-12 см. Иглу вводят сверху вниз, спереди назад по направлению к верхней трети голени левой конечности под углом  $40-45^{\circ}$  к телу животного.

Растворы лекарственных смесей телятам до 3 дней вводят в область голодной ямки с обеих сторон, с 3-5 дней - только с правой стороны. Место укола находится на середине линии, соединяющей бугор подвздошной кости с последним ребром, ниже поперечных отростков поясничных позвонков на 6-8 см в зависимости от возраста, величины теленка.

Для введения стерильно приготовленной смеси берут 100-200 гр. шприц, приготовленный как для внутреннего введения, с соответствующей иглой. Иглу с мандреном после прокола кожи вводят постепенно по направлению к средней части брюшной полости, несколько сверху вниз и спереди назад под углом в  $45-50^{\circ}$ . При этом пальцы ощущают прохождение иглы через все слои. Продвинув иглу, извлекают мандрен и соединяют иглу со шприцем или аппаратом Боброва. При свободном нахождении иглы в брюшной полости раствор идет легко.

Для внутрибрюшинного введения лекарств поросятам и ягнятам их фиксируют за тазовые конечности головой вниз. При этом кишечник смещается краниально. Место инъекции - между последними парами сосков, отступая от белой линии на 1-1,5 см с любой стороны при поднятых тазовых конечностях к телу животного.

У собак и кошек при необходимости проводят местную инфильтрационную анестезию. Рекомендуются опорожнение мочевого пузыря. Прокол выполняется в положении, когда животное стоит, сидит или лежит на боку.

Методика и техника. Пункцию проводят в районе средней линии в зависимости от размеров животного на 1-3 см каудальнее пупка. Перед проколом кожу немного оттягивают в сторону для того, чтобы она после удаления инструмента закрыла место прокола в белой линии живота (*Linea alba* – сухожильная полоса между брюшными мышцами от мечевидного отростка до симфиза).

При прокалывании вытянутый указательный палец врача контролирует расстояние до острия инструмента, чтобы оно приблизительно соответствовало толщине брюшной стенки. Это исключает произвольное введение инструмента на недопустимую глубину. Закупорку отверстия (сальник, кишечник или фибрин) можно устранить инсуффляцией небольшого количества воздуха или раствора.

**Внутрикостные инъекции.** Показаны они в следующих случаях: при наличии травмированных крупных вен, интоксикациях, расстройствах функции желудочно-кишечного тракта; мелким животным – при малом диаметре вен; при длительных капельных вливаниях; при шоке, когда вены находятся в спавшемся состоянии; свиньям – если внутривенное вливание затруднено.

Этот способ инъекций весьма удобен для длительных капельных трансфузий. Для внутрикостных инъекций применяют крепкие иглы. В оливы этих игл вставляют насадку со шляпкой, создающей хороший упор для руки.

Техника инъекций. Внутрикостные инъекции производят в грудную кость, богатую красным костным мозгом. Из красного костного мозга инъецируемый раствор попадает непосредственно в венозную систему, минуя лимфатическую. При внутрикостных инъекциях у собак пользуются обыкновенными иглами длиной 3-4 см и диаметром 0,5-0,8 мм с тупо срезанным острием и хорошо подогнутым мандреном. У лошадей употребляют более толстые иглы диаметром 1,2-1,5 мм и длиной 5-6 см. Отступив на 1-2 мм от острия, на игле выпиливают дополнительное боковое отверстие.

У собак иглу вкладывают с переднего конца в рукоятку грудной кости, направляя ее спереди назад по продольной оси рукоятки. Глубина укола может колебаться в пределах 1-1,5 см. При погружении иглы в губчатую кость ощущается характерный хруст.

У лошадей точка укола находится на срединной линии нижней поверхности грудной кости, в последнем ее сегменте (непосредственно позади

грудных конечностей). Игле придают направление снизу вверх и несколько кпереди, продвигая ее на глубину 3-3,5 см.

В области намеченной пункции мягкие ткани подвергают инфильтрационной анестезии. До основного раствора в костный мозг вводят небольшое количество раствора новокаина. Применяемые жидкости должны быть изотоничными и подогретыми до температуры тела.

Телят фиксируют в стоячем положении. Иглу вводят в центре пальцевидного вдавливания треугольного выступа наружного бугра подвздошной кости в направлении назад, вниз и немного внутрь на глубину 1,0-1,5 см до ощущения хруста прокалываемых трабекул так называемого «провала». После введения из иглы вынимают мандрен, присоединяют шприц, наполненный лекарственным раствором, игла на 2-3 см оттягивается назад, и раствор вводится с некоторым усилием.

Для длительных непрерывных вливаний применяют одноразовые системы для внутривенного введения и подвешивают на высоте 1 м над уровнем грудной кости на специальном держателе. Скорость вливания колеблется от 1-10 мл в минуту. Иглу (из нержавеющей стали) можно оставить в кости на продолжительное время, что дает возможность осуществлять медленные инъекции в течение нескольких дней подряд.

**Пункция плевральной полости (плевростез).** Показания. Аспирация воздуха или жидкости при пневмо-, гидротораксе, экссудативных плевритах (асептических и септических). В практических условиях наиболее часто применяется у мелких животных.

**Инструменты.** Троакар-катетер и аспирирующий прибор или коротко заостренная канюля с насаженным шприцем, закрытым трехходовым краном или зажатой трубкой.

**Анестезия.** Местная анестезия. Во многих случаях не обязательна.

**Подготовка.** Пункцию лучше выполнять, когда собака стоит, и при этом два ассистента удерживают ее спереди и сзади.

**Методика и техника.** Пункцию проводят на правом или левом боку в районе шестого или седьмого межреберного промежутка, для аспирации жидкости – рядом с вентральной границей ребра и реберного хряща, для удаления воздуха – как можно дорсальнее. Перед проколом кожу немного оттягивают в сторону для того, чтобы она после удаления канюли закрыла место прокола в мускулатуре.

После перфорации стенки грудной клетки необходимо следить за тем, чтобы в плевральную полость снаружи не попадал воздух. Рекомендуется закрывать место прокола марлевым тампоном, пропитанным мазью на основе антибиотиков, который фиксируют клеящей лентой. После использования троакара с широким просветом может понадобиться наложение кожного шва.

**Последующее лечение.** Химиотерапия - при наличии в пунктате микроорганизмов.

**Пункция перикардиальной полости (перикардиоцентез).** Показания. Экссудат или трансудат в полости перикарда, для аспирации жидкости при тампонаде. В практических условиях наиболее часто применяется у мелких животных.

Инструменты. Коротко заостренная канюля с широким просветом, с насаженным шприцем, закрытым трехходовым краном или зажатой трубкой.

Анестезия. Местная инфильтрация анестезирующими средствами. Во многих случаях не обязательна.

Подготовка. Пункцию выполняю в положении, когда собака стоит, при этом два человека держат ее спереди и сзади. У кошек фиксацию проводят в боковом лежачем положении.

Методика и техника. Пункцию проводят на правой или левой стороне грудной клетки в районе четвертого межреберного промежутка вентральнее границы ребра и реберного хряща в месте, где пальпируются удары сердца. Перед проколом кожу немного оттягивают в сторону для того, чтобы она после удаления канюли закрыла место прокола в мускулатуре. Прокол делают шприцем, немного вытягивая поршень. Аспирация жидкости показывает, что острие канюли введено достаточно глубоко. При соприкосновении канюли с сердцем ощущается пульсация.

Последующее лечение. Химиотерапия - при наличии в пунктате микроорганизмов.

**Цереброспинальная пункция.** Показания. Отбор спинномозговой жидкости (*Liquor cerebrospinalis*), измерение ее давления, миелография, пневмоэнцефалография. В практических условиях наиболее часто применяется у мелких животных.

Инструменты. Спинальная канюля для пункции с мандреном, при необходимости – коротко заостренная канюля, шприц.

Анестезия. При миелографии и пневмоэнцефалографии применяется наркоз с использованием диазепама для подавления возможных судорог.

Подготовка. Пункция проводится в положении на груди или на боку. Голову разворачивают под прямым углом к оси шейного отдела позвоночника.

Методика и техника. Пункционную канюлю вкалывают точно в дорсальную срединную линию углубления в центре между пальпируемыми наружным затылочным выступом (*Protuberantia occipitalis extema*) и крыльями атланта или краниального гребня осевого позвонка. Канюля должна быть установлена приблизительно под прямым углом к поверхности кожи и при введении оставаться в срединной линии. Более сильное сопротивление ощущается при достижении атлантозатылочной мембраны (*Membrana atlantooccipitalis*), которая расположена над твердой мозговой оболочкой (*Dura mater*). При перфорации твердой мозговой оболочки (*Dura mater*) часто наблюдается подергивание кожи или головы, поэтому ее необходимо надежно иммобилизовать при проведении пункции.

Иногда острие канюли из-за сильного наклона при введении наталкивается на чешую затылочной кости. В этом случае канюлю необходимо

немного вытянуть на себя и, увеличив угол наклона, возобновить введение. Таким образом, осторожными манипуляциями можно достичь атлантозатылочной мембраны (*Membrana atlantooccipitalis*). После удаления мандрена вытекающую спинномозговую жидкость (*Liquor cerebrospinalis*) можно взять для исследования. Ее можно также аспирировать шприцем. Количество ликвора для миелографии должно примерно соответствовать количеству контрастного вещества, имеющего температуру тела, вводимого при рентгенографии (йопамидол или йогексол: небольшие собаки – 0,3 мл/кг массы тела, собаки средних размеров – 0,2 мл/кг массы тела, большие собаки – 0,1 мл/кг массы тела). Последующее лечение. Не требуется.

**Люмбальная пункция для миелографии.** Показания. Введение контрастного вещества в субарахноидальное (подпаутинное) пространство (миелография), если две попытки взятия цереброспинальной пункции оказались неудачными, то необходимо установить место сдавливания или поражения спинного мозга.

Анестезия. Наркоз с применением наркотических средств с целью подавления судорог (кетамин и производные ацепромазина противопоказаны!).

Подготовка. Стрижка (выбривание), очищение и дезинфекция кожи в области проведения пункции.

Методика и техника. Животное иммобилизуют в положении на груди или на боку, вытягивают краниально тазовые конечности, чтобы у позвоночника образовался кифоз. При этом расширяется дорсальная межпозвоночная щель. Мандрен и канюлю с коротко заточенным острием вводят в субарахноидальное (подпаутинное) пространство с дорсальной стороны между четвертым и пятым поясничными позвонками, вдоль краниального края остистого отростка пятого поясничного позвонка, через межпозвоночную щель сквозь спинной мозг.

Прокол спинного мозга ощущает ассистент, иммобилизующий животное. Даже при глубоком наркозе ощутимо легкое подергивание. Это показывает, что канюля находится в нужном положении. В этом случае редко наблюдается истечение ликвора. По этой причине люмбальная пункция с целью получения спинномозговой жидкости для диагностических целей не подходит для мелких животных. У таких животных рекомендуется проводить цереброспинальную пункцию.

Контрастное вещество, нагретое до температуры тела, медленно вводят в положении на боку при высоко поднятой голове. Перед этим целесообразно провести «пробную инъекцию» небольшого количества контрастного вещества под рентгенографическим контролем. Инъекцию следует проводить без сильного давления на поршень шприца. В противном случае необходимо проверить положение канюли (шприц находится в спинном мозге или в межпозвоночном диске!). После инъекции необходимого количества контрастного вещества (0,3 мл/кг массы тела) необходимо сделать рентгенографические снимки на двух уровнях. У здоровых животных контрастное вещество распределяется в субарахноидальном (подпаутинном) пространстве равномерно в краниальном и каудальном направлениях.

Осложнения. Повреждение спинного мозга возможно из-за слишком быстрой инъекции, неправильного положения канюли во время введения контрастного вещества или образования «крючка» на острие канюли при неоднократном контакте с костью. Признаком этого является отсутствие коленного рефлекса после инъекции контрастного вещества. Последующее лечение. Предупреждение судорог при помощи диазепама (1мг/кг массы тела). При необходимости процедуру можно повторить. Возможно применение барбитуратов продолжительного действия (фенобарбитал).

**Спинномозговая анестезия.** Известны две основные разновидности спинномозговой анестезии: субарахноидальная (раствор вводят в субарахноидальное пространство) и эпидуральная (раствор вводят в эпидуральное пространство).

В зависимости от отдела позвоночника, избранного для прокола и введения раствора, различают шейную (цервикальную или генеральную), поясничную (люмбальную), крестцовую (сакральную) и пояснично-крестцовую (люмбо-сакральную) анестезию. Наиболее часто применяется крестцовая и пояснично-крестцовая эпидуральная анестезия.

Анатомотопографические данные. Позвоночный канал на всем своем протяжении выстлан надкостницей (эндоостом). Он имеет междужковые и межпозвоночные отверстия; первые закрыты плотными пластинчатыми междужковыми связками, через вторые выходят спинномозговые нервы. В крестцовом отделе позвоночника домашних животных, за исключением свиней, междужковые отверстия отсутствуют. К наиболее широким междужковым отверстиям относятся: затылочно-атлантное (*for. atlanto-occipitale*) и пояснично-крестцовое (*for. lumbo-sacrale*).

Спинной мозг заканчивается, конически заостряясь: у лошадей – на границе 1-2-го крестцового позвонка; у крупного рогатого скота – у передней границы первого; у овец – в конечной части крестца; у свиней – между 1-м и 2-м крестцовыми позвонками; у собак – на границе 6-7-го поясничного позвонка; у кошек – на середине крестца; у верблюдов – в начальной части крестца. На перечисленных уровнях конус спинного мозга переходит в концевую нить, обрывающуюся на уровне первых хвостовых позвонков.

Спинной мозг окружен тремя оболочками: мягкой, паутинной и твердой. Твердая мозговая оболочка одевает и корешки спинномозговых нервов до места выхода их в межпозвоночные отверстия, где она переходит в оболочку нерва.

В спинномозговом канале имеются три пространства:

1) подпаутинная полость (*cavum subarachnoidale*), располагающаяся между мягкой и паутинной оболочками и характеризующаяся сетчатым строением; она содержит спинномозговую жидкость (ликвор); 2) субдуральная полость (*cavum subdurale*), находящаяся между твердой и паутинной оболочками; она очень узкая и также содержит спинномозговую жидкость; 3) эпидуральное пространство (*spatium epidurale*) – между твердой мозговой оболочкой и стенкой позвоночного канала (эндоостом).

Эпидуральное пространство, ввиду рыхлой связи оболочек спинномозговых нервов с эндоостом в межпозвоночных отверстиях, не бывает абсолютно замкнутым, и анестезирующая жидкость может вытекать за пределы его, что иногда плохо отражается на степени обезболивания.

Содержимым эпидурального пространства являются: рыхлая жировая ткань (наибольшее скопление ее имеет место вокруг нервных корешков и в крестцовом отделе позвоночника), корешки нервов (а в каудальной части – нервы) и сосудистая сеть. У истощенных животных количество жира в эпидуральном пространстве резко уменьшается, и в нем остается лишь слизистостуденистая масса.

Подпаутинное пространство имеет наибольшую высоту в начальном отделе шеи (в области затылка - от 1,2 до 1,8 см). В поясничном отделе оно постепенно суживается и на уровне конуса спинного мозга исчезает. Эпидуральное пространство, наоборот, постепенно расширяется в каудальном направлении, достигая максимальной высоты сзади от конуса спинного мозга (например, на уровне начала крестца это пространство у лошади и крупного рогатого скота имеет в высоту 0,8-1 см, а в области крестца – еще большую).

Хотя корешки спинномозговых нервов окружены в эпидуральном пространстве паутинной оболочкой и футляром твердой, тем не менее анестезирующий раствор, введенный в это пространство, относительно быстро диффундирует через обе оболочки и блокирует корешки.

**Крестцовая (сакральная) эпидуральная анестезия** осуществляется путем введения анестезирующего раствора в эпидуральное пространство крестцового отдела позвоночника.

Сакральную анестезию производят двумя способами:

а) впрыскивают малое количество раствора с целью блокады только одних крестцовых нервов, когда предполагают оперировать на стоячем животном (задняя, или низкая, сакральная анестезия);

б) инъцируют большое количество раствора, который, проникая вперед в эпидуральное пространство, блокирует корешки нервов конечностей, вызывая их паралич (передняя, или высокая, сакральная анестезия).

Такое разделение сакральной анестезии на два вида имеет практическое значение только у лошадей и коров, у которых многие операции целесообразно выполнять на стоячем животном.

У лошадей и крупного рогатого скота местом укола чаще всего является промежуток между дужками 1-го и 2-го хвостовых позвонков (между крестцом и 1-м хвостовым позвонком этот промежуток иногда отсутствует вследствие сращения костей). У крупного рогатого скота иглу вкалывают в углубление между остистыми отростками, которое у коров находится в точке пересечения продольной оси позвоночника с поперечной линией, проведенной через корень хвоста на уровне передних краев седалищных бугров.

Для обнаружения углубления у лошадей проводят сегментальную линию на уровне тазобедренных суставов, находят по ней остистый отросток 1-го хвостового позвонка, а сзади его – и точку укола. У жирной лошади иногда не

удается установить направление указанной сегментальной линии; в этом случае у животного приподнимают хвост и находят на спинке его корня кожную поперечную складку, которая пересекает в большинстве случаев промежутки между 1-м и 2-м позвонками. Наконец, сгибая хвост вверх и вниз, по подвижности можно установить место прикрепления его к крестцу; каудально от прикрепления находится углубление, а за ним – остистый отросток 1-го хвостового позвонка, за которым следует второе углубление – место укола.

Иглу вначале продвигают перпендикулярно к поверхности кожи, а затем, после ее прокола, направляют несколько вперед под углом 45-60°. Пробождение междужковой связки ощущается как преодоление тугого препятствия. Конеч иглы, находящийся в позвоночном канале (эпидуральном пространстве), должен легко смещаться в стороны до соприкосновения с боковыми костными стенками канала. Если игла упирается в дно канала, ее нужно извлечь обратно на 0,5 см. Глубина укола измеряется у лошадей 3-6 см, у крупного рогатого скота - 2-4 см. Часто после извлечения мандрена можно слышать свист, производимый насасываемым в эпидуральное пространство воздухом.

Перед инъекцией выясняют путем осторожной аспирации, не находится ли в шприце кровь. Обнаружение последней указывает, что игла проникла в сосуд; ее в таких случаях подтягивают вверх и смещают в сторону. Истечения ликвора, как правило, не бывает.

Теплый раствор новокаина 1,5% (у старых животных - 2%) концентрации инъецируют медленно, под слабым давлением.

Для определения дозировки у животных измеряют длину крупа (расстояние между крайними выступающими точками наружного бугра подвздошной кости и седалищного бугра). Для задней (низкой) сакральной анестезии, при которой одним из условий является предотвращение пареза тазовых конечностей, количество раствора в миллилитрах должно равняться частному от деления длины крупа у данного животного, выраженной в сантиметрах, на три (в среднем 15-30 мл). Для передней (высокой) сакральной анестезии это количество должно соответствовать (или превышать вдвое) числу сантиметров, укладываемых в длину крупа (в среднем 50-100 мл).

Практическая ценность высокой сакральной анестезии у крупных животных сомнительна, так как массивные дозы не всегда вызывают ожидаемую степень обезболивания и полный парез тазовых конечностей. Признаки анестезии начинают появляться через несколько минут после инъекции: вначале уменьшается подвижность хвоста, который к 5-15-й минуте становится полностью неподвижным и нечувствительным; расслабляются и раскрываются анус, вульва; у самцов из препуциального мешка выпадает половой член.

Зона обезболивания бывает непостоянной. При задней сакральной анестезии она распространяется вниз от середины крестца по желобу между двуглавым и полусухожильным мускулами к области, расположенной впереди седалищных бугров, и далее опускается на задневнутреннюю поверхность бедра, доходя до задней части вымени (мошонки). Таким образом, промежность с прилегающими к ней участками служит как бы центром зоны обезболивания.

При передней сакральной анестезии зона обезболивания увеличивается в краниальном направлении и в сторону тазовых конечностей дистально.

Парез конечностей развивается медленно; иногда наблюдается очень быстрое падение животного. В дистальном отделе конечностей чувствительность может сохраняться. Нередко зона обезболивания оказывается асимметричной.

Задняя сакральная анестезия весьма эффективна не только при операциях в области крупа и промежности, но и особенно при неправильных родах, эмбриотомии, удалении последа и овариоэктомии у коров, а также при применении дармтампонатора и глубоких клизм с целью лечения завалов толстого отдела кишечника, при метеоризме, мочевых коликах и других заболеваниях.

У овец и коз доступом для сакральной анестезии также служит место между остистыми отростками 1-го и 2-го хвостовых позвонков; операцию выполняют по той же методике, однако глубина укола не должна превышать 1-1,5 см, а доза – 3-8 мл 1% раствора новокаина.

У собак раствор вводят между 1-м и 2-м хвостовыми позвонками или между крестцом и 1-м хвостовым позвонком. Во втором случае ориентиром является поперечная линия, проходящая на уровне тазобедренных суставов.

Животное фиксируют в боковом положении; измеряют в сантиметрах расстояние от затылочного гребня до корня хвоста; полученное число делят на 10, определяя таким образом количество 1 – 1,5-2% раствора новокаина в миллилитрах. После прокола кожи игле придают наклон вперед под углом 45-50°. Зона обезболивания достигает краниально последнего ребра, а иногда распространяется еще дальше вперед.

У свиней анестезирующий раствор вводят между 1-м и 2-м хвостовыми позвонками.

#### **Пояснично-крестцовая (люмбосакральная) эпидуральная анестезия.**

Ширина пояснично-крестцового отверстия достигает у лошади 2,5-3 см; у крупного рогатого скота - 1,8-2,5 (4) см; у верблюда - 2,9-4 см; у свиньи - 0,7-2 см; у собаки и кошки - 0,4-0,7 см.

Место инъекции у лошади и верблюда находится в точке пересечения двух линий: медианной и поперечной, соединяющей внутренние углы подвздошных костей, на ширину пальца сзади от вершины остистого отростка последнего поясничного позвонка. Иглу продвигают вертикально; на глубине 8-11 см, при прохождении через междужковую связку, она наталкивается на первое характерное сопротивление. После этого игла, оказавшись в эпидуральном пространстве, как бы проваливается в пустоту. 3% раствор новокаина впрыскивают в количестве 20-30 мл.

Обезболивание наступает через 8-30 минут и продолжается от 1 до 3 часов, охватывая обширную область задней части тела и достигая 11-й реберной дуги. Всегда имеет место временный паралич тазовых конечностей.

У крупного рогатого скота место, выбираемое для укола, удалено на ширину двух пальцев сзади от поперечной линии, соединяющей наружные

подвздошные бугры, и лежит строго на срединной линии позвоночника. В остальном техника та же, что у лошади.

У овец и коз острие иглы вводят в точке пересечения срединной оси позвоночника и поперечной линии, соединяющей верхушки наружных позвоночных бугров, на глубину до 5 см, ориентируясь на сопротивление междужковой связки. Овцам инъецируют 3 мл, козам - 4 мл 3% раствора новокаина.

Собак и кошек до начала инъекции укладывают на край стола в боковое положение, со слегка согнутым позвоночником. Более эффективно животное иммобилизовать в положении на груди, вытягивают краниально тазовые конечности, чтобы у позвоночника образовался кифоз. При этом расширяется дорсальная межпозвоночная щель.

Место укола должно совпадать с точкой пересечения срединной оси позвоночника и поперечной линии, соединяющей верхушки крыльев подвздошной кости. В этой точке удается прощупать верхушку острого отростка и непосредственно сзади от него углубление, которое и соответствует люмбосакральному отверстию.

В середине этого углубления производят укол перпендикулярно коже на необходимую глубину, ориентируясь на сопротивление междужковой связки. Собакам различной величины инъецируют 2% раствор лидокаина из расчета 0,5-0,8 мл на 10 см длины позвоночника, что обеспечивает анестезию до уровня 1 поясничного позвонка. Введение большего количества препарата может привести к остановке дыхания и требует наличия возможности перехода на ИВЛ.

Кошкам вводят 1% лидокаин из расчета 2-4 мг/кг. Для пролонгирования действия препаратов эффективно добавление в лидокаин эпинефрина или применение бупивокаина.

**Пояснично-крестцовая субарахноидальная анестезия.** Места введения при субарахноидальной анестезии те же, что и при пояснично-крестцовой эпидуральной, кроме собак, у которых пункцию делают между остистыми отростками 6-7-го поясничных позвонков. Иглу медленно продвигают в вертикальном направлении, ориентируясь на сопротивление тканей. После прокола кожи первое характерное сопротивление испытывают, как указывалось выше, при прохождении через междужковую связку.

Дальнейшее продвижение иглы должно быть крайне медленным и осторожным, так как острие вскоре достигает твердой мозговой оболочки. Сопротивление ее в большинстве случаев воспринимается отчетливо: часто в момент прокола животное вздрагивает, из иглы вытекает небольшое количество спинномозговой жидкости (не всегда).

Дозы и концентрации анестезирующих растворов такие же, как и при пояснично-крестцовой эпидуральной анестезии.

Осложнения спинномозговой анестезии. После операции иногда остается парез или искривление хвоста, которое со временем хотя и уменьшается, но полностью исчезает редко (склероз эпидуральной клетчатки и хроническое

воспаление нервов). При быстром введении больших количеств анестезирующей жидкости, а также при пользовании холодными растворами во время инъекции или вскоре после нее могут наблюдаться внезапное падение животного, явления опистотонуса, дрожание век, учащенное дыхание (реакция на боли в эпидуральном пространстве). Через несколько минут эти явления прекращаются.

Осложнения в виде вазомоторного коллапса и угнетения дыхания могут иметь место только после введения больших количеств анестезирующего раствора, когда он достигает середины или начальной части грудных сегментов и блокирует нервы, регулирующие тонус сосудистых стенок и функцию дыхательных мышц. В таких случаях хорошее действие оказывает внутривенное введение адреналина или кофеина в сочетании с искусственным дыханием.

При погрешностях асептики возможны абсцессы и флегмоны, которые могут осложняться параличом зада или сепсисом.

**Выделение лекарственных веществ из организма.** Лекарственные вещества из организма выделяются почками, легкими, кишечником, кожей либо в виде разных соединений или в естественном виде. Некоторые лекарственные вещества, в частности камфора, скипидар, выделяясь почками, вызывают их раздражение, в результате чего усиливается диурез. Другие вещества, изменяясь в кислой среде и моче, оказывают дезинфицирующее действие на мочевыводящие пути (гексаметилентетрамин).

Процесс выделения большинства лекарственных веществ идет быстро, а иногда он длится часами и даже сутками (мышьяк, соли тяжелых металлов). Многие лекарственные вещества выделяются молочными железами (йод, антипирин, некоторые антибиотики), в связи с чем они могут попадать в организм животных при выпойке им молока.

## Список используемой литературы

1. Ветеринарная энциклопедия : в 2 т. Т. 1. А–К / С. С. Абрамов [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Беларуская энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2013. – 463 с.
2. Внутренние болезни животных/ Под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 736с. - (Учебники для вузов.)
3. Данилевская, Н.В. Справочник ветеринарного терапевта. Сиб. :изд. «Лань», 2000г. – 168 с.
4. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных : учебное пособие / Дмитриева Т. А., Саленко П. Т., Шакуров М. Ш.; под ред. Т. А. Дмитриевой. – Москва : КолосС, 2008. – 414 с.
5. Патогенетическая терапия в клинической ветеринарной медицине : практическое пособие / Э. И. Веремей [и др.] ; ред. Э. И. Веремей. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 163 с.
6. Оперативная хирургия с топографической анатомией животных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Э. И. Веремей [и др.] ; ред. Э. И. Веремей, Б. С. Семенов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 576 с.
7. Хирургические болезни свиней / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь // Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, В. В. Максимович ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 397–475.
8. Шебиц, Х. Оперативная хирургия собак и кошек / Шебиц, Х., Брасс В. Перев. С нем. В. Пулинец, М. Степкин. – М.: ООО «Аквариумпринт», 2005. – 512 с. илл.

## **УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Академии наук, 21 доктор наук, 19 профессоров, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38,  
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга);  
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).

Учебное издание

**Веремей Эдуард Иосифович**

**Карамалак Александр Иванович,**  
**Журба Владимир Александрович**

**СПОСОБЫ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ  
ОБОСНОВАНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Э. И. Веремей  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор А. И. Карамалак  
Компьютерная верстка Е. В. Морозова  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 16.10.2017. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать ризографическая. Усл. п. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,70.  
Тираж 150 экз. Заказ № 1726.

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>

ISBN 978-985-591-029-0

