

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комин Андрей Эдуардович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 14.09.2020 11:53:26  
Уникальный программный ключ:  
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1hdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
Институт животноводства и ветеринарной медицины

# АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ

Учебное пособие  
для обучающихся специальности 36.05.01 Ветеринария  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Уссурийск 2019

УДК 619:616-089.5  
ББК 48.75  
А 667

Рецензенты: И.Л. Камлия, к.вет.н., доцент кафедры морфологии и физиологии;  
Г.Г. Колтун, к. с-х. н., доцент кафедры эпизоотологии, зоогигиены,  
ветсанэкспертизы

Анестезиология: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. И.И. Шулепова. –2-е изд., перераб. и доп. – Уссурийск: ФГБОУ ВО ПГСХА, 2019. – 80 с.

Учебное пособие «Анестезиология» представляет собой руководство по общим и частным вопросам анестезиологии. Цель предлагаемого пособия – раскрыть возможности для создания оптимальных условий работы хирурга и анестезиологической защиты отдельных видов животных.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© ШУЛЕПОВА И.И, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Виды наркоза.....	6
1.1 Ингаляционный наркоз.....	6
1.2 Неингаляционный наркоз.....	7
1.3 Комбинированные методы общей анестезии.....	7
2. Общая анестезия.....	9
2.1 Подготовка к общей анестезии.....	9
2.2 Медикаментозная подготовка .....	14
2.3 Организация рабочего места и мониторинг на этапах общего обезболивания.....	19
3. Принципы общей анестезии и их фармакологическая реализация.....	27
3.1 Многокомпонентность общей анестезии.....	27
3.2 Характеристика фармакологических средств для общей анестезии.....	30
4. Способы проведения общей анестезии.....	45
5. Местная анестезия.....	49
5.1 Виды местной анестезии.....	49
5.2 Увеличение продолжительности местной анестезии.....	62
5.3 Препараты, применяемые в ветеринарии для седатации, аналгезии лошадей.....	63
Список литературы.....	78

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение боли - лишь одна из задач анестезиологии, причем анестезиологии как науки. В чисто практическом смысле анестезиология решает две основные задачи: обеспечение обезболивания и психологического комфорта больного во время хирургических операций и любых травматичных и болезненных манипуляций.

«Нож хирурга и боль не делимы друг от друга! Сделать операции безболезненными - это мечта, которая не осуществится никогда!» -утверждал в конце XVII века известный французский хирург А. Вельно. Но он ошибся. Открытие наркоза следует отнести к величайшим достижениям XIX века.

Анестезиология — учение об обезболивании, обеспечении жизненно важных функции организма и защите его от вредных воздействия до, во время и после хирургического вмешательства.

Полноценное анестезиологическое обеспечение является основой успешного проведения оперативных вмешательств и помогает более квалифицированно проводить противошоковую терапию в условиях ветеринарных клиник и при оказании первой экстренной помощи животным в критических состояниях.

### **Термины, применяемые в анестезиологии.**

**Анальгезия** (аналгезия, аналгия, от лат. *analgesia*, *analgia* — дословно «без боли») — уменьшение болевой чувствительности (в том числе избирательное, когда другие виды чувствительности не затрагиваются). Интенсивность восприятия боли может снижаться до полной невозможности её восприятия.

**Седация** – это «снопоподобное» состояние умиротворенности, спокойствия и невозмутимости, которое вызывается при помощи относительно небольшой дозы лекарств, используемых обычно для проведения общей анестезии. Сон в седации не очень глубокий, поэтому функция дыхания животного, в отличие от общей анестезии, как правило, не нарушается. В случае если проблемы с дыха-

нием все же возникают, то врач-анестезиолог всегда готов разрешить эти ситуации.

**Анестезия** (греч. — *без чувства*) — уменьшение чувствительности тела или его части вплоть до полного прекращения восприятия информации об окружающей среде и собственном состоянии.

В зависимости от вида чувствительности, который нарушен, анестезия бывает:

- полная анестезия (блок всех видов чувствительности)
- частичная анестезия (блок определенного вида чувствительности)
- отсутствие ощущения боли — аналгезия
- отсутствие температурной чувствительности — терманестезия
- отсутствие тактильной чувствительности
- отсутствие вкусовых ощущений — агевзия
- отсутствие обоняния — аносмия

Виды анестезии применяемые в ветеринарии:

**Общая анестезия**, или наркоз, — полная потеря всей чувствительности, часто с разным уровнем нарушения сознания.

**Местная анестезия** — потеря чувствительности какого-то определенного участка тела. По участку блокирования передачи нервного импульса местная анестезия подразделяется на следующие подвиды.

**Эпидуральная анестезия** — блокирование передачи импульса на уровне корешков спинномозговых нервов путем введения анестетика в эпидуральное пространство.

**Проводниковая анестезия** — блокирование передачи импульса на уровне ствола нерва или нервных сплетений.

**Инфильтративная анестезия** — блокирование передачи импульса на уровне болевых рецепторов и мелких нервных ветвей.

# 1. ВИДЫ НАРКОЗА

## 1.1 Ингаляционный наркоз

Этот вид наркоза основан на введении в организм анестетиков в виде пара или газа через дыхательные пути. Насыщение организма анестетиками происходит благодаря диффузии их через альвеолы и зависит от концентрации, вида анестетиков, растворимости их в крови и тканях, состояния кровообращения и дыхательной системы. Ингаляционный наркоз более управляем, чем другие виды анестезии, характеризуется более или менее выраженными фазами наркоза. Ингаляционный наркоз проводится по открытому, полуоткрытому, полужакрытому или по закрытому контурам. Вид контура определяется по выходу анестетика в атмосферу.

При проведении наркоза по открытому контуру ингаляционный анестетик вводится в легкие животного вместе с атмосферным воздухом. Выдох осуществляется в атмосферу (наркоз маской Эсмарха).

Полуоткрытый контур предполагает введение газонаркотической смеси в легкие из наркозного аппарата. Выдох производится в атмосферу.

При полужакрытом контуре часть газов возвращается в наркозный аппарат и используется повторно. Избыток газов сбрасывается в атмосферу.

При закрытом контуре выдох газонаркотической смеси осуществляется только через наркозный аппарат.

Полужакрытый и закрытый контуры требуют обязательного использования поглотителя (адсорбера) углекислого газа, т.к. в противном случае развивается гиперкапния.

Отрицательные моменты проведения наркоза по первым двум контурам заключаются в большом расходе ингаляционных анестетиков, присутствии газонаркотических анестетиков в операционной, что оказывает отрицательное воздействие на медперсонал, приводит к возникновению пожаро- и взрывоопасной ситуации. Полужакрытый и закрытый контуры проведения наркоза лишены этих отрицательных моментов, но требуют дополнительного технического оборудования.

В ветеринарной практике чаще используются первые два способа проведения наркоза, т.к. они сравнительно просты, а концентрация наркотических веществ в операционном зале достаточно низкая, т.к. для мелких животных требуются сравнительно небольшие дозы ингаляционных анестетиков.

### **1.2 Неингаляционный наркоз**

Основным способом ведения этого наркоза является внутривенный. Значительно реже применяют внутримышечный, внутрикостный, прямокишечный способы введения анестетика. Обычно применяется какой-либо один из анестетиков: кетамин, ксилазин, оксибутират натрия, барбитураты. Этот вид анестезии имеет свои преимущества, т.к. может быть использован практически в любых условиях, не требует дополнительной громоздкой аппаратуры, сравнительно хорошо переносится животными. К недостаткам этой анестезии относится плохая управляемость (особенно при внутримышечном, внутривенном или внутрибрюшинном введении анестетиков), возможность развития кардиальных и дыхательных осложнений через несколько часов после проведения наркоза. Применение этого вида обезболивания сопряжено с большим риском, особенно у ослабленных, старых животных, при длительных операциях.

### **1.3 Комбинированные методы общей анестезии**

Этот вид анестезии заключается в комбинировании нескольких анестетиков (как ингаляционных, так и неингаляционных), что значительно снижает токсичность каждого вещества в отдельности, но приводит к потенцированию воздействия лекарственных препаратов.

Комбинированный метод общей анестезии наиболее безопасен, а потому и предпочтителен на современном этапе развития анестезиологии. В комбинированной анестезии в обязательном порядке должны наличествовать следующие компоненты: сон, аналгезия и мышечная релаксация, нейровегетативная блокада, адекватные легочная вентиляция и гемодинамика.

При проведении этого вида анестезии необходимо помнить, что наркотические препараты, потенцируя действие друг друга, могут вызвать судорожную активность, а увеличение их дозы приводит к неуправляемому наркозу. Поэтому первый и второй компоненты комбинированной анестезии получают с помощью общих анестетиков, доводя наркоз до III стадии, а затем применяют наркотические анальгетики. Примером такой анестезии может служить общая анестезия фторотаном и закисью азота с последующим добавлением по ходу операции фентанила или промедола. Релаксации добиваются введением мышечных релаксантов.

При длительных, обширных операциях, комбинированная анестезия должна включать и еще один компонент — антигипоксический. Этого эффекта достигают, используя различные антиоксиданты — оксибутират натрия, седуксен, релаксанты, кетамин.

При проведении комбинированного наркоза следует помнить, что с повышением степени операционного риска необходимо снижать количество наркотических препаратов, отдавая при этом предпочтение средствам с более выраженными антигипоксическими свойствами: оксибутирату натрия, седуксену и др.

Одним из видов комбинированной анестезии является нейролептанальгезия (НЛА), при которой возникает особое состояние организма — нейролепсия. При этом снижается двигательная, психическая активность, наступает состояние безразличия вплоть до каталепсии. НЛА показана при длительных травматических операциях, особенно у ослабленных животных. Короткие операции (менее 30 мин), беременность, большая невосполненная кровопотеря, судороги являются противопоказанием для проведения этого вида анестезии.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое аналгезия?
2. Что такое седатация?
3. Что называется анестезией?
4. Контуры ингаляционного наркоза.



## 5. Что понимается под нейролептаналгезией?

# ОБЩАЯ АНЕСТЕЗИЯ

## 2.1 Подготовка к общей анестезии

Перед каждым оперативным вмешательством (малым или обширным, плановым или экстренным) необходимо выбрать вид анестезии.

Адекватность выбранного метода с учетом индивидуальных особенностей и состояния животного (пациента), характера и продолжительности оперативного вмешательства определяется задачей устранения или сведения к минимуму всего, что может вызвать осложнения во время общей анестезии или в ближайший послеоперационный период. Решение этой задачи начинается с подготовительного периода, включающего диагностические и лечебно-предупредительные мероприятия.

### **Диагностические и лечебно-предупредительные мероприятия.**

Диагностические и лечебно-предупредительные мероприятия включают: предоперационные исследования; определение операционно-анестезиологического риска; беседу с владельцем животного; специальные меры, улучшающие общее состояние пациента; воздержание от кормления; постановку внутривенного катетера

Знакомство врача с животным начинается с общего осмотра. При этом врач обращает внимание на возраст животного, состояние упитанности, развитие костно-мышечной системы, состояние шерсти, наличие кожных заболеваний. Данные, полученные при общем осмотре животного, помогают врачу сориентироваться в состоянии его физического развития, заподозрить наличие эндокринных заболеваний, рахита и других обменных нарушений, предположить возможность паразитарных болезней.

При осмотре обращают внимание на наличие деформаций скелета, головы, шеи, грудной клетки, на состояние зубов, челюстей и ротовой полости (свободно ли открывается, нет ли опухоли, состояние миндалин) — любые из

замеченных нарушений могут явиться причиной серьезных осложнений при интубации трахеи и проведении ингаляционного наркоза.

Для врача имеет большое значение определение функционального состояния дыхательной системы и решения вопроса о выборе анестезии, возможностях адекватной оксигенации во время операции. Если имеются какие-либо острые или хронические заболевания органов дыхания, ведение наркоза осложняется. Таким животным обязательно должна проводиться оксигенация кислородом в течение нескольких минут до операции.

Подход к объему предоперационного исследования в зависимости от состояния, возраста и неотложности операции. В отношении здорового животного перед обычным вмешательством необходимо составить анамнез; провести клинические исследования температуры, частоты дыхания, частоты сердечных сокращений, времени наполнения капилляров, аускультацию сердца и грудной полости.

Здоровое старое животное (собака старше 10 лет и кошка старше 12 лет) перед операцией исследуется как здоровое животное I группы, но дополнительно измеряется гематокрит, протеин плазмы, мочевины, креатинин, печеночные ферменты, содержание  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , показатели кислотно-щелочного баланса и газов крови.

Прочие (например, животные при неотложных состояниях, с тяжелым общим состоянием) и все животные перед операцией по экстренным показаниям исследуются как все здоровые старые животные, но дополнительно – в зависимости от причины заболевания – рентген грудной клетки, ЭКГ, обзорный рентген брюшной полости и т. д.

Определение операционного риска перед операцией дает возможность анестезиологу оценить свои возможности перед проведением наркоза, предпринять все необходимые меры по коррекции функциональных нарушений органов и систем больного животного и, что немаловажно, провести деонтологическую работу с владельцами животного, реально оценив состояние их питом-

ца, перспективы дальнейшего развития заболевания, возможные осложнения и т.д.

Любая хирургическая операция является стресс-фактором для животного, и конечный результат любой операции зависит не только от течения процессов заживления операционной раны, но и от возможности организма справиться с психоэмоциональным напряжением, преодолеть нарушения, развившиеся вследствие основного заболевания, сложности хирургического вмешательства или побочных действий выбранного способа анестезии.

Нерациональное использование анестетиков ослабляет компенсаторно-защитные механизмы функциональных систем животного (пациента) и способствует возникновению гомеостатических нарушений. Сложившееся положение нашло отражение в системе оценки степени операционно-анестезиологического риска. Основной целью такой оценки является сведение до минимума летальности во время проведения анестезии, операции и в ближайшем послеоперационном периоде. Основными критериями оценки являются соматическое состояние животного и тяжесть оперативного вмешательства. Операционный риск тем ниже, чем менее травматична операция и меньше вред, нанесенный анестезией, и чем выше функциональные резервы организма животного. Для снижения операционного риска необходимо обеспечить атравматичность операции, минимизировать осложнения при анестезии, проводить мониторинг функций жизнеобеспечивающих систем.

При отсутствии выраженных нарушений соматического состояния пациента проведение незначительных по объему операций выполняется, как правило, под неингаляционной анестезией. С возрастанием степени операционного риска при выборе вида общей анестезии предпочтение отдается ингаляционному наркозу как наиболее безопасному и управляемому. Существует обоснованное мнение, что последний позволяет постоянно контролировать уровень анестетика в организме, обеспечивает быстрый и относительно легкий период пробуждения даже после нескольких часов анестезии.

При выборе метода анестезии необходимо учитывать вид животного, его реакцию на травму, функциональные резервы организма, характер и продолжительность оперативного вмешательства. Например, для наложения швов на рану лошади в большинстве случаев прибегают к седации и дополняют ее местной анестезией. При аналогичном вмешательстве у кошки наиболее часто применяется кратковременная инъекционная анестезия, например ацепромазин с кетамином. Если планируется хирургическое вмешательство длительностью более 1 ч, то, как правило, пациента оперируют под ингаляционной анестезией.

Результаты предоперационного исследования, объективный анализ физиологических параметров и степени их отклонений от нормальных величин позволяет провести деонтологическую работу с владельцами животного, реально оценив состояние их питомца и перспективы дальнейшего развития заболевания. Важно обоснованно объяснить владельцу степень риска анестезии и появление возможных осложнений у пациента. При необходимости провести дополнительное обследование, принять специальные меры, улучшающие состояние животного, например приступить к проведению дезинтоксикационной терапии при симптомах перитонита.

Подготовка желудочно-кишечного тракта предусматривает обязательное соблюдение животным голодной диеты перед общей анестезией. Общая анестезия должна проводиться у животного натощак. Последний прием воды должен быть не позже, чем за 3 – 4 ч до анестезии. Совершенно недопустимо накануне операции употребление молока и корма, который застаивается в желудке. Любое воспалительное заболевание, как и оперативное вмешательство, вызывает парез желудочно-кишечного тракта, и принятый корм и желудочный сок дольше обычного задерживаются в желудке. Соблюдение голодной диеты необходимо по следующим причинам:

– полный желудок животного препятствует дыханию во время общей анестезии. При положении животного на спине дополнительно затрудняется приток венозной крови к сердцу;

- уменьшается вероятность того, что у животного при введении в наркоз или при пробуждении возникнет рвота и аспирация;
- опасность рефлюкса и аспирации у жвачных и лошадей становится меньше;
- реже вероятность тимпаний у жвачных.

Рвота и регургитация – опасные осложнения общей анестезии. Животные, которые не находились на голодной диете и оперируются по экстренным показаниям, должны сразу после введения в наркоз подвергаться интубации. У таких пациентов недопустимо применение анестетиков, вызывающих выраженную стадию возбуждения.

Перед операцией рекомендуется очистить прямую кишку клизмой и выпустить мочу катетером, чтобы во время анестезии, когда сфинктеры прямой кишки и мочевого пузыря расслабляются, избежать непроизвольной дефекации и мочеиспускания.

Постановка внутривенного катетера обязательна перед проведением общей анестезии. Перед этой манипуляцией собаки и кошки должны быть подвергнуты седации. При постановке катетера у лошадей и жвачных животных область катетеризации подвергается местной анестезии.

Преимущества постановки внутривенного катетера следующие:

- обеспечивается доступ к вене в любое время для принятия мер при возникновении жизненно опасных ситуаций;
- имеется возможность проводить поддерживающую, дезинтоксикационную, кровезамещающую терапию;
- устраняется опасность паравенозной инъекции (при попадании мимо вены раздражающих медикаментов, например барбитуратов, возможен некроз);
- исключается опасность внутриартериальной инъекции, ошибочное введение седативных средств или анестетиков внутриартериально часто приводит к смерти пациента;
- после постановки катетера животное больше не подвергается уколу; это позволяет избежать волнения при введении в анестезию; лошади, которым много-

кратно выполняли внутривенные инъекции, проявляют панику и беспокойство при появлении ветврача и при последующем контакте с областью шеи.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что входит в преоперационные исследования?
2. Как определяется операционно-анестезиологический риск?
3. Что выясняют при беседе с владельцем животного?
4. Какие меры принимают для улучшения общего состояния пациента?
5. С какими целями ставится внутривенный катетер?

**2.2 Медикаментозная подготовка (премедикация)**

Премедикация является обязательным элементом предоперационной подготовки животных и первым этапом общего обезболивания. Цель премедикации – снизить степень операционно-анестезиологического риска. Это достигается за счет снятия страха и снижения стрессовой ситуации, предупреждения развития вегетативных реакций, устранения опасности передозировки, потенцирования анестетиков и создания благоприятного фона для их действия.

Премедикация – предварительная медикаментозная подготовка больного к анестезиологическому пособию и хирургическому вмешательству. Каждое пришедшее на плановую операцию животное осматривает хирург и анестезиолог, затем животное переводится в операционный стационар. В операционном стационаре животное начинают готовить к операции. Одним из этапов подготовки и является премедикация. Премедикация делается за 15-40 минут до введения наркоза.

Основными задачами премедикации являются: снижение уровня тревоги пациента.

Попадая в непривычные для себя условия, в новое помещение с незнакомыми запахами, многие животные, как это ни странно, не испытывают страха, а проявляют любопытство. И, обнюхав клетку, в которой находятся, пациенты спокойно устраиваются спать или наблюдают за доктором и его ассистентами, работающими в стационаре. Но есть такие животные, которые начинают вол-

новаться. При этом меняется не только их эмоциональное состояние, но и работа внутренних органов. Под воздействием усиленного выброса в кровь гормонов изменяется функционирование сердечно-сосудистой системы, дыхания и даже обмена веществ. Поэтому, чтобы пациент не нервничал, ему вводятся седативные (успокаивающие) препараты. Уменьшение доз анестетиков с одновременным усилением их эффекта можно получить при комбинировании препаратов различных групп при подготовке к оперативному вмешательству.

При выборе способа премедикации необходимо учитывать индивидуальные особенности животного. Премедикация проводится в такой обстановке, где животное чувствует себя наиболее уверенно и безопасно. Она предшествует транспортировке, фиксации и внутривенным процедурам. Тип нервной деятельности и исходное функциональное состояние животного помогают определить наблюдение за самозащитной ответной реакцией на различные раздражители. Например, у собак различают пассивные и активные реакции в ответ на внешние раздражения. К пассивным оборонительным реакциям относятся рефлекс иммобилизации, бегство, стремление скрыться. Субъективно переживаемые при этом испуг, страх, ужас имеют характерные внешние проявления. К активным оборонительным реакциям относится «рефлекс двигательной бури», агрессивно наступательные действия, направленные на устранение вредного воздействия. Субъективно переживаемые при этом гнев и ярость выражаются в характерном лае и мимике.

У подготовленного пациента вхождение в наркоз происходит «мягко», без каких-либо серьезных изменений функционирования жизненно важных органов, что особенно важно для пациентов с сопутствующими заболеваниями. Все препараты для наркоза обладают побочным действием. Именно поэтому важно применять лекарственные средства, которые уменьшают такой эффект или полностью его предотвращают. Особенно важно, чтобы во время операции ничего не мешало дыханию пациента – ведь он и так зачастую находится в неестественном для себя положении, поэтому нужно не только обеспечить прохо-

димось дыхательных путей, но и уменьшить секрецию слюнных и трахеобронхиальных желез. Также применяются препараты для предотвращения нежелательных последствий общей анестезии.

Очень редко возникает ситуация при операциях на желудке, при выходе из наркоза и в ранний послеоперационный период, когда пациент может вдохнуть отделяемое из желудка, в результате чего развивается сильное воспаление лёгких профилактика аллергических реакций в ответ на применение в процессе анестезии медикаментов и инфузионных растворов. У пациента может возникнуть аллергическая реакция на препараты, вводимые в процессе анестезии, о наличии которой невозможно знать заранее (только если этот препарат уже применялся данному пациенту, но владельца обязательно спрашивают об аллергиях его питомца). Это очень редкое, но очень опасное явление, когда животному может понадобиться срочная реанимация. Именно поэтому обязательно применять препараты для профилактики острых аллергических реакций.

Препараты для премедикации:

- Холинолитические препараты (атропин) - для снижения секреции слюны и бронхиальной слизи и предупреждения рефлекторной остановки сердца и дыхания.

- Нейролептики и транквилизаторы - для углубления наркоза, успокоения, предотвращения стадии возбуждения.

- Морфин - для усиления наркоза и ослаблении стадии возбуждения.

- Антигистаминные препараты - для ослабления последствий выделения гистамина при повреждении тканей во время операции.

- Миорелаксанты - для еще большего расслабления мышц.

Дополнительно могут вводить снотворные, ганглиоблокирующие и другие средства.

Седативные средства применяются перед операцией по следующим причинам:



- вызывают успокоение животного, обеспечивая гладкое введение и пробуждение после общей анестезии;
- уменьшают как эмоциональную, так и вегетативную реакцию на боль, что позволяет отнести их к неспецифическим болеутоляющим препаратам;
- вызывают мышечную релаксацию;
- ограничивают самопроизвольную активность.

Антихолинергические средства (парасимпатолитики) являются конкурентными антагонистами ацетилхолина; блокируют холинергические рецепторы на постсинаптической мембране. При этом оказывается мускариноподобное действие на гладкую мускулатуру и железистые клетки. Это приводит к снижению парасимпатического тонуса иннервируемых органов желудочно-кишечного тракта, мочевого пузыря, синусового узла сердца, экзокринных желез, бронхов и зрачка.

Фармакологическое действие на органы пищеварения выражается в торможении секреции и перистальтики, снятии спазма и снижении саливации; на органы дыхания – в снижении секреции бронхиальных желез, сгущении их секрета, расширении бронхов; на глаза – в мидриазае (расширении зрачка); на мочевой пузырь – в виде атонии; при воздействии на сердце сокращается время проведения импульса от предсердий к желудочкам, увеличивается ЧСС.

Применение антихолинергических средств перед операцией целесообразно в следующих случаях:

- стойкая брадиаритмия или брадикардия;
- для снижения слюноотечения у кошек при введении кетамина;
- при введении седативных средств/анальгетиков (например, фентанила), которые приводят к выраженной брадикардии.

У свиней перед общей анестезией с интубацией всегда используются антихолинергические средства, чтобы уменьшить сильное слюноотделение и предупредить ларингоспазм.

В остальном антихолинергические средства используются в случае необходимости, то есть при рефлекторно обусловленной брадикардией (собаки –

ЧСС < 60, кошки и собаки мелких пород – ЧСС < 80, лошади – ЧСС < 15 – 20), при раздражении блуждающего нерва в ходе манипуляций в области головы и шеи, оперативных вмешательствах на пищеводе, легких, мочевом пузыре, желудке, кишечнике; при других причинах брадикардии, которыми являются: гипотермия, гиперкалиемия, гиперкальциемия, передозировка ингаляционных анестетиков. Устранить брадикардию, возникающую в ходе операции, после применения антихолинергических средств не удастся, если брадикардия является следствием охлаждения при глубокой анестезии или нарушенного содержания электролитов. Приведение в соответствие глубины анестезии и применение грелок и теплых инфузионных растворов позволяет в большинстве случаев устранить брадикардию. При длительно сохраняющейся брадикардии необходимо применение симпатомиметиков. Противопоказаниями к применению антихолинергических средств являются наличие тахикардии и глаукома.

Применение анальгетиков необходимо на всех этапах оперативного вмешательства. В подготовительный период при медикаментозной подготовке введение анальгетиков снижает порог болевой чувствительности, и, следовательно, уменьшает количество анестетиков и их возможные отрицательные воздействия на животных.

Использование анальгетиков в предоперационный период снижает сенсibilизацию болевых путей в ЦНС, что позволяет предотвратить *wind up*-феномен (феномен «наматывания»), характеризующийся сильными послеоперационными болями.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Функции премидикации
2. Для чего применяются холинолитические препараты?
3. Для чего применяются нейролептики и транквилизаторы?
4. Для чего применяются антигистаминные препараты?
5. Для чего применяются миорелаксанты?

### **2.3. Организация рабочего места и мониторинг на этапах общего обезболивания**

Оснащение для проведения общей анестезии складывается из лекарственного обеспечения, наличия основной аппаратуры, дополнительного оборудования, различных наборов инструментов и приспособлений.

Лекарственные средства по их назначению можно разделить на:

- средства для премедикации;
- фармакологические препараты, обеспечивающие многокомпонентность анестезии (ингаляционные и инъекционные анестетики, мышечные релаксанты, анальгетики, нейролептики);
- лекарственные средства для коррекции неотложных состояний при сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности.

Работа с большинством лекарственных препаратов, применяемых в ветеринарной анестезиологии, регламентирована нормативно-правовыми документами.

Основная аппаратура необходима для:

- проведения общей анестезии ингаляционными анестетиками;
- осуществления управляемой и вспомогательной искусственной вентиляции легких (ИВЛ);
- контроля физиологических параметров, характеризующих адекватность проводимой анестезии.

Для проведения общей анестезии ингаляционными анестетиками используется специальная аппаратура, которая, несмотря на разное конструктивное исполнение, имеет узлы, в большинстве своем повторяющиеся в различных модификациях.

Баллоны – емкости для газов (кислород, закись азота), которые подаются в аппарат через редукторы и дозиметры. Кислород хранят в баллонах голубого цвета, вместимостью 1, 2, 10 и 40 л под давлением до 150 атм. Закись азота находится в баллонах серого цвета в жидком состоянии (сверху газовая подушка), емкостью 1,2 и 10 л под давлением до 50 атм.

Редукторы – устройства для понижения давления и установления его на выходе на определенном уровне (3 – 4 атм.). Для закиси азота применяют незамерзающие ребристые редукторы. Если их нет, то к обычному редуктору подвязывают грелку. Это предупреждает замерзание в канале редуктора имеющейся примеси водяных паров.

Дозиметры – устройства, обеспечивающие дозированный поток кислорода и закиси азота, выходящий из баллона через редукторы. Для уменьшения погрешности кислородные дозиметры обычно рассчитаны от 0,5 до 10 л/мин, для закиси азота – от 1 до 10 л/мин. Дозиметры объединены в единый блок смешения всех газов, из него они поступают в контур аппарата.

Испарители жидких анестетиков – устройства для преобразования жидких анестетиков в газообразные (парообразные). Существует много их разновидностей. Наиболее совершенны испарители с термокомпенсаторами и стабилизаторами. У таких испарителей концентрация паров на выходе дозируется точно, независимо от температуры анестетика, внешней среды и потока газа, проходящего через него.

Адсорбер предназначен для очищения выдыхаемого воздуха от углекислоты. Для поглощения углекислоты применяют гранулы натронной извести.

Клапаны регулируют направления газов (направляющие) и исключают повышение давления в системе «легкие животного – дыхательный контур аппарата» (предохранительные).

Дыхательный мешок или мех – газосборник, позволяющий проводить искусственную вентиляцию легких руками, создавать прерывистый поток газов и следить за дыханием пациента.

Дыхательные шланги служат для проведения газов к пациенту и от пациента.

Необходимыми принадлежностями для проведения ингаляционной и неингаляционной общей анестезии являются:

- отсосы (электрический и ножной);
- набор для венепункции (венесекции) и катетеризации магистральных сосудов;

- набор для интубации трахеи (ларингоскоп с набором клинков, интубационные трубки различных размеров, распылитель Шпрея);
- катетер для санации бронхов;
- желудочный зонд;
- катетеры уретральные.

Управляемая или вспомогательная ИВЛ осуществляется аппаратами с электро– или пневмоприводами.

Ручная вентиляция легких проводится с помощью дыхательного мешка или меха аппарата для ингаляционной анестезии. Для определения адекватности выбранного режима вентиляции, количества и вида вводимого анестетика состояние животного необходимо контролировать.

Современная концепция анестезиологии базируется на основном принципе - создании максимально эффективной и, в тоже время, безопасной модели общей анестезии. С другой стороны, современная плановая хирургия, в рамках увеличения производительности операционной, требует от анестезиолога проведения не только эффективной и безопасной, но и предсказуемой по времени анестезии, с тенденцией к уменьшению неоперативного времени. Для обеспечения своевременного и безопасного выхода из анестезии и сокращения времени нахождения больного в операционной применяется широкий арсенал современных анестетиков, миорелаксантов и методов интраоперационного мониторинга.

Однако, решение этого вопроса невозможно без применения отлаженной методики обратной связи между пациентом и врачом-анестезиологом во время проведения анестезии, что актуально как для уровня глубины анестезии, так и для уровня нейромышечного блока.

Общепринятые методики оценки влияния анестетиков на больного, основанные на изучении параметров центральной и периферической гемодинамики, а также оценка глубины нейромышечного блока по времени действия релаксанта, либо по реакции хирурга - часто оказываются малоинформативными, что приводит к наличию у пациента остаточной кураризации и связанных с этим

жизнеугрожающих дыхательных осложнений. Наиболее часто встречающимися респираторными осложнениями, связанными с остаточным нейромышечным блоком (НМБ) при использовании миорелаксантов в отделении интенсивной терапии, являются тяжелая гипоксемия (59%) и обструкция верхних дыхательных путей (34,4%).

Интранаркозное пробуждение, т.е. неадекватность анестезии, является одним из наиболее серьезных критических инцидентов в анестезиологии и по данным разных авторов составляет от 0,07 до 0,18%. Наиболее травматичным для пациента и незаметным для анестезиолога без специального мониторинга является интранаркозное пробуждение на фоне полного нейромышечного блока.

Комплексный расширенный мониторинг анестезии может помочь оптимизировать введение препаратов для анестезии, снизить затраты и улучшить результаты лечения пациентов.

### **Контроль состояния животного при общей анестезии**

#### ***Протокол анестезии***

Объем контроля за показателями функции жизнеобеспечивающих систем и органов устанавливается индивидуально. Он определяется не только состоянием животного, сложностью операции и видом анестезии, но и квалификацией и возможностями анестезиста. Однако во время любой операции, даже самой «маленькой», следует вести протокол анестезии. В протоколе необходимо регистрировать (не реже 1 раза в 10 мин) основные показатели, характеризующие течение общей анестезии:

- концентрацию анестетиков;
- вид дыхательного контура при ингаляционной анестезии;
- глубину анестезии по клиническим признакам;
- частоту и характер дыхания;
- частоту и свойства пульса;
- состояние видимых слизистых и кожных покровов (цвет, влажность, температура и т. д.);

- в зависимости от вида животного: глазные рефлексы, нистагм, тонус челюсти;
- оценку кровопотери и кровозамещение.

При проведении больших операций контроль за состоянием животного осложняется и должен включать регистрацию:

- ЭКГ;
- кислотно-щелочного баланса крови;
- напряжения кислорода в крови;
- концентрации  $\text{CO}_2$  на выдохе;
- насыщения гемоглобина кислородом неинвазивным методом;
- температуры тела.

Не все из этих показателей целесообразно отслеживать одновременно, используемая аппаратура не должна отвлекать внимание анестезиста. Поэтому выбор контролируемых приборов и снимаемых физиологических параметров должен быть рациональным и хорошо продуманным в каждом случае.

Внедрение в анестезиологическую практику протокола анестезии обеспечивает юридическую защиту ветврача, так как предусматривается его использование как документа учета расхода наркотических психотропных и сильнодействующих препаратов. Наряду с физиологическими параметрами в нем отражаются диагностические исследования, профилактические и лечебные мероприятия, проводимые на всех этапах операции, начиная с премедикации. Анализ такой информации позволяет оценить эффективность проведенной анестезии в каждом отдельном случае, а ее обобщение может помочь в поиске оптимальной анестезиологической защиты животного при различных хирургических вмешательствах.

### ***Наблюдение и мониторинг за дыхательной системой***

Наблюдения без монитора – для контроля за функцией дыхательной системы при ингаляционной анестезии идеальным образом подходит наблюдение за грудной стенкой животного и за дыхательным мешком аппарата. Дыхание должно быть регулярным, ритмичным и глубоким. В идеальном случае частота дыхания во время операции должна быть такой же, как и перед операцией. Од-

нако в большинстве случаев происходит медикаментозно обусловленное незначительное угнетение дыхания.

Причинами усиленной дыхательной деятельности являются:

- недостаточная глубина анестезии;
- гиперкапния;
- гипертермия;
- гипоксемия (недостаточная подача  $O_2$ , частичная обструкция дыхательных путей, отек легких, гемоторакс);
- метаболический ацидоз;
- медикаментозная обусловленность (например, реакция собак на морфин: учащение дыхания, почесывание).

Причинами ослабленной дыхательной деятельности являются:

- глубокая анестезия – болезни ЦНС (например, отек мозга);
- метаболический алкалоз;
- выраженная гиперкапния, гипоксемия;
- гипотермия.

Ослабленная дыхательная деятельность – это всегда очень серьезный сигнал нарастающей тревоги. Чтобы выявить проблемы с дыханием, надо всегда обращать внимание на цвет слизистых. Если присутствует цианоз, то это указывает на критическое состояние.

Наблюдения с использованием монитора: существуют несколько разновидностей мониторов для контроля функции дыхания.

### ***Наблюдение и мониторинг за сердечно-сосудистой системой***

Наблюдения без монитора – для контроля во время операции за состоянием сердечно-сосудистой системы необходимо определять следующие параметры:

- частоту сердечных сокращений и сердечный ритм (фонендоскоп, пищеводный стетоскоп);
- качество пульса;
- цвет слизистых, время наполнения капилляров.



Сердце должно биться ритмично и с определенной частотой, характерной для соответствующего вида животных. Наличие сильного пульса, розовый цвет слизистых и время наполнения капилляров 1 – 2 с указывают на хорошее состояние периферического кровообращения. При аритмиях, брадикардии и тахикардии, других изменениях, которые ухудшают функцию сердечно-сосудистой системы, важно проводить не только симптоматическую терапию, но попытаться выявить и устранить их причину.

Наблюдения с использованием монитора: существуют несколько разновидностей мониторов для контроля функции сердца и кровяного давления .

Причины брадикардии в течение операции:

- раздражение вагуса из-за манипуляций в области головы и шеи, при оперативных вмешательствах на пищеводе, легких, мочевом пузыре, желудке, кишечнике;
- гипотермия;
- гиперкалиемия, гиперкальциемия, гипонатриемия;
- передозировка ингаляционных анестетиков;
- применение  $\beta_2$ -агонистов, опиоидов.

Причины тахикардии в течение операции:

- повышенный тонус симпатической нервной системы при волнении, при поверхностной анестезии;
- гиперкапния, гипоксемия (часто по причине применения закиси азота);
- гипертиреозидизм;
- введение кетамина, эуфиллина, антихолинэргических средств;
- гиповолемия, кардиомиопатия;
- токсемия, шок;
- гипертермия;
- гипокалиемия, гипернатриемия.

***Оценка состояния других органов и систем***

В отдельных случаях дополнительно к контролю сердечно-сосудистой и дыхательной системы должно проводиться наблюдение за следующими параметрами:

- мочеотделением, например, у животных, которые находятся в шоковом состоянии и, вероятно, по этой причине у них нарушено мочеобразование; для наблюдения за функцией почек в этот период целесообразно катетеризировать мочевой пузырь и учитывать диурез;
- температурой у животных с плохим общим состоянием, у новорожденных, истощенных, со скудным шерстным покровом;
- уровнем глюкозы во время анестезии у страдающих диабетом;
- гематокритом и белком плазмы у животных с острой кровопотерей, чтобы определить необходимость трансфузии.

В конце анестезии анестезист остается рядом с пациентом до экстубации. При неингаляционной анестезии должен кто-то оставаться рядом со спящим животным до его пробуждения (с собакой или кошкой – пока не подымут голову, а с лошадью или коровой – пока не встанут).

В ближайший послеоперационный период приоритетны аналгезия и восстановление физиологических функций.

Мелким животным или новорожденным крупным должна измеряться температура тела через каждые полчаса. Они помещаются после анестезии под обогревательную лампу, на подстилку или грелку до тех пор, пока температура их тела не достигнет нормальных значений. Если животное проснулось, проявляет активность и не нуждается в дополнительном парентеральном питании, то внутривенный катетер может быть удален.

Если пациент потерял много крови и находился перед анестезией в тяжелом состоянии, то во время пробуждения и в послеоперационный период он должен находиться под пристальным наблюдением. Такие важнейшие параметры, как пульс, ЧСС, температура, ЧД, цвет слизистых и время наполнения капилляров должны определяться каждые 15 – 30 мин. При кровопотере должен

определяться гематокрит и белок плазмы. При других заболеваниях и ситуациях проводятся соответствующие исследования.

При введении жидкостей, обогреве животного, даче кислорода и других медикаментов необходимо всегда учитывать состояние пациента.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Перечислите виды лекарственных препаратов для проведения общей анестезии.
2. Перечислите основную аппаратуру для проведения общей анестезии.
3. Перечислите дополнительное оборудование для проведения общей анестезии.
4. Цели мониторинга.
5. Осложнения при общей анестезии.
6. Виды мониторинга.

## **3. ПРИНЦИПЫ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ И ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ**

### **3.1 Многокомпонентность общей анестезии**

С патофизиологических и клинических позиций общее обезболивание при оперативных вмешательствах должно обеспечивать минимальное развитие реакции адаптации и компенсаторных процессов, сохранять и поддерживать постоянство внутренней среды организма животного (гомеостаз). Это требование согласуется с выполнением основной концепции, определяющей развитие общего обезболивания, – принципа многокомпонентности анестезии.

Накопленный к настоящему времени опыт по сохранению функциональной активности жизнеобеспечивающих систем организма дал возможность исключить понятие «наркоз» и позволил сформулировать принципиальные требования, предъявляемые к анестезиологическому обеспечению.

Современная анестезиология включает комплекс мероприятий, обеспечивающих: сон, аналгезию, нейровегетативную блокаду, миорелаксацию, под-

держание адекватного дыхания и кровообращения, регуляцию обменных процессов.

Сон – выключение сознания, уменьшение нейровегетативных реакций и болевой чувствительности. Достигается изменением функции высших отделов нервной системы в результате воздействия на нее медикаментозных средств (ингаляционных и неингаляционных анестетиков).

Аналгезия (обезболивание) достигается применением специальных фармакологических препаратов – анальгетиков центрального и периферического действия, в единичных случаях – электроаналгезии.

Нейровегетативная блокада частично развивается за счет других компонентов анестезии (сна и аналгезии); для ее углубления применяют нейролептики, холинолитики и симпатолитики;

Миорелаксация достигается введением миорелаксантов, что вызывает расслабление мышц и обездвижение. Миорелаксация позволяет проводить сложные хирургические вмешательства в условиях вспомогательного дыхания и искусственной вентиляции легких при более низком уровне общей анестезии и расхода основных анестетиков.

Поддержание адекватного дыхания обеспечивается вспомогательным и искусственным дыханием; повышением содержания кислорода во вдыхаемой смеси, выведением углекислого газа.

Поддержание адекватного кровоснабжения осуществляется рациональным использованием анестетиков, анальгетиков, мышечных релаксантов, восполнением операционной кровопотери, коррекцией сердечно-сосудистых нарушений.

Регуляция обменных процессов осуществляется предыдущими компонентами анестезии и дополнительными методами – коррекцией кислотно-щелочного состояния, сохранением водно-солевого баланса, гипотермией..

Все компоненты анестезиологической защиты тесно взаимосвязаны. При чем в зависимости от сложности оперативного вмешательства, тяжести состояния больного животного, этапа обезболивания и операции обеспечение какого-либо из компонентов может приобретать решающее значение. При этом долж-

ны создаваться оптимальные условия для работы хирурга, безопасности для животного и выполнения требований асептики.

Приоритет компонентов общей анестезии зависит от периодов:

- предоперационной подготовки;
- оперативного вмешательства;
- послеоперационного периода;
- этапов операции.

При проведении анестезии пособия врач не должен ограничиваться лишь достижением сна у животного и исключением у него болевой чувствительности. Он должен активно управлять всеми функциями организма как в период подготовки животного к предстоящему оперативному вмешательству, так и во время проведения операции и в послеоперационный период.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие мероприятия входят в комплекс анестезиологии?
2. За счет чего достигается аналгезия?
3. За счет чего достигается миорелаксация?
4. От чего зависит набор компонентов общей анестезии?

### **3.2. Характеристика фармакологических средств для общей анестезии**

Фармакологические средства, используемые для общей анестезии, разделяются на группы.

*По физико-химическим свойствам:*

- ингаляционные:
  - летучие жидкости (эфир, метоксифлуран, фторотан, изофлуран, севофлуран);
  - газообразные (закись азота);
- неингаляционные (инъекционные анестетики: барбитураты, кетамин, ксилазин, пропофол, этомидат, альтезин).

*По силе гипнотического (снотворного) действия:*

- слабые (закись азота);
- средние (эфир, метоксифлуран);
- сильные (барбитураты, фторотан, изофлуран).

*По выраженности снотворного и анальгетического эффекта:*

- анестетики, обладающие выраженными снотворными (гипнотическими) и слабыми анальгетическими свойствами (фторотан, изофлуран, севофлуран, барбитураты, ксилазин);
- анестетики с выраженными анальгетическими и слабыми гипнотическими свойствами (закись азота, кетамин);
- смеси и сочетания, обладающие гипнотическими и анальгетическими свойствами приблизительно в равной степени (эфир + фторотан = азеотропная смесь, ксилазин + кетамин, золетил, нейролептаналгезия).

Такое разделение помогает на практике ориентироваться в многообразии средств для общей анестезии, предлагаемых на современном фармацевтическом рынке. Появление новых, менее токсичных ингаляционных анестетиков (изофлуран, энфлуран) и необходимость использования управляемого, надежного и безопасного метода анестезиологической защиты привело к широкому распространению эндотрахеального наркоза с применением как ингаляционных, так и неингаляционных средств для общей анестезии. Это позволяет использовать достоинства каждого из анестетиков и свести к минимуму их побочные действия.

### **Инъекционные анестетики**

**Барбитураты.** Для кратковременных манипуляций и на этапе введения в общую анестезию в большинстве случаев применяются барбитураты ультракороткого действия (тиопентал, метогекситал, тиамилал) со следующими свойствами:

- относительно сильное угнетение дыхания (в дозах, приводящих к потере сознания);

- самое быстрое наступление действия из всех препаратов, которые используются для введения в анестезию;
- аритмогенное действие, незначительное понижение кровяного давления (в большинстве случаев сопровождающееся тахикардией);
- понижение внутричерепного давления (по причине снижения кровотока);
- сильно жирорастворимы, длительность действия определяется распределением в жировой ткани, при многократном введении кумулируется с очень длительным выходом из снаподобного состояния;
- в стадии пробуждения возможно возбуждение;
- при передозировке барбитуратов необходимо поддерживать дыхание путем ИВЛ, постоянно контролировать температуру тела и выделение барбитуратов сопровождается потерей с мочой калия и бикарбонатов;
- противопоказано применение при печеночной недостаточности, борзым породам собак;
- оказывает сильное раздражающее действие на ткани.

**Кетамин.** Кетамин не является классическим анестетиком, поскольку не обладает всеми классическими действиями такового. Введение кетамина приводит к состоянию, для которого характерно наличие хорошей соматической аналгезии, поверхностного сна и каталепсии. Кетамин принципиально надо сочетать с седативными средствами, чтобы уменьшить его негативное действие. При операциях, сопровождающихся висцеральными болевыми ощущениями, надо дополнительно применять опиоиды.

Кетамин обладает следующими свойствами:

- легкой депрессией дыхания;
- стимуляцией сердечно-сосудистой системы;
- повышением мышечного тонуса, судорожным возбуждением;
- сохранением защитных рефлексов;
- повышает внутричерепное и внутриглазное давление;
- один из немногих анестетиков, который можно применять не только внутривенно, но и внутримышечно.

**Ксилавет.** Ксилазина гидрохлорид (ксилавет) – лекарственное средство, оказывающее в зависимости от дозы седативный, миорелаксирующий или анальгезирующий эффекты. Применяемые дозы препарата и его фармакологическое действие представлены в разделе 2. Следует принимать во внимание большие межвидовые различия в чувствительности к ксилавету. Поэтому по отношению к ксилавету, как и к другим средствам для общей анестезии, практика использования одного анестетика («мононаркоз») уходит в прошлое. Как правило, ксилавет применяется в сочетании с кетаминном.

**Пропофол.** Пропофол – относительно новый общий анестетик ультракороткого действия, кумулируется в очень небольшой степени. Требует медленного введения мелким животным. Обладает следующими свойствами:

- понижает кровяное давление, обладает кратковременным негативным инотропным действием;
- при быстром введении возможно апноэ;
- быстрое пробуждение;
- плохая анальгезия, хороший сон;
- плохо сохраняется, после вскрытия ампулы хранится в холоде и используется в течение 24 ч.

**Этомидат.** Этомидат – новое средство для общей анестезии, обладающее минимальным побочным действием на сердце, кровообращение и дыхание. Действует очень быстро, не кумулируется и не меняет внутричерепное давление. Но этомидат ведет к миоклонии. Чтобы ее избежать, применять этомидат следует всегда в комбинации с бензодиазепинами. Этомидат приводит к подавлению выработки кортизола, что, прежде всего, создает проблемы при его применении в форме инфузии.

**Альтезин.** Альтезин представляет собой комбинацию двух стероидов (альфаксолон и альфадолон). Применяется у кошек и у мелкого рогатого скота внутривенно в дозе 0,05 – 0,07 мл/кг. Обладает очень быстрым действием, большой терапевтической широтой, минимальным побочным действием на



сердце, кровообращение и дыхание. Растворитель Кремофор может вызвать такие аллергические реакции, как отек лап и хвоста, бронхоспазм.

**Ацетилсалициловая кислота** применяется редко. Лошадям (30 – 50 мг/кг перорально 2 раза в день) для торможения агрегации тромбоцитов, например, при остром асептическом пододерматите.

**Метамизол** применяется внутривенно или внутримышечно, прежде всего для лошадей и продуктивных животных; назначается дополнительно к подходящему сильному анальгетическому или жаропонижающему компоненту благодаря хорошему спазмолитическому эффекту. Длительность действия около 4 ч после внутривенного введения. Это идеальное средство для начального обезболивания при коликах у лошадей (20 – 30 мг/кг внутривенно или внутримышечно), хорошо подходит и для других видов животных, опасности, что боли «маскируются», нет. Очень хорошо действует при закупорке пищевода у крупного рогатого скота и лошадей. При многократном применении возможно угнетение функции костного мозга.

**Фенилбутазон** применяется внутривенно или внутримышечно прежде всего для лошадей и продуктивных животных. Вызывает продолжительное необратимое торможение циклооксигеназы в воспалительном экссудате и тем самым обладает очень хорошим жаропонижающим действием. Идеален при острых воспалительных заболеваниях двигательного аппарата у всех видов животных (собакам по 10 мг/кг перорально 3 раза в день, спустя 3 дня доза снижается; лошадям по 4 мг/кг перорально 2 раза в день, спустя 2 дня доза наполовину уменьшается на 1 нед.). Анальгетическое действие препарата и его терапевтический эффект усиливаются при совместном применении с бонхареном (см. Приложение 12). Не применяется кошкам, так как очень маленькая терапевтическая широта. Некоторые породы пони обладают повышенной чувствительностью к препарату.

**Флуниксин**) применяется внутривенно у всех видов животных. Это очень сильный анальгетик, действующий около 8 ч при болях, связанных с коликами прежде всего у лошадей (в дозе 1,1 мг/кг – внутривенно). Симптомы могут мас-

кироваться, поэтому назначается только в случаях, если причина колик известна.

**Карпрофен** применяется подкожно, внутривенно и перорально всем видам животных. Это новый противовоспалительный, очень сильный длительно действующий анальгетик (18 – 24 ч, по силе сравнимый с опиоидами); прежде всего используется для собак и кошек (4 мг/кг – подкожно, внутривенно 1 раз в день) с острыми соматическими болями (переломы и так далее), послеоперационные боли снимаются карпрофеном перорально. Дозы лошадям – 0,7 мг/кг внутривенно 1 раз в день, продуктивным животным 1 – 2 мг/кг внутривенно (дорого), возможно также пероральное применение.

**Мелоксикам** применяется собакам и кошкам перорально или внутривенно сначала 0,2 мг/кг, затем 0,1 мг/кг каждые 24 ч. Является современным противовоспалительным средством (высоко избирательный ингибитор COX<sub>2</sub>); очень сильный, длительно действующий анальгетик. Очень хорошо приспособлен для длительного применения.

**Толфенамид** применяется собакам и кошкам внутримышечно, подкожно, перорально в дозе 4 мг/кг (не перед операцией), действует в течение 24 ч, но курс только до трех дней, так как препарат относительно токсичен. Идеален в случаях обострения хронического воспалительного процесса. Современное противовоспалительное средство, длительно действующий анальгетик.

**Ведапрофен (квадрисол)** применяется лошадям и собакам перорально или внутривенно в дозе 0,5 – 2 мг/кг 2 раза в день. Современное противовоспалительное средство.

**Кетопрофен** применяется собакам, кошкам, лошадям, коровам, свиньям, верблюдам, крысам перорально в дозе 1,1 – 2,2 мг/кг прежде всего при хронических болях и как жаропонижающее. При операциях подкожно собакам и кошкам, внутривенно лошадям или внутримышечно жвачным и свиньям.

**Наркотические анальгетики, их антагонисты и синтетические заменители**

По анальгетическому действию наркотические анальгетики, включающие морфин и близкие к нему алкалоиды (опиаты) и синтетические соединения, обладающие опиатоподобными свойствами (опиоиды), по избирательности и характеру влияния на опиатные рецепторы разделяются на несколько групп. Одни из них (морфин, промедол, фентанил и др.) являются «чистыми» (полными) агонистами, то есть, воздействуя на рецепторы, оказывают анальгетическое действие. Другие (налоксон) блокируют связывание агонистов или вытесняют их из опиатных рецепторов. В третью группу входят препараты смешанного типа действия – агонист-антагонисты (пентазоцин, буторфанол). Четвертую группу составляют частичные (парциальные) агонисты (бупренорфин).

Опиоиды могут обладать также следующими действиями: вначале рвотным действием, затем противорвотным; повышается тонус сфинктеров мочевого и желчного пузыря; стимуляция блуждающего нерва: периферическая вазодилатация, брадикардия; противокашлевое действие; часто вначале усиленная дефекация, затем запор.

Различные виды животных могут по-разному реагировать на один и тот же опиоид, что, возможно, связано с различным распределением рецепторов. Прежде чем ветврач применит опиоид, он должен подробно ознакомиться со специфическим действием и побочным действием препарата на тот или иной вид животного. В большинстве своем опиоиды метаболизируются в печени. У животных с печеночной недостаточностью необходимо применять эти препараты в минимальных дозах. Опиоиды преодолевают плацентарный барьер и выделяются с молоком. При родах они должны применяться только при условии, если новорожденным будет введен налоксон (чистый опиоидный антагонист), иначе наступает угрожающее жизни угнетение дыхания.

### ***Опиоидные агонисты***

***Морфин*** ) — классический эталонный анальгетик. Являясь «чистым» агонистом, он, связываясь с опиатными рецепторами, обладает выраженным анальгетическим действием. Одновременно оказывает седативный эффект, ко-

торый не всегда постоянен и при повторных применениях может смениться двигательным возбуждением. Это ограничивает возможность его длительного применения. Морфин стимулирует парасимпатическую систему, что проявляется в угнетении сердечных сокращений, в повышении тонуса гладкой мускулатуры и сфинктеров. Этим объясняется замедление эвакуации пищевых масс из желудка, затруднение мочеиспускания. При контроле за анестезией необходимо помнить, что сужение зрачков может зависеть не только от глубины анестезии, но и от действия морфина. Характерным для морфина является угнетение дыхательного центра.

Морфин быстро всасывается как при приеме внутрь, так и при подкожном введении. В организме в основном окисляется в печени (около 90 %), остальные 10 % выделяются из организма через почки и желудочно-кишечный тракт в неизменном виде. Выявлено достоверное повышение свободного морфина у ослабленных, молодых и старых животных. Этим объясняется их высокая чувствительность к препарату.

В комбинации с барбитуратами на этапе введения при общей анестезии возможно серьезное угнетение дыхания. Во время операции морфин можно применять в малых дозах для углубления анестезии, профилактики шока, потенцирования действия местных анестетиков. Для профилактики нарушения дыхания даже при проведении эндотрахеального наркоза с управляемой вентиляцией не рекомендуется вводить морфин позже, чем за 40 – 60 мин до конца операции.

Побочные действия:

- относительно сильное угнетение дыхания;
- у всех видов животных возможен выброс гистамина после внутривенного введения, поэтому его применяют внутримышечно или подкожно;
- возможно возбуждение, действие препарата относительно короткое (около 2 – 4 ч);
- рвота у кошек и собак;
- гипотермия у собак, гипертермия у остальных животных;

- зуд у собак;
- вначале дефекация, сменяющаяся запором;
- проходящее незначительное понижение кровяного давления;
- иногда спазмы желудочно-кишечного тракта.

Для уменьшения побочных явлений в премедикацию обязательно включать атропин, метацин или другие холинолитики. Для предупреждения дыхательных расстройств необходимо иметь аппаратуру для проведения искусственной вентиляции легких.

**Омнопон** содержит 48 – 50 % морфина и 29,9 – 34,2 % других алкалоидов. Состав омнопона определяет в два раза меньшую анальгетическую активность, но за счет других алкалоидов препарат оказывает спазмолитическое и успокаивающее действие. Поэтому омнопон в меньшей степени вызывает характерные для морфина побочные действия.

**Промедол** в 5 – 6 раз менее активен, чем морфин при различных способах введения. Обладает сходной с морфином фармакокинетикой, но значительно слабее угнетает дыхание. Отсутствие спазмогенного эффекта уменьшает возможность задержки мочеиспускания и газов в кишечнике в послеоперационном периоде. Широко используется в анестезиологической практике. Для премедикации вводят под кожу или внутримышечно 0,1 – 0,3 мг/кг массы животного вместе с атропином (0,01 мг/кг) за 30 – 40 мин до операции. Для экстренной премедикации препараты вводят в вену. Во время операции введение мелких доз промедола по 3 – 5 мг усиливает аналгезию, позволяет обеспечить более поверхностную анестезию, уменьшая расход общих анестетиков с целью аналгезии и миорелаксантов. В послеоперационном периоде промедол следует вводить только после восстановления у животного самостоятельного дыхания. Препарат вводят подкожно, внутримышечно или внутрь в дозах 0,2 – 0,4 мг/кг.

Промедол можно рассматривать как средство выбора при обезболивании в акушерстве. Он дает некоторый родостимулирующий эффект, благоприятно влияет на кровообращение в матке. Для обезболивания родов вводят подкожно 0,5 – 1 мл 1 % раствора при удовлетворительном состоянии плода.

При работе с промедолом необходимо иметь наготове аппарат для вспомогательного дыхания.

**Фентанил** отличается очень высокой болеутоляющей активностью, в 50 – 100 раз превосходящей морфий. При разовом введении анальгезирующее действие развивается быстро (через 3 – 10 мин при внутримышечном введении) и кратковременно (15 – 30 мин), после чего фентанил разрушается (в основном печенью) и выводится с мочой. Сильный быстроразвивающийся, но кратковременный эффект препарата послужил основой нейролептаналгезии. Для нейролептаналгезии фентанил используется в сочетании с нейролептиками – препарат таламонал (дроперидол).

Фентанил в зависимости от введенной дозы вызывает ту или иную степень угнетения дыхания (вплоть до полного апноэ). Анальгетическому эффекту фентанила сопутствует брадикардия (легко устранимая атропином) и повышение бронхиального сопротивления (частично корригируемое введением эуфиллина).

Для медикаментозной подготовки к общей анестезии (премедикации) фентанил вводится подкожно в дозе 0,5 – 1 мл 0,005 % раствора за 30 – 40 мин до операции.

В новой форме применения – аппликации в форме пластыря размером в зависимости от величины животного. Поступление фентанила через кожу обеспечивает его действие несколько дней, что идеально для мелких животных с сильной болью, но дорого в применении для лошадей и продуктивных животных.

Применение фентанила противопоказано при кесаревом сечении (до извлечения плода) в связи с его угнетающим действием на дыхательный центр. При отсутствии условий для искусственной вентиляции легких использование фентанила недопустимо.

**Петидин** оказывает действие, схожее с морфием, но короче (около 1 ч). В противоположность морфию, это скорее спазмолитик.

**Метадон** оказывает действие, очень схожее с морфием. Отсутствует выброс гистамина после внутривенного введения. Его введение не приводит к седации. Если вводится отдельно, возможно возбуждение. Внутривенное применение вызывает более сильное угнетение дыхания, чем морфий.

### ***Антагонисты наркотических анальгетиков***

При резком угнетении дыхания и других нарушениях функций организма животных, вызванных острым отравлением, передозировкой наркотических анальгетиков либо повышенной чувствительностью к ним, применяются их антагонисты: «чистый» антагонист морфина – налоксон, а также налорфин и налтрексон. Их использование в ветеринарии открывает перспективу управляемой аналгезии.

**Налоксон** блокирует опиатные рецепторы, устраняет центральное и периферическое действие опиоидов, в том числе угнетение дыхания и артериальную гипотензию. Проникает через гематоэнцефалический и плацентарный барьер. Показанием к применению является передозировка наркотических анальгетиков. В анестезиологии используется для ускорения пробуждения при общей анестезии, выхода из нейролептаналгезии, при угнетении дыхательного центра.

В случаях передозировки наркотических анальгетиков налоксон вводят внутривенно, внутримышечно или подкожно в дозе 0,01 мг/кг. Препарат обладает коротким действием (в 2 раза короче, чем большинство опиоидов), поэтому необходимо его последующее добавочное введение; при недостаточном эффекте через 2 – 3 мин применяют повторно в той же дозе. В анестезиологической практике налоксон должен дозироваться по действию, вводиться внутривенно медленно. В случае необходимости при каждом последующем введении с интервалом 2 – 3 мин эта доза может быть увеличена на 0,1 мг. Возможны побочные действия в виде аллергической реакции, тахикардии, дрожи. Препарат может быть использован для дифференциальной диагностики отравления наркотическими анальгетиками. При угнетении дыхания и нарушении кровообращения, вызванных барбитуратами, этиловым эфиром, налоксон не оказывает антагонистического действия. В этих случаях применяется бемеград.

### ***Опиоидные агонист-антагонисты***

**Пентазоцин**) получен по принципу модификации молекулы морфина по типу молекулы налорфина, обладающей свойствами антагониста морфина. Пентазоцин обладает меньшей анальгезирующей активностью, чем морфин и в значительно меньшей степени угнетает дыхательный центр. Продолжительность действия – до 3 – 4 ч. Пентазоцин хорошо всасывается при приеме внутрь и парентеральном введении. Пик концентрации в плазме крови наблюдается через 15 – 60 мин после внутримышечного введения и через 1 – 3 ч после приема внутрь. Период полувыведения составляет 2 – 3 ч. Из побочных действий иногда встречаются седативный эффект, тошнота, рвота.

Следует с осторожностью назначать при недостаточности печени и почек, функции дыхания. Не следует вводить в одном шприце с барбитуратами.

**Буторфанол.** Активное вещество – буторфанол в форме тартрата. По силе действия, скорости наступления эффекта и длительности действия близок к морфину, но эффективен в меньших дозах, чем морфин. После введения буторфанола наступает анальгезия (прежде всего висцеральная) на 2 – 4 ч. Препарат оказывает сильное противокашлевое действие, вызывает очень незначительное уменьшение ЧСС и АД, слегка снижает моторику ЖКТ (прежде всего при повторных введениях). Практически не имеет антагонистов.

Эффект после внутримышечного введения развивается через 10 мин и сохраняется в течение 3 – 4 ч.

В анестезиологической практике применяют для премедикации, во время операции и в послеоперационном периоде. С целью премедикации вводят внутримышечно в дозе 0,2 – 0,8 мг/кг кошкам и в дозе 0,5 мг/кг собакам за 60 мин до операции. Эта доза дает эффект, эквивалентный седативному действию 10 мг морфина. Во время операции вводят 0,1 – 0,3 мг/кг внутривенно при общей дозе 4 – 10 мг. Исходная доза для престарелых животных составляет половину обычной дозы. В качестве побочного действия наблюдается седативный эффект. Транквилизаторы потенцируют действие буторфанола.

### ***Частичные опиоидные агонисты***



**Бупренорфин.** Активное вещество – бупренорфин в форме гидрохлорида. Обладает сильным анальгезирующим эффектом, не уступающим морфину, обеспечивая хорошую соматическую анальгезию в течение 4 – 8 ч. В 2 – 3 раза активнее пентазоцина, тормозит гемодинамические ноцицептивные реакции. Не угнетает дыхательный центр. Не имеет антагонистов. Пик концентрации препарата в плазме отмечается через 30 – 60 мин после внутримышечного введения, период полувыведения 3 – 6 ч. Метаболизируется в печени, метаболиты выделяются с желчью в кишечнике. Вводят из расчета 0,05 – 0,15 мг/кг. Используют для седативного и обезболивающего эффектов при потенцировании наркоза и в послеоперационном периоде.

### ***Неопиатные «большие» анальгетики центрального действия***

#### ***Антагонисты NMDA-рецепторов***

**Кетамин** обладает выраженным анальгетическим эффектом, вызывает быстрый, но непродолжительный сон с недостаточным расслаблением мышц. Он увеличивает саливацию, повышает глоточный, гортанный и кашлевой рефлекс, но при этом сохраняется самостоятельная адекватная вентиляция. Под влиянием холино- и адренолитических свойств препарата снижается уровень возбудимости ретикулярной формации. Одновременно по отношению к фронтальной коре головного мозга кетамин проявляет свойства холиноадреномиметика, повышая возбудимость этого участка. Такое разновекторное влияние анестетика на различные отделы головного мозга именуется термином «диссоциативная анестезия».

Кетамин применяется как на этапе введения в общую анестезию, так и для ее кратковременного поддержания. Он показан для собак с травматическими повреждениями, при эндоскопических и болезненных стоматологических манипуляциях.

Доза препарата определяется индивидуально. Вводят кетамин внутривенно (струйно одномоментно или капельно фракционно) или внутримышечно. Внутривенно вводят из расчета 0,5 – 4,5 мг/кг, внутримышечно – 2 – 5 мг/кг. Поддержание общей анестезии непрерывной внутривенной инфузией осу-

ществляется путем капельного введения 0,1 % раствора кетамина в изотоническом растворе глюкозы или натрия хлорида (20 – 40 кап/мин). После прекращения внутривенного введения кетамин действует в течение 10 – 15 мин. При внутримышечном введении эффект наступает медленно, но он более продолжителен и длится 20 – 30 мин. Анальгетический эффект кетамина развивается обычно при введении в вену в течение 10 мин и продолжается примерно 2 – 3 ч. Для поддержания анестезии повторно применяют исходную или половину исходной дозы.

При пробуждении возможно психомоторное возбуждение, дезориентация, гипертонус. Иногда отмечаются слюнотечение, тошнота. В повторных случаях наблюдается гипертензия, тахикардия, расстройства дыхания. Повышается внутричерепное и внутриглазное давление. Один из немногих анестетиков, которые можно применять не только внутривенно, но и внутримышечно.

Кетамин должен применяться только опытным ветеринарным специалистом в условиях хорошо оснащенных отделений. Препарат следует вводить медленно, так как при быстром введении возможно угнетение дыхания. Нельзя смешивать в одном шприце с барбитуратами, наркотическими и миорелаксирующими средствами. Для уменьшения побочных действий применяют нейролептики (рометар, диазепам) и вводят раствор атропина или метацина. При передозировке возникает угнетение дыхания, требующее применения искусственной вентиляции легких; не рекомендуется использование в таких случаях дыхательных аналептиков.

**Тилетамин** – «диссоциативный анестетик» подобно кетамину. Входит в состав препарата Zoletil 50 и Zoletil 100 (тилетамин + золазепам).

Фенциклидин – производное циклогексиламина, вызывает «диссоциативную анестезию». Используется в ветеринарии для кратковременного обездвижения крупных животных.

## Нейролептики

Термин «нейролепсия» по классификации ВОЗ соответствует термину «нейроплегия» (греч. *neuron* — нерв, *plege* – удар). Нейролептические препараты в терапевтических дозах в отличие от наркотических и снотворных сохраняют реакцию на внешние раздражители, не вызывают сон, однако способствуют его наступлению. Животные не испытывают чувства страха, тревоги, беспокойства, агрессивности. Кроме того, нейролептические средства обладают адрено– и холинолитическим, антигистаминным, противорвотным и гипотермическим действием. Многие из них потенцируют действие снотворных, наркотических, анальгетических, курареподобных и ганглиоблокирующих средств и частично изложены в соответствующих разделах. Все нейролептики по спектру действия делят на «большие» и «малые» транквилизаторы. Последние сейчас называют анксиолитическими средствами.

«Большие» транквилизаторы очень популярны в ветеринарной медицине. Производные фенотиазина (например, ацепромазин) и бутирофенона (например, дроперидол, азаперон) являются широко применяемыми группами. Их основными действиями являются:

- седативное/гипнотическое, но беспокойные животные могут под воздействием внешнего раздражителя проснуться;
- периферическая вазодилатация, падение артериального давления;
- защищают сердце от аритмогенного действия других медикаментов;
- не препятствуют дыханию;
- не имеют антагонистов;
- вызывают падение гематокрита вследствие разрушения эритроцитов в селезенке;
- вызывают повышенную склонность к кровотечениям;
- снижают порог чувствительности к судорогам;
- вызывают нарушение терморегуляции;
- обладают противорвотным действием;
- не обладают обезболивающим действием, но потенцируют действие анальгетиков;

– оказывают обратное адреналину действие.

Сочетание дроперидола и фентанила (комбинированный препарат таламонал, иннован) позволяет получить выгодное с точки зрения анестезиолога состояние, обеспечивающее два из основных компонентов общего обезболивания. Отсюда возникло и название метода – нейролепт-аналгезия. Для достижения нейролептаналгезии предварительно вводят нейролептик, затем фентанил из расчета 0,15 – 0,2 мл 0,005 % раствора на 1 кг массы тела. Применяют препарат внутривенно, медленно. Когда нейролептаналгезия проводится с сохранением самостоятельного дыхания, его вводят из расчета 0,05 – 0,1 мл 0,005 % раствора на 1 кг веса животного.

Для поддержания аналгезии вводят через каждые 10 – 30 мин  $1/2$ — $2/3$  первоначальной дозы. Последний раз фентанил вводят за 20 – 30 мин до выведения из анестезии.

«Малые» транквилизаторы – анксиолитические средства в отличие от нейролептиков не способны купировать выраженное эмоциональное и двигательное возбуждение и не имеют побочных действий, связанных с гипотензией и экстрапирамидной симптоматикой.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Классификация фармакологических средств для общей анестезии.
2. Виды инъекционных анестетиков.
3. Какие препараты относятся к наркотическим анальгетикам?
4. Антагонисты наркотических анальгетиков.
5. Какие препараты относятся к нейролептикам?

#### **4. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ**

Ингаляционные и неингаляционные анестетики являются необходимыми составляющими общего обезболивания. Подход к ингаляционным и неингаляционным анестетикам не однозначен, и отношение к их использованию меняется

по мере развития анестезиологии. История общей анестезии начиналась с ингаляционных анестетиков и длительное время была связана с ними. На смену ингаляционной анестезии была предложена и до сих пор используется в отечественной ветеринарной медицине тотальная внутривенная общая анестезия (TIVA). Подобному отношению способствует тот факт, что все компоненты общей анестезии обеспечиваются, как правило, препаратами для внутривенного применения.

Появление новых менее токсичных ингаляционных анестетиков (изофлуран, энфлуран) и необходимость управляемого, надежного и безопасного метода анестезиологической защиты животных во время операции заставили вернуться к ингаляционной анестезии.

Следует помнить, что общая анестезия – это прежде всего депрессия (угнетение) сложнейших процессов нейрогуморальной реакции и различная степень токсического влияния анестетиков на органы и ткани организма животного. Эти «издержки» выражены тем слабее и меньше, чем правильнее и бережнее сама техника проведения общего обезболивания. Поэтому анестезисту необходимо представлять, что клинические проявления общей анестезии развертываются не хаотично и не сразу, а в строгой последовательности. Это и составляет основу положения о стадийности течения общей анестезии.

### **Этапы и стадии общей анестезии и оценка ее адекватности**

Критериями оценки глубины общей анестезии являются следующие клинические показатели: реакция на окрик, болевые раздражения кожи и внутренних органов; глубина и характер дыхания; глазные симптомы (величина зрачка, его реакция на свет, подвижность глазных яблок, роговичный рефлекс, слезотечение); глоточный и гортанный рефлекс; изменение тонуса скелетных мышц; ритм, наполнение и частота пульса.

#### *1. Стадия привыкания, или аналгезии.*

У животных теряется ориентация, наблюдается повышение двигательных рефлексов. Постепенно животное впадает в дремотное состояние, но на окрик реагирует. В начале анестезии наступает аналгезия, но тактильная и температурная чувствительность сохраняется. Данная фаза общей анестезии называется еще рауш-наркозом, а возникающая в этой стадии аналгезия называется первичной.

## *II. Стадия возбуждения.*

Началом этой стадии являются беспорядочное двигательное возбуждение, «бессознательная агрессия», нарушение ритма дыхания. Вследствие резкого возбуждения дыхание становится частым, поверхностным и неритмичным. Нарушение дыхания еще больше усугубляется усилением секреции слюнных и трахеобронхиальных желез. Резко возрастают частота и наполнение пульса, повышаются мышечный тонус и все рефлексы. Зрачок во II стадии расширен, глазные яблоки плавают, глазные рефлексы сохранены. В этой стадии общей анестезии может наступить остановка дыхания и сердца вследствие раздражения языкоглоточного и верхнегортанного нервов, которые связаны с дыхательным центром и ядрами блуждающих нервов. Рвота может появиться вследствие не только раздражения вышеназванных нервов, но и от обильно выделяемой и заглатываемой слюны и слизи. Возможна аспирация рвотных масс. На этом этапе анестезии наблюдается большое число осложнений.

Таким образом, первые две стадии общего обезболивания указывают, что начальным приложением действия анестетика является ЦНС и это проявляется в нарушении взаимодействия процессов торможения и возбуждения с явным преобладанием последних. Когда пройдены I и II стадии, все большее значение приобретает угнетение реактивности, то есть способности «отвечать», реагировать на внешние раздражители, в частности на манипуляции хирурга.

## *III. Хирургическая стадия.*

Она подразделяется на 4 уровня. Первый уровень хирургической стадии (Ш<sub>1</sub>) характеризуется успокоением животного, отсутствием реакции на болевое раздражение, глубоким ритмичным дыханием, отсутствием паузы после вдоха

и одинаковой продолжительностью вдоха и выдоха. Пульс ровный, спокойный, глазные яблоки принимают центральное положение, зрачки сужены, их реакция на свет живая, отмечается слезотечение. Мышечный тонус падает, но мышцы под нижней челюстью напряжены. При чистом эфирном наркозе на этом уровне могут производиться лишь небольшие оперативные вмешательства. Попытка интубации на этой стадии вызывает резкое повышение рефлекторных ответов – ларингоспазм, урежение сердечных сокращений, аритмию вплоть до остановки сердца.

Углубление анестезии до второго уровня хирургической стадии (Ш<sub>2</sub>) характеризуется глубоким сном, ровным и глубоким дыханием. В акте дыхания участвуют межреберные мышцы и диафрагма. Выдох продолжительнее вдоха в 1,5 – 2 раза. Зрачки еще более сужены, но реакция на свет сохранена, глазные рефлексы ослаблены. Слезотечение прекращается.

Расслабление скелетных мышц значительно выражено, подавлены рефлекторные реакции со стороны глотки и гортани. При эфирном мононаркозе это оптимальный уровень анестезии для проведения оперативного вмешательства. Но при этом следует помнить, что манипуляции в рефлексогенных зонах (брыжейке, корне легкого, промежности) могут вызвать снижение артериального давления. На этом уровне рвотный рефлекс угнетается, но появляется еще более грозная опасность – регургитация, то есть пассивное затекание желудочного содержимого в пищевод, полость рта, глотки ввиду расслабления запирающих мышечных жомов (пищеводно-желудочного и перстнеглоточного).

Третий уровень, или глубокая анестезия (Ш<sub>3</sub>), является предельно допустимым. Дыхание становится частым и более поверхностным. Оно осуществляется в большей степени за счет диафрагмы, так как межреберные мышцы постепенно парализуются. Зрачки слегка расширяются, роговица сухая, наступает атония всех мышц, в том числе и брюшных, все рефлексы угнетены, корнеальные и зрачковые рефлексы отсутствуют, веки прикрыты. Общая анестезия на третьем уровне нежелательна и не применяется в современной анестезиологии. Во время ее проведения необходимо максимальное внимание, так как может

внезапно наступить передозировка. Передозировкой эфира называется достижение его токсической концентрации в тканях организма. Она в первую очередь проявляется в изменении характера дыхания, которое становится поверхностным, появляются судорожные движения диафрагмы. Наступает гипоксия, проявляющаяся в темном окрашивании крови, цианозе видимых слизистых (языка). Пульс частый, слабого наполнения и напряжения.

. Четвертый уровень хирургической стадии (III<sub>4</sub>) рассматривается как осложнения.

Стадия пробуждения (IV) начинается с момента прекращения ингаляции наркотического вещества. При выходе из наркоза организм животного в какой-то степени вновь проходит все стадии, но в обратном порядке. При пробуждении также отмечается аналгезия, которая называется вторичной. Вторичная аналгезия может поддерживаться длительное время.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Характеристика стадии привыкания
2. Характеристика стадии возбуждения
3. Характеристика хирургической стадии
4. Характеристика стадии пробуждения

## **5. МЕСТНАЯ АНЕСТЕЗИЯ**

### **5.1. Виды местной анестезии**

Основным достоинством местного обезболивания являются: быстрота и эффективность наступления аналгетического эффекта, простота и доступность методики и техники проведения анестезии, не требующая специальной аппаратуры.

Однако одного местного обезболивания явно недостаточно при полостных операциях и тяжелых травмах. Местная анестезия не снимает отрицательный эмоциональный фон, не обеспечивает миорелаксации, а следовательно, и безопасности для животного и врача, не исключает необходимости коррекции



жизнеобеспечивающих систем организма животного на всех этапах оперативного вмешательства.

Местное обезболивание позволяет блокировать ноцицептивную импульсацию на этапах зарождения (трансдукции) или проведения (трансмиссии).

В ветеринарной практике используются следующие виды местной анестезии:

### **1. Терминальная (поверхностная) анестезия.**

Местный анестетик наносится в форме спрея, раствора, мази или пудры на всасывающую поверхность (конъюнктивы, слизистые и серозные оболочки).

Применяют для обезболивания кожи, конъюнктивы, слизистых, серозных и синовиальных оболочек. Анестезия этого вида весьма несовершенна, так как блокируются только экстерорецепторы (очень поверхностно). В прошлом с этой целью применяли охлаждение: льдом, снегом, ключевой водой, эфиром, хлорэтилом.

Конъюнктиву обезболивают путем нанесения из пипетки нескольких капель 5...10%-ного раствора новокаина. Но поскольку новокаин вызывает слабо выраженную поверхностную анестезию, для этих целей лучше использовать 0,5...1%-ный раствор дикаина. Анестезия продолжается в течение 20 мин. Для более длительного обезболивания конъюнктивы применяют 1...2%-ный раствор совкаина или же в раствор новокаина добавляют несколько капель 0,1%-ного раствора адреналина (1...2 мл на 100 мл новокаина). Болевая чувствительность восстанавливается через 10...15 мин после прекращения орошения.

Эти же растворы применяют при обезболивании слизистых оболочек ротовой и носовой полостей, гортани, половых органов и прямой кишки, а для синовиальных оболочек суставов, бурс и сухожильных влагалищ используют 4...6%-ный раствор новокаина в дозах 5...70 мл после частичной аспирации синовиальной жидкости. Брюшину обезболивают 2...3%-ным раствором новокаина (20...100 мл) путем пункции или после лапаротомии.

Этими растворами увлажняют ватно-марлевые тампоны и вводят их в полость или орошают слизистые оболочки.

Перед обезболиванием слизистой оболочки прямой кишки ее необходимо предварительно освободить от каловых масс.

Для обезбоживания слизистой оболочки мочевого пузыря сначала через катетер его освобождают от мочи, а затем через катетер вводят в полость пузыря 0,5-1 % р-р новокаина.

Анестезию серозной оболочки брюшины проводят с помощью пункции брюшной стенки 3 % р-ром новокаина в дозе 100-200 мл или непосредственно орошая из шприца через лапаротомный разрез.

Синовиальные оболочки суставов, сухожилищных влагалищ и бурс обезболивают введением в полость 4-6 % р-ра новокаина после предварительной пункции и аспирации содержимого. Вводят столько же, сколько и аспирировали жидкости.

Из-за того, что существующие анестетики не проникают в толщу кожи, ее обезболивают с помощью охлаждения. Это достигается путем нанесения на освобожденную от волосяного покрова кожу растворов, которые быстро испаряются и охлаждают ее. Для этого используется распыление на поверхности кожи раствора этилхлорида (широко используется при травмах в профессиональном спорте). Раствор этилхлорида выпускается в специальных ампулах. Ампулу фиксируют в руке, отламывают кончик и под углом направляют на необходимый участок кожи. От теплоты руки содержимое ампулы струей распыляется на поверхность кожи. В результате быстрого испарения раствора температура кожи резко понижается. Обезболивание кожи наступает через 1-2 минуты и длится 2-5 минут.

При данной анестезии можно произвести мелкие хирургические манипуляции: пункцию, разрез кожи, экстерпировать небольшое новообразование.

Послойное замораживание. Подготавливают операционное поле и протирают тампоном, смоченным этилхлоридом, после этого наносят струю этилхлорида. Как только пропадет чувствительность (отсутствие реакции на укол иглой), разрезают кожу. Кровь удаляют тампоном, а на подкожную ткань

вновь направляют струю этилхлорида и проводят следующий разрез, и так далее (можно использовать при экстирпации опухолей).

Метод проводникового замораживания (применяют при ампутации хвоста у щенков. Ткани замораживают вдоль дорсальных и вентральных ветвей хвостовых нервов, а потом дополнительно циркулярно вокруг корня хвоста. Как только животное перестает реагировать на покалывание иглой кончика хвоста, приступают к операции. Необходимо помнить, что этилхлорид – огненебезопасный.

## ***2. Инфильтрационная анестезия.***

Местно (подкожно, внутримышечно, внутрибрюшинно): определенный участок становится нечувствительным после инъекции местного анестетика, например обкалывание основания опухоли кожи перед ее удалением оперативным путем.

Эта анестезия получила в ветеринарной практике самое широкое применение, поскольку метод прост в исполнении и надежен. Суть заключается в том, что в рассекаемые ткани по месту операции инъецируют анестетик и выключают нервные окончания. При обезболивании обширных участков анестетик вводят из нескольких точек. Для инфильтрационной анестезии обычно используют 0,25...0,5%-ный раствор новокаина и значительно реже другие препараты этой группы.

Проводят послойные инъекции анестетика в ткани, которые поочередно рассекаются (под кожу, в подкожную клетчатку, под фасции, в глублежащие ткани) на всю длину и глубину разреза.

Обезболивание наступает через 10-15 минут.

Иглу максимально вводят в ткани, впрыскивают небольшой объем анестетика, подтягивают иглу, опять впрыскивают (инфильтрационный валик).

Инфильтрационная анестезия разделяется на:

1. Линейную
2. Циркулярную

Линейная инфильтрационная анестезия – когда раствор анестетика вводят по одной линии. Раствор инъецируют послойно на всю глубину и длину разреза тонкими и длинными иглами.

Циркулярная инфильтрационная анестезия – раствор вводят из 2 или более точек, которые находятся под углом, а инфильтрату придают форму ромба или многоугольника, стороны которого окружают патологический очаг.

Этот метод инфильтрации применяют при экстирпации новообразований, язв, грыжесечении. Также часто применяют на конечностях при переломах костей и операциях на дистальных участках выше места проведения операции.

При переломе кости конечности циркулярно инфильтрируют 1 % р-р новокаина выше места перелома.

После наложения повязки необходимо подождать 1,5 часа, пока не пройдет анестезия (животное не чувствует боли, будет опираться, нарушится репозиция костей).

Значительно реже в ветеринарной хирургии используют непрямую или диффузную инфильтрационную анестезию – распространение раствора анестетика в близлежащие ткани, вследствие диффузии и разницы осмотического давления (при кастрации самцов раствор новокаина инъецируют в толщу семенника – происходит обезболивание семенного канатика).

Особенно популярным в медицинской и ветеринарной практике является метод «тугого ползучего инфильтрата», по академику А. В. Вишневскому, предусматривающий послойную инфильтрацию тканей 0,25%-ным раствором новокаина в области разреза и диффундирование анестетика в чувствительные нервные окончания. Этот способ получил название «футлярная анестезия». Метод основан на принципе непосредственно контакта раствора анестетика с чувствительными нервными окончаниями. Учитывая значение фасциальных футляров и соединительнотканых пространств, через которые проходят сосудисто-нервные пучки, А. В. Вишневский вводил в них под давлением 0,25%-ный раствор новокаина, достигая непосредственного контакта анестетика с нервными элементами. Для усиления и удлинения действия анестетика предложена

следующая пропись: хлорид натрия 5,0; хлорид калия 0,075; хлорид кальция 0,125; дистиллированная вода 1000,0; новокаин 2,5; раствор адреналина в соотношении 1:1000 — 2,0. Таким образом, гипотонический раствор солей вызывает набухание тканей, оказывает сам по себе обезболивающий эффект, замедляет резорбцию новокаина. Все это удлиняет время анестезии. Калий разрыхляет мембрану нервных клеток, облегчает диффузию анестетика в них и сокращает латентный период. Кальций противодействует воспалительному набуханию тканей.

Раствор анестетика вводят под давлением по направлению к центру поля операции. Инфильтраты распространяются по межфасциальным пространствам и, помимо обезболивания нервных окончаний, дают возможность дифференцировать на этом пути сосуды и нервы. Если состояние тканей (гнойное воспаление, рубцовые изменения) не позволяет провести инфильтрацию по линии разреза, то раствор анестетика инъецируют в сторону от разреза в целях массового выключения нервных элементов вокруг очага поражения. В результате получается линейная циркулярная ромбовидная инфильтрация.

После инфильтрации кожи и подкожной клетчатки делают разрез, затем инфильтрируют каждый новый слой (все время чередуя шприц и скальпель).

К достоинствам метода «тугого ползучего инфильтрата» следует отнести следующее:

- он дает возможность проводить разрез сразу же после инъекции;
- малая концентрация анестетика и тугая инфильтрация резко ограничивают всасывание, благодаря чему нет опасности интоксикации. При последующем разрезе излишки раствора анестетика изливаются и их можно собрать тампоном;
- происходит механическое сдавливание мелких сосудов (капилляров), что затрудняет резорбцию раствора анестетика и вызывает небольшую кровопотерю при разрезе;
- облегчает условия препаровки тканей, что ведет к меньшей травматизации их хирургом при разъединении (возможность пройти между слоями,

мышцами и т. д.). Кроме того, легко выявляются крупные сосуды, нервные стволы и другие структуры, что дает возможность обойти или предварительно лигировать их (если это артерии или вены);

- обеспечивает отличное обезболивание, удобство работы хирурга, а меньшая травматичность и меньшая потеря крови обуславливают более гладкое послеоперационное заживление раны.

Разработано несколько методов введения раствора анестетика:

- прямая анестезия (по линии разъединения тканей);
- метод геометрических фигур (раствор вводим под основание патологического очага с двух противоположных сторон в виде ромба или из четырех точек как бы со всех сторон — звездчатая форма);
- циркулярная анестезия.

К недостаткам инфильтрационной анестезии относят следующие:

- необходимость удаления шерсти на больших участках кожи;
- есть возможность диссеминации возбудителя (на игле) при введении растворов вблизи очагов гноя и т. п.;
- достаточно трудное введение растворов в плотные ткани; введение растворов в воспаленные ткани достаточно болезненно

### ***3. Проводниковая анестезия.***

Местный анестетик вводится перинеурально, и проводимость соответствующего нервного ствола прерывается. Вследствие этого наступает обезболивание во всей иннервируемой области (дистальнее места инъекции анестетика). Например, паравертебральная анестезия у крупного рогатого скота при предстоящей лапаротомии или диагностическая анестезия, прежде всего у лошадей при диагностике хромоты.

Это обезболивание чувствительного нервного ствола вдали от места операции в наиболее удобном месте. Создателем и родоначальником проводниковой анестезии является отечественный хирург А. И. Лукашевич (1885).

Такое обезболивание можно считать более совершенным. Так как перинеурий препятствует быстрому проникновению раствора в нервный ствол, при проводниковой анестезии используют те же анестетики, что и при инфильтрационной анестезии, но в более высокой концентрации (3...5 %). Количество анестетика зависит от толщины нерва, глубины его залегания, а также от точности топографической ориентировки врача. Успех анестезии зависит от знания топографической анатомии и ориентиров на поверхности тела животного, умения наносить проекцию нерва на кожу, находить точку вкола иглы и определять глубину залегания нерва.

Преимущества проводниковой анестезии над инфильтрационной следующие:

- обезболивание достигается чаще всего одной (реже двумя) инъекцией;
- исключена опасность распространения инфекции при острых гнойных воспалительных процессах;
- уменьшается количество вводимого раствора и, таким образом, внутри-тканевое давление повышается менее существенно;
- обезболивающий эффект более продолжительный.

Но иногда помимо проводниковой анестезии дополнительно приходится пользоваться и инфильтрационной, особенно при индивидуальных отклонениях в топографии нервных стволов и других структур.

Проводниковая анестезия бывает эндоневральной, периневральной и эпидуральной.

*Эндоневральная анестезия* — анестетик вводят непосредственно в толщу нерва. Это выполнено только на обнаженном нерве.

*Периневральная анестезия* — анестетик подводят возможно ближе к нерву и инфильтрируют окружающую нерв клетчатку, откуда анестетик диффундирует в толщу нервного ствола. В связи с этим потеря чувствительности наступает через 10...15 мин после введения раствора. Интенсивность и длительность анестезии зависят от свойств препарата и его концентрации, структуры нерва, скорости резорбции раствора.

#### **4. Внутривенная проводниковая (регионарная) анестезия.**

Посредством локального прерывания кровотока (наложение жгута) определенного участка конечности и последующим введением местного анестетика устраняется болевое восприятие дистальнее места пережатия. Анестетик вводят внутривенно или внутриартериально. Такой способ анестезии показан при операциях на костях и глубоко расположенных тканях, в области пальца. Установлена возможность введения для этих целей растворов новокаина высокой концентрации (до 25 %). Чаще всего анестетики вводят в пястную и плюсневую дорсальные артерии у лошадей, в вену сафена у крупного рогатого скота в виде 1...3%-ного раствора (20...60 мл). Кровоостанавливающий жгут продлевает анестезию до нужного времени. Анестезия наступает через 5...15 мин и исчезает через 5 мин после снятия жгута.

В зарубежной и отечественной литературе есть сообщения об успешном применении так называемой *внутривенной регионарной анестезии* при операциях на дистальных отделах конечностей. Анестетик (3%-ный раствор новокаина) вводят в любую вену ниже наложенного жгута в дозе 10...20 мл. Анестезия наступает через 3...6 мин, продолжается 1...2 ч и исчезает полностью через 5 мин после снятия жгута.

После снятия жгута иногда начинается послеоперационное кровотечение, но во время операции в области пальца кровоостанавливающим жгутом пользуются всегда, независимо от способа анестезии. Техника регионарной анестезии отличается высокой надежностью, но от врача требуется умение провести пункцию артериальных или венозных (ретроградная анестезия) сосудов при наложенном жгуте, она легко выполнима, так как травматизация тканей минимальна и не требует больших затрат.

#### **5. Спинномозговая (интервертебральная анестезия)**



При спинномозговой анестезии на нервные стволы и корешки спинномозговых нервов воздействуют местными анестетиками в полости позвоночного канала до выхода их в межпозвоночные отверстия.

Позвоночный канал выслан надкостницей – периостом, которую здесь называют эндоостом. Эндоост, переходя на связку, покрывает все промежутки между позвонками, образуя замкнутую трубку, в которой имеются межпозвоночные отверстия. Спинной мозг оканчивается мозговым конусом, где отходит масса спинномозговых нервов для иннервации каудальной части туловища и тазовых конечностей у лошади и свиней на границе между 1-2 крестцовым позвонком; у крупного рогатого скота у передней границе первого крестцового; у овец – в конце крестца; у собаки – на границе 6-7 поясничного позвонка.

Спинной мозг окружен: мягкой, паутинной и твердой оболочками, твердая и паутинная оболочка покрывают корешки спинномозговых нервов. Твердая оболочка соединяется с краями межпозвоночных отверстий. Между оболочками различают 3 пространства:

1. Субарахноидальное – между паутинной и мягкой оболочками.
2. Субдуральное пространство – между паутинной и твердой оболочками. В них содержится Ликвор.
3. Эпидуральное пространство – между твердой мозговой оболочкой и эндоостом, оно заполнено рыхлой соединительной и жировой тканью, корешки спинномозговых нервов, венозные стволы и венозные сети. Эпидуральное пространство – наиболее удобное место для введения анестезирующего раствора и если раствор анестезирующего вещества вводится в него то анестезия называется ЭПИДУРАЛЬНОЙ. Если анестезирующий раствор вводят под твердую мозговую оболочку, то есть в субдуральное пространство – она называется СУБДУРАЛЬНОЙ, а под паутинную - СУБАРАХНОИДАЛЬНОЙ. Но, следует помнить, что последние 2 пространства заполнены спинно-мозговой жидкостью, по которой анестезирующий раствор легко проходит в верхние участки спинного мозга. В ветеринарной практике чаще всего применяется эпидуральная спинномозговая анестезия, так как она менее безопасная, а в последних

двух при незначительном продвижении иглы за пределы оболочек можем повредить белое вещество спинного мозга, что приведет к непоправимым параличам, соответствующих участков тела. В зависимости от области введения раствора анестетика в эпидуральном пространстве различают следующие три основных способа: люмбальную, люмбо-сакральную и сакральную анестезии.

Для спинномозговой анестезии применяют растворы новокаина в концентрации 1,5 – 2%.

Наиболее распространена сакральная спинномозговая анестезия. Она легко выполняется у крупного рогатого скота.

Показаниями являются операции в области наружных половых органов и влагалища, тазовых конечностях, на хвосте, анусе и прямой кишке, на промежности, крупе и даже в задней части живота. Существуют два способа: низкая сакральная или задняя и высокая или передняя.

Техника низкой и высокой сакральной анестезии одинакова. Иглу с мандреном длиной 5 - 10 см вкалывают между последними остистыми отростками последнего крестцового и 1-го хвостового позвонка или же 1-2-го хвостовых позвонков перпендикулярно к поверхности кожи. Когда прокалывают кожу, фасции, междугловую желтую связку игле придают наклонное положение под углом 45° и продвигают вперед и внутрь. Следует продвигать до упора в кость, то есть до нижней стенки эндооста позвоночного канала, Проходя через междугловую связку ощущается препятствие и хруст. Иглу слегка оттягивают, извлекают мандрен и медленно инъецируют теплый, равный температуре тела животного 1,5 – 2% -ный раствор новокаина. Количество раствора, необходимого для инъекции рассчитывают следующим образом: измеряют длину крупа (от маклока до седалищного бугра и делят на 3. При этом анестезирующий раствор достигает только передней части крестцового отдела позвоночного столба и обезболивает корешки крестцовых нервов. В этом случае обезболиваются только области хвоста, ануса, прямой кишки, вульвы (полового члена), влагалища, промежности. У мелких животных измеряют длину от затылка до корня хвоста и делят на 10.

При высокой сакральной анестезии место инъекции раствора расположено также между последним крестцовым и первым хвостовым или же 1-2 хвостовыми позвонками, но инъецируют от 50 – до 150 мл раствора, в зависимости от нужного участка обезболивания туловища. При этом раствор проникает за пределы крестцового отдела позвоночника и может достигать поясничного и каудальной части грудного отдела. Нужно учитывать, что при данной анестезии животное обязательно ляжет. Обезболивается задняя часть тела, включая конечности и область живота.

Если животное ложится после данной анестезии, значит произошла высокая сакральная спинномозговая анестезия, если стоит, хотя и пошатывается, то это низкая.

Показаниями к люмбо – сакральной эпидуральной анестезии являются руминотамия, кесарево сечение, грыжесечение, операции на тазовых конечностях, половых органах, вымени, промежности.

Техника анестезии. Используют иглу Бира с мандреном, соединяют маклоки и, отступя на 2 см назад от срединной линии, делают укол на стоячем животном, пока не проколят междуговую связку. Когда игла проходит связки, то слышен хруст, а затем она проваливается в спинномозговое пространство. Мандрен извлекают и медленно инъецируют 20-30 мл теплого раствора новокаина. Через 8-30 минут наступает анестезия.

Люмбальная эпидуральная анестезия. Технически очень сложное обезболивание. Показаниями являются руминотамия, кесорово сечение, т.е. операции в области живота. Фиксируют животное в стоячем положении в станке. Укол делают в промежутке между 1-2 поясничным позвонком по срединной линии. Для этого соединяют поперечной линией краниальные края поперечно-реберных отростков второго поясничного позвонка. На пересечении ее с линией медиально отступают на 1-2 см кзади. Инъекция состоит из двух этапов. Вначале обычной иглой делают укол и одновременно пропитывают ткани, а затем эту иглу заменяют иглой Бира или ей равноценной с мандреном и укалывают под углом 10 -13° к срединной плоскости. Когда игла проникает через междуговую

связку в эпидуральное пространство, ее продвигают на 4 -6 м и вводят 10 мл 4% раствора новокаина. Глубина укола от 5 до 9 см, через 4 – 13 минут наступает анестезия и длится свышедвух часов.

Местные анестетики обратимо блокируют управление потенциалом действия по нервным волокнам. Это приводит к местному обезболиванию без потери сознания.

Местные анестетики являются аминосоединениями сложных эфиров (например, новокаин, дикаин) или амидов (например, лидокаин). Эти соединения являются слабыми основаниями. Применяются местные анестетики в виде солей в растворах с кислой реакцией (в таком виде они хорошо растворимы и стабильны).

После инъекции местного анестетика в ткань возрастает ее рН и часть соли введенного соединения становится свободным липофильным основанием. Так как последнее хорошо растворимо в жирах, оно может проникать в объект действия через клеточную мембрану, диффундировать в нейролемму. Этот процесс определяет скрытый период, то есть время до наступления действия. Затем часть местного анестетика снова ионизируется и стабилизирует нервную мембрану, в результате чего  $\text{Na}^+$  больше не может проходить через натриевый канал клеточной мембраны. Вследствие этого предотвращается деполяризация нервной мембраны и распространение возбуждения больше невозможно. Сначала после абсорбции (всасывания) местного анестетика за счет имеющихся сосудов деполяризация нерва снова возможна. Чем сильнее кровоснабжение ткани, тем короче действие местного анестетика.

В воспаленной ткани местный анестетик действует плохо или не действует совсем, так как воспаленная ткань имеет низкий рН и очень хорошо кровоснабжается. Вследствие этого только очень мало жирорастворимых оснований становятся свободными, соответственно освободившиеся основания очень быстро абсорбируются.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Терминальная (поверхностная) анестезия.
2. Инфильтрационная анестезия.
3. Проводниковая анестезия.
4. Внутривенная проводниковая (регионарная) анестезия.
5. Спинальная (интервертебральная анестезия)

### **5.2 Увеличение продолжительности местной анестезии**

Для увеличения продолжительности анестезии необходимо максимально замедлить резорбцию анестетика с места введения (из толщи нервного ствола). В большинстве способов в качестве растворителя применяют жидкости, которые медленно подвергаются резорбции тканями (мелко- и крупноколлоидные взвеси, сыворотка крови, растительные масла и др.) или добавляют в растворитель вещества, сужающие сосуды, тем самым затрудняя резорбцию анестетика (раствор адреналина в соотношении 1:1000). Последний обладает кратковременным эффектом задержки резорбции анестетика.

И. Е. Поваженко рекомендовал 10%-ный водный раствор новокаина разводить до необходимой концентрации нормальной или противосибиреязвенной сывороткой лошади или животного другого вида. Это удлиняет действие анестетика до 4 ч.

Применяли 2%-ные масляные растворы новокаина на растительном масле, продолжительность их действия достигала 10 ч, а продолжительность действия 8%-ного раствора — несколько суток.

Спиртовые растворы новокаина вызывают анестезию длительностью до 48 ч, однако при этом происходит денатурация белка оболочек нерва.

#### ***Добавки к местным анестетикам***

***Гиалуронидаза*** добавляется к местному анестетику для лучшего распространения анестезии. Гиалуронидаза разрыхляет гиалиновую соединительную

ткань, межклеточное вещество между клетками и облегчает тем самым диффузию.

**Адреналин** местно вызывает вазоконстрикцию и тем самым уменьшает абсорбцию местного анестетика. Вследствие этого анестетик пребывает дольше в участке воздействия и местная анестезия более продолжительна. Кроме того, добавление адреналина приводит к снижению pH смеси и ее большая часть ионизируется. В результате чего  $\text{Na}^+$ -каналы интенсивнее и дольше блокируются, соответственно наступление действия затягивается.

**Бикарбонат** является буфером  $\text{H}^+$ -ионов, вследствие чего высвобождает больше липофильных оснований. Благодаря этому возможно усиление диффузии местного анестетика к участку воздействия. Действие наступает быстрее, но его продолжительность уменьшается.

Возможна комбинация нескольких различных добавочных веществ и добавление их к одному и тому же местному анестетику.

Передозировка, а также ошибочное внутрисосудистое применение местного анестетика может привести к таким токсическим явлениям, как состояние возбуждения, судороги, паралич дыхания. Терапия таких состояний симптоматическая. Относительная токсичность различных местных анестетиков пропорциональна их силе.

Следует отметить, что различные виды животных реагируют на местные анестетики по-разному. Например, овцы очень чувствительны к лидокаину (доза не более 2 мг/кг), а кошки переносят только минимальные количества бупивакаина. Очень редко наблюдается аллергия, терапия которой также проводится симптоматически.

К сожалению, повреждающие импульсы при обширных операциях и травмах не могут быть ограничены четко очерченной зоной локализованной иннервации, а практический опыт ветеринарных хирургов убедительно доказывает, что на восприятие боли (перцепцию) оказывают влияние индивидуальные особенности нервной системы животного и его эмоциональная настроенность.

Для создания эмоциональной индифферентности к различным раздражителям, подавления активного поведения и получения полного двигательного и психологического покоя включается нейровегетативная блокада как самостоятельный компонент общей анестезии

## **6. ПРЕПАРАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВЕТЕРИНАРИИ ДЛЯ СЕДАЦИИ, АНАЛГЕЗИИ ЛОШАДЕЙ**

### *Преимущества*

- Седация, в отличие от наркоза, не угнетает жизненно важные рефлексы.
- Облегчает процесс лечения.
- Седация в комбинации с локальной анестезией является безопасной альтернативой наркоза, оказывая на лошадь успокаивающее действие, при этом сохраняя ее в стоячем положении.
- После седации короткий и более благоприятный восстановительный период, чем после наркоза.
- Седация дает возможность лошади без стресса перенести лечебные и диагностические процедуры, что позволяет ей в дальнейшем доверять человеку и не бояться каких бы то ни было врачебных манипуляций.
- Дозировки препаратов, вводимых во время седации намного меньше, чем во время общей анестезии, что снижает риск развития побочных эффектов.

### *Недостатки*

- Нельзя применять перед соревнованиями лошадь будет положительной при допинг-контроле.
- В редких случаях может быть развитие побочных явлений – брадикардия, брадишное, гипотензия.

### ***Седативные препараты***

В ветеринарии для седации лошадей в основном используют препараты из двух групп, классифицируемых по их химической структуре. Это группы адреномиметиков и фенотиазинов.

#### ***I. Группа адреномиметиков***

Явными представителями группы адреномиметиков являются ксилазин (Рометар), детомидин (Домоседан), медетомидин (Домитор). Механизм действия этих препаратов основан на связывании их с альфа-2-адренорецепторами. Адренорецепторы это белки, расположенные на клеточной мембране, которые распознают и связывают адреналин, норадреналин. Адренорецепторы находятся во всех органах и тканях организма, участвуя в регуляции обмена веществ, мышечного сокращения, артериального давления. Альфа-2-агонисты производят ряд фармакологических эффектов центрального и периферического действия. Центральное действие выражается в седации, анальгезии и снижении работы симпатической нервной системы. Периферические эффекты выражены сужением сосудов и снижением выработки инсулина.

Фармакологический эффект адреномиметиков на лошадей хорошо изучен. Лошади прекрасно седируются, они принимают позу с опущенной головой, у них снижается двигательная активность и снижается ответ на внешние раздражители (прикосновение, звуки и визуальные стимулы). Степень седации зависит от дозы препарата. Атаксия типична применению высоких доз. Альфа2-агонисты дают хороший обезболивающий эффект у лошадей с повреждениями мягких тканей и коликами. После введения этих препаратов вначале развивается артериальная гипертензия, однако она проходит уже через минуту. В некоторых случаях может быть снижение сердечного выброса и развитие нарушений ритма сердца, поэтому так важно, чтобы до седации лошадь была осмотрена врачом. Сердечно-сосудистая патология не является прямым противопоказанием к седации, а просто требует другого дозирования препаратов, а также премедикации, то есть заблаговременного введения ряда фармакологически активных препаратов, нивелирующих неблагоприятные последствия седативных. Все седативные препараты также снижают перистальтику желудочно-кишечного тракта, но у лошадей это проявляется в легкой степени и длится совсем не долго.

У большинства лошадей начало действия препаратов после внутривенного введения наступает быстро, за 3-5 минут. Средняя продолжительность седа-



ции после введения Альфа-2-агонистов колеблется от 15 минут до 1 часа, и зависит от вида препарата, его дозы, а также от индивидуальной чувствительности лошади.

Животные с подвижным темпераментом, и особенно чистокровные породы гораздо более устойчивы к воздействию препаратов и им требуются повышенные дозировки, тогда как флегматичные, холоднокровные породы восприимчивы сильнее. Все Альфа-2-агонисты подвергаются в организме биотрансформации в печени и далее, их безопасные метаболиты фильтруются почками и выводятся с мочой. Так что через 50-75 мин после внутривенного введения от этих препаратов в организме практически ничего не остается, и, вопреки бытующему мнению никакого пагубного влияния на внутренние органы и мозг не происходит.

## ***II. Группа фенотиазинов***

Представителем группы фенотиазинов является ***ацепромазин (Ветранквил, Комбистресс, АСП)***. Фенотиазины действуют как антагонисты допаминовых нейромедиаторов. Допаминовые рецепторы находятся в мембране нервных клеток. В дополнение к антидопаминэргической активности, фенотиазины также антагонисты альфа-1-адренорецепторов, гистаминовых рецепторов H1 и рецепторов серотонина. Препараты группы фенотиазинов оказывают на лошадей преимущественно ***успокаивающий эффект***. Под их действием лошади также опускают голову и снижают двигательную активность, ***но реагируют*** при этом на шум, тактильные, болевые и визуальные раздражители. Поэтому фенотиазины не очень подходят для седации агрессивных и легко возбудимых животных. Также, все эти препараты не дают обезболивающего эффекта, а поэтому не используются при болезненных манипуляциях. Фенотиазины могут понижать кровяное давление и снижать систолическую функцию сердца. Так же эти препараты могут вызывать пролапс пениса и этот эффект длится значительное время (при высоких дозах до 10 часов), а поэтому, их с осторожностью рекомендуется вводить жеребцам-производителям. Нельзя вводить фенотиазины самостоятельно, при пункции яремной вены в первой

трети возможно попадание в сонную артерию, что немедленно вызывает падение животного, коллапс и судорожные явления.

### **Диагностические инъекции.**

Диагностические инъекции имеют широкое применение только у лошадей. Практически, для установления точной причины хромоты и обоснования диагноза, имеют показания инъекции по ходу лишь некоторых из вышеописанных нервов.

На грудных конечностях: а) оба **Волярных нерва** блокируют в различных участках их прохождения и ветвления, когда предполагают локализацию причины хромоты в области фаланг;

б) **Срединный нерв** блокируют после получения отрицательного результата от предыдущих инъекций;

в) **Средний межкостный нерв** подвергается блокаде при подозрении в заболевании межкостного среднего мускула;

г) **Локтевой нерв** в настоящее время не принимают во внимание ввиду того, что он не иннервирует самостоятельно областей, заболевание которых вызывает хромоты. Поэтому блокаду этого нерва предпринимают только совместно со срединным. Анестезия локтевого нерва имеет практическое значение при операциях на кожной зоне, которую он иннервирует.

**Кожно-мышечный нерв** также не подвергается диагностической инъекции. Также точно с диагностической целью не производят блокаду **Лучевого и подмышечного нервов**; блокада их нарушает функцию иннервируемых ими мышц. Эти нервы принимают во внимание только при оперативных вмешательствах в зонах их иннервации.

**При наличии острой хромоты диагностические инъекции производить не следует**, так как причина хромоты легко может быть обнаружена и без них. Если методическим исследованием больной конечности устанавливается повышенная пульсация, например art. metacarpea magna на грудной конечности, то для диагностических инъекций это также будет служить противопоказанием.

Чрезмерная пульсация артерий дает уже достаточные указания на локализацию поражения и вместе с тем свидетельствует об остром воспалительном процессе. Это может быть обусловлено, например, трещиной кости. Если же произвести инъекции, то животное, не испытывая боли, может перегрузить конечность, и трещина превратится в перелом. ***Поэтому малейшее подозрение на трещину кости служит категорическим противопоказанием к диагностическим анестезирующим инъекциям.***

Наоборот, хронические, слабо выраженные, хромоты, когда невозможно обычными методами исследования установить их причину, служат обычным поводом к диагностической анестезии. Однако, когда хромота обуславливается механическими нарушениями (ограниченная подвижность суставов, сухожилий, связок и т. п.) вследствие сращений, остеофитов, образования рубцовой ткани и т. п., от диагностических инъекций следует отказаться, так как они не могут устранить хромоту. С другой стороны, наличие нарушений обычной анатомической структуры, как экзостозы, утолщение сухожилий и т. п., иногда ошибочно может приниматься за причину хромоты. В этих случаях путем диагностических инъекций иногда получают совершенно неожиданные результаты: хромота, которую на первый взгляд можно было поставить в связи с этой ясно видимой причиной, после инъекции может оказаться генной патологическим процессом, локализованным в другом месте. То же самое относится, и к случаю одновременного наличия нескольких хорошо заметных поражений - в целях дифференциального диагноза анестезия может иметь решающее значение.

При диагностических инъекциях не следует пользоваться кокаином, так как он оказывает общее возбуждающее действие на лошадь, вследствие чего после исчезновения хромоты толкование результатом инъекций может быть ошибочным. Но этой же причине следует избегать больших количеств концентрированных растворов других анестезирующих веществ, особенно у легко возбудимых животных. Во время диагностических инъекций, которые, как правило, выполняются на стоячих животных, возможны неожиданные движения

лошади, угрожающие смещением, выскальзыванием или переломом иглы. Для смягчения этих движений инъекции следует производить из шприца, снабженного специальной резиновой трубкой (длиной 10—15 см), которую насаживают на иглу.

На каждый нерв, в зависимости от его величины и легкости определения местоположения, инъецируют от 5 до 10 мл 3-процентного раствора новокаина. Для очень тонких и поверхностно лежащих нервов, как, например, волярных ветвей волярных нервов, достаточно 3 мл раствора. Наоборот, для толстых и глубоко залегающих нервов (срединный малоберцовый глубокий и др.), в точном определении местоположения которых возникает сомнение, следует увеличивать количество раствора до 15-20 мл. В таком случае контакт анестезирующей жидкости с нервом достигается широким пропитыванием ее ткани. Из этих соображений мы рекомендуем производить по ходу инъекции осторожные повороты иглы в разные стороны.

Спустя 10—15 минут после инъекции начинают испытывать лошадь на различных аллюрах, главным образом шагом и рысью, избегая неровной, каменистой и вязкой почвы. Иногда уменьшение хромоты происходит только через довольно продолжительное время. В таких случаях наблюдают лошадь в течение нескольких часов. По прошествии срока действия анестезии в случае положительного результата инъекции хромота иногда усиливается. При отрицательном результате приступают к блокаде вышележащих отделов нервов — через несколько часов или лучше на следующий день.

В настоящее время диагностическую проводниковую анестезию на грудной конечности начинают с блокады волярных нервов. Этот вид в высшей степени простой и популярной анестезии нередко является единственным ключом к разрешению вопроса о локализации поражения при хромоте. Заболевания дистального отдела конечности, в особенности области копыта, являются наиболее частой причиной хромоты. Поэтому выключение чувствительности подозреваемого отдела путем блокады соответствующих нервов нередко сразу же дает ценнейшие указания врачу.

При выяснении локализации поражения в дистальном отделе конечности блокада нервов должна выполняться в такой последовательности:

- 1) анестезия велярных нервов на уровне середины пясти с обеих сторон;
- 2) двусторонняя анестезия волярных нервов над путовым составом;
- 3) двусторонняя анестезия волярных нервов на уровне путового сгиба;
- 4) блокада волярных ветвей волярных нервов. Каждый из этих видов блокады может быть исключен при соответствующем подозрении в заболевании отдельных участков, иннервируемых означенными нервами. В случае подозрения в поражении межкостного среднего мускула предпринимают отдельно блокаду межкостного среднего нерва.

Блокада волярных нервов на середине пясти. Для диагностической цели блокада на этой высоте предпринимается в тех случаях, когда стремятся обезболить область фаланг, путовый сустав с сесамовидными костями и пальцевое сухожильное влагалище сгибателей. Кроме того, она показала и тогда низкая инъекция (над путовым суставом) из-за наличия отеков, рубцовых утолщений и т. п. Обезболивание сухожилий сгибателей по всем их протяжении не достигается.

Техника инъекций состоит в следующем. Так как медиальная сторона является технически менее доступной, то инъекции начинают с нее. Помощник сгибает конечность в запястье, выводит ее вперед и скрещивает с противоположной конечностью на уровне запястья или верхнего отдела пясти так, чтобы внутренняя поверхность анестезируемой конечности была лучше доступна для инъекции.

Иглу вкалывают снизу вверх (по направлению к запястью), под кожу на медиальном крае сухожилия глубокого сгибателя пальца. Инъецируют 10 мл раствора, стремясь при этом двумя поворотами конца иглы под кожей пропитать более широкое поле. Особенно такой поворот иглы следует произвести в дорзальном направлении (вперед) и даже продвинуть конец иглы в глубину тканей, к внутренней поверхности грифельной кости, чтобы заблокировать глубокий волярный метакарпальный нерв. Такое дополнение к технике блокады

велярного нерва является необходимым, особенно при анестезии с оперативной целью.

Вслед за медиальной инъекцией приступают к латеральной. Здесь соблюдается такая же последовательность, как и на предыдущей стороне, но вкол производят в противоположном направлении, т. е. в сторону путового сустава и нижнего конца *ram. communicans*.

После введения раствора под кожей образуется вздутие, являющееся важнейшим признаком правильно сделанной инъекции и свидетельствующее о том, что раствор не проник в сухожильное влагалище или в сосуд.

Обезболивается зона, занимающая волярную поверхность пальца и область пясти до уровня, лежащего несколько выше пунктов вколов. Дорзальная поверхность пясти, путового сустава, а иногда пута и даже венчика остаются чувствительными.

Блокада волярных нервов над путовым суставом. Показания почти те же, что и в предыдущих случаях. Поэтому диагностические инъекции можно начинать с блокады на этом уровне, если им не препятствуют анатомические нарушения (отеки, рубцы и т. п.) в данной области.

Техника инъекций мало чем отличается от предыдущих. Сначала проводят ее с медиальной стороны конечности, которая приподнята и скрещена с противоположной.

Затем проводят вкол вдоль краев сухожилия глубокого сгибателя пальца на уровне нижнего утолщенного конца грифельной кости. Такой уровень вкола гарантирует блокаду веточек, идущих к путовому суставу, и облегчает доступ к глубоким метакарпальным нервам. Помощник прочно фиксирует конечность в путе, а оператор пальцем левой руки надавливает на место вкола, в то время как правой вводит иглу. Желательно, чтобы ход иглы был направлен в сторону предплечья. Когда лошадь вздрагивает от вкола, игла в этот момент, следуя движениям конечности, продвигается в необходимом направлении; если же повернуть иглу в противоположную сторону, она углубляется в ткани и может проникнуть в сухожильное влагалище. Когда конец иглы находится под кожей

из присоединенного к ней шприца инъецируют раствор, производя осторожные повороты иглы; из этой же точки конец иглы подкожно продвигают к нижнему концу грифельной кости и впрыскивают под ним 3—4 мл раствора. В случае короткой иглы или широкой пясти, когда к грифельной кости игла не могла быть подведена, ее извлекают и после нового вкола, непосредственно под нижним концом грифельной кости, инъецируют подкожно дополнительно 3 – 4 мл новокаина. Аналогичным образом поступают и на латеральной поверхности. Этими добавочными инъекциями блокируют глубокие волярные нервы, гарантируя более обширную зону обезболивания.

Блокада волярных нервов на уровне путового сгиба. Этой блокадой можно более точно дифференцировать заболевания в области фаланг, и частности копыта, так как область сесамовидных кости и путовый сустав исключается при этом из сферы анестезии.

Техника. Под путовым суставом прощупывают край сухожилия глубокого сгибателя пальца, на котором ощущается сосудисто-нервный пучок. Пальцевая вена иногда хорошо видна под кожей. Волярно от нее лежит артерия и сзади нее — полярное ответвление волярного нерва. Чтобы блокировать обе ветви, необходимо во время инъекции произвести повороты иглы вперед и назад. Как и в предыдущих случаях, сначала инъецируют на медиальной стороне нута, а затем на латеральной. Для каждой инъекции достаточно по 5—10 мл 3-процентного раствора новокаина. Обезболенными оказываются основа кожи стенки, подошвы и стрелки, мякиши, концевой отдел сухожилия глубокого сгибателя пальца, копытная и челночная кости мякишные хрящи. Область венчика при этом сохраняет некоторую чувствительность.

Блокада волярных ветвей волярных нервов. Применяется при заболеваниях в области копыта. В результате блокады возникает обезболивание основы кожи подошвы и нижней половины стенки. Мякиши, стрелка, копытная кость и концевая часть сухожилия глубокого сгибателя пальца, а равно и челночная bursa становятся совершенно нечувствительными. Мякишные хрящи обезболиваются только в задней своей части. Копытный сустав остается

чувствительным. Поэтому данный способ обезболивания позволяет дифференцировать заболевание копытного сустава от заболевания других частей копыта, особенно челночного блока. Остающаяся хромота или только ее уменьшение свидетельствует о заболевании копытного сустава.

Существует два способа анестезии волярных ветвей волярных нервов.

*Первый способ.* Конечность фиксируют, как при волярной анестезии. На волярной поверхности пальца, на середине между мякишем и путовой костью, оператор нахватывает пальцами левой руки волосы и слегка оттягивает кожу. Правой рукой производит вкол иглы в приподнятый участок кожи, в области сгиба, как раз на середине проходящего в этом участке сухожилия глубокого сгибателя пальца. Игла проникает подкожно в пространство между обеими полярными ветвями волярных нервов. Инъецируют 6—8 мл раствора новокаина, который вздувает в этом месте кожу и, распространяясь вправо и влево, блокирует обе ветви.

*Второй способ.* Принимая во внимание возможность распространения раствора на дорзальные ветви волярных нервов при первом способе и получения поэтому сбивчивого результата, рекомендуют производить инъекции из двух точек. Иглу вкалывают под кожу, в более низких участках, возле верхнего края мякишного хряща, против контура сухожилия глубокого сгибателя пальца, сзади пальцевой вены. Можно также вкалывать иглу между межмякишной бороздой, краем мякишного хряща и сухожилием сгибателя. На каждый нерв инъецируют по 3—4 мл раствора.

Получение отрицательных результатов при блокаде волярных нервов или их ветвей позволяет предполагать локализацию очага, вызывающего хромоту, в центральном или проксимальном участке конечности. Для его обнаружения предпринимают блокаду срединного нерва.

Блокада срединного нерва. Срединный нерв расположен относительно глубоко, в рыхлой соединительной ткани, на медиальной стороне предплечья, между лучевым сгибателем запястья и лучевой кистью. Существует два способа блокады.



*Старый классический: способ.* Сначала отыскивают на медиальной поверхности верхней трети предплечья желобок, образуемый задним контуром лучевой кости и передним краем лучевого сгибателя запястья. В этом участке желобок покрыт мощной глубокой фасцией предплечья, усиленной нижними участками апоневроза грудиннореберной порции поверхностной грудной мышцы. Оператор становится сбоку, возле соответствующей конечности, согнувшись так, чтобы голова его была на уровне плечевого сустава лошади. Если инъецируют на левой конечности, то оператор левую руку проводит спереди между конечностями и прощупывает желобок, а правой рукой, введенной сзади между конечностями, производит вкол. При блокаде нерва на правой конечности поступают наоборот, т. е. левая рука проникает между конечностями сзади, а правая спереди. Испытуемая конечность должна быть в вертикальном положении, во избежание изменения анатомических отношений от смещения мышц. Противоположная конечность фиксируется в согнутом положении и слегка выводится вперед для создания лучшего простора действий оператору. Иглу вкалывают в вышеуказанный желобок в том участке, где кончается мышечное брюшко поверхностной грудной мышцы. Таким образом, помимо кожи, прокалывается апоневроз поверхностной грудной мышцы и глубокая фасция предплечья. В руке оператора возникает характерное ощущение от прокола фасции. Смещение фасции при незначительных движениях конечности проявляется в своеобразных колебаниях иглы. Это служит верным признаком правильного положения иглы. При прокалывании сосудов, плотно прилегающих к нерву дорзально срединных артерий и вены, из них начинает вытекать кровь; этот признак также свидетельствует о том, что игла находится вблизи нерва. Изменяя подкожно положение иглы путем перемещения ее конца назад и убедившись, что она находится вне сосуда, приступают к инъекции. Впрыскивают 10-15 мл 3-процентного раствора новокаина.

*Современный способ.* При вышеописанном способе анестезии срединного нерва не исключена возможность блокады мышечных ветвей нерва. К этому обстоятельству, наряду с техническими неудобствами, связанными с инъекцией в

плохо видимом участке, побудило предложить способ инъекции в более низком, доступном и легче обозреваемом месте — участке предплечья. Местом инъекции является мышечный желобок, образуемый внутренним локтевым мускулом и лучевым сгибателем запястья на медиальной поверхности предплечья. Пункт вкола иглы определяют в этом желобке, отступя на ширину ладони выше каштана. Инъекцию производят на обремененной конечности. Пользуются иглой в 0—8 см длины, которую вкалывают горизонтально, по направлению к медио-волярной поверхности лучевой кости, сквозь мышцы. Когда конец иглы коснется кости, что будет на глубине 1—5 см, ее несколько извлекают и инъецируют 15 мл 3-процентного раствора новокаина, осторожно поворачивая иглу в разные стороны для пропитывания раствором более широкого поля.

Спустя 15—20 минут после инъекции приступают к испытанию лошади шагом и на легкой рыси. Полное исчезновение или значительное уменьшение хромоты указывает на локализацию болезненного очага между пунктами инъекции в области полярных нервов, межкостного среднего нерва и срединного нерва.

Наличие хромоты в прежней степени указывает на то, что причину следует искать выше (область локтя, плеча и т. д.). Если отмечается незначительное уменьшение хромоты, следует предполагать, что ее причина находится в зоне совместной иннервации срединного и локтевого нервов, например в области межкостного среднего мускула. Тогда сразу же, не ожидая окончания срока действия анестезии, приступают в блокаде локтевого нерва.

Блокада локтевого нерва. Локтевой нерв блокируют в том месте, где обычно производится невректомия. Животное фиксируют встоячем положении с приподнятой противоположной конечностью. На полярной поверхности предплечья прощупывают мышечный желобок, образованный латеральным и медиальным локтевыми мускулами. В этом желобке, отступя на ширину ладони (10—12 см) выше хорошо заметной сзади запястного сустава добавочной кости запястья, производят вкол тонкой иглой на глубину 1—2 см так, чтобы под кожей была перфорирована плотная глубокая фасция предплечья. Нерв следует

совместно с локтевыми коллатеральными артерией и веной. Инъецируют 10 мл раствора, стремясь сделать несколько осторожных поворотов иглой. Ввиду того что раствор поливается под фасцию, подкожное вздутие на месте инъекции не возникает. Чтобы не ошибиться в том, что игла находится под фасцией, необходимо улавливать момент, когда прокол последней создает характерное ощущение в руке оператора, напоминающее прокол листа бумаги.

После совместной блокады срединного и локтевого нервов решение вопроса о локализации патологического процесса обуславливающего хромоту, значительно облегчается. Исчезновение хромоты будет свидетельствовать, что области пясти и запястья являются участками, в которых следует искать болезненных поражений. Если спустя некоторое время (когда действие инъецированного раствора закончится) заблокировать межкостный средний нерв, то можно исключить заболевание одноименного мускула.

Блокада межкостного среднего нерва. Впервые на возможность и практическое значение блокады этого нерва указал Н. Л. Васнецов. Благодаря инъекции наступает обезболивание межкостного среднего мускула, позволяющее дифференцировать его поражение от заболевания других участков конечности,

Инъецировать легче при согнутой конечности. Место инъекции определяют в точке, лежащей примерно на 3 см ниже добавочной кости запястья. Иглу вкалывают между латеральным краем сухожилий пальцевых сгибателей которые, однако, слабо ощущаются при пальпации. Игле придают направление снаружи внутрь, проникая ее концом под сухожилие глубокого сгибателя пальца и под его карпальную добавочную головку. При этом ясно ощущается после прокола кожи перфорация запястной фасции. Глубина вкола 1 — 1,5 см. Инъецируют 10 мл раствора.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Седативные препараты, используемые для лошадей.
2. Перечислить диагностические инъекции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Бетшарт-Вольфенсбергер, Р. Ветеринарная анестезиология : учеб. пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев . - СПб. : СпецЛит, 2010. - 270 с.
- 2.Местное обезболивание и методы новокаиновой терапии животных : учеб.-метод. пособие / А.Ф. Сапожников [и др.]. – СПб. : Лань, 2011. - 176 с.
- 3.Местное обезболивание и методы новокаиновой терапии животных [Электронный ресурс] : учебно- методич. пособие / А.Ф. Сапожников [и др.] - Элек-

трон. текст. дан. – СПб. : Лань, 2011. – 176 с. - Режим доступа: [www. e-lanbook.com](http://www.e-lanbook.com). - Загл. с экрана.

4. <http://www.zoovet.ru>

5. [www.vetdoctor.ru](http://www.vetdoctor.ru)

6. <http://vetvrach.info>

Шулепова Ирина Ивановна

Анестезиология: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01  
Ветеринария ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2019 г. Формат 60x90 1/16. Бумага писчая.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8