

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

ВЕТЕРИНАРНА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ

КУРС ЛЕКЦІЙ
для студентів факультету ветеринарної медицини
Освітньо-професійна програма Ветеринарна медицина
Спеціальність 211 Ветеринарна медицина



Полтава – 2020

УДК 619:617–089.5

Автор:

Киричко Борис Павлович – професор, завідувач кафедри хірургії та акушерства

Рецензент:

Бердник Василь Петрович – професор, завідувач кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

Киричко Б.П. Ветеринарна анестезіологія: курс лекцій. Полтава: «Астроя», 2020. – 94 с.

У навчальному посібнику (курс лекцій) розкриті загальні та спеціальні питання анестезіологічного захисту тварин з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду, висвітлені основні принципи анестезіологічного забезпечення з описом сучасних лікарських засобів.

Курс лекцій призначений для самостійної роботи студентів факультету ветеринарної медицини (Освітньо-професійна програма Ветеринарна медицина, спеціальність 211 Ветеринарна медицина).

Схвалено й рекомендовано до друку науково-методичною радою спеціальності Ветеринарна медицина (протокол № 1 від 01 вересня 2020 року).

© Киричко Б.П., 2020

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ – артеріальний тиск

ГКМП – гіпертрофічна кардіоміопатія

ДКМП – дилатаційна кардіоміопатія

НЛА – нейролептаналгезія

ССС – серцево-судинна система

ТКІ – тривала крапельна інфузія

ЦНС – центральна нервова система

ЧД – частота дихання

ЧСС – частота серцевих скорочень

ШВЛ – штучна вентиляція легень

ASA – (American society anesthesiologists) американська спілка анестезіологів

BA – (balanced anesthesia) сбалансована анестезія

MAC – (minimum alveolar concentration) мінімальна альвеолярна концентрація

TIVA – (total intravenous anesthesia) тотальна внутрішньовенна анестезія

ЛЕКЦІЯ №1

ВСТУП

1. Анестезіологія – наука про знеболювання.
2. Короткий нарис історії розвитку анестезіології.
3. Фізіологія болю.
4. Вибір виду анестезії.

1. Анестезіологія – наука про знеболювання

Анестезіологія (від грец. *an* – заперечення, відсутність + *aesthesia* – відчуття, чутливість + *logos* – слово, наука) – наука, яка вивчає способи усунення больової чутливості тварин.

У сучасному уявленні – це наука про знеболювання та інші методи захисту організму тварин від надмірного подразнення, яким є оперативне втручання. Заходи щодо захисту організму тварин від хірургічної травми мають розпочинатися до операції, продовжуватися під час її проведення та в ранньому післяопераційному періоді. Запобігання небажаній дії хірургічної агресії може бути досягнуте за допомогою методів місцевої або загальної анестезії.

Місцева анестезія – тимчасове штучне усунення чутливості в ділянці тіла, де виконується операція, шляхом дії місцевоанестезувальних речовин на периферичні відділи нервової системи. Ці речовини своєю специфічною й оборотною дією змінюють збудливість (провідність) елементів периферичної нервової системи, не спричиняючи в них глибоких деструктивних змін. Як правило, під дією місцевоанестезувальних речовин зникає не лише больове відчуття, а й температура, тактильна та інші види чутливості.

Втрата лише больової чутливості позначається терміном **аналгезія** (від грец. *an* – заперечення, *algos* – біль), а втрата всіх видів чутливості – терміном **анестезія** (від грец. *an* – заперечення, *aesthesia* – відчуття, чутливість). Місцеве знеболювання означає ін'єктування розчинів анестетиків у ділянці нервових стовбурів соматичної і вегетативної нервової системи, спинномозкових корінців, нервових сплетень і нервових закінчень.

Загальне знеболювання, або наркоз (від грец. *narcosis* – заціпеніти, ціпеніти) – штучно спричинений стан тварини, який характеризується глибоким, але оборотним пригніченням функцій центральної нервової системи внаслідок застосування наркотичних речовин. Наркоз супроводжується втратою свідомості, різних видів чутливості, пригніченням рефлекторної активності. Глибокий наркоз, як правило, супроводжується також розслабленням м'язів блокадою нейровегетативних і нейроендокринних реакцій, вираженим пригніченням життєво важливих функцій організму. При цьому зберігається діяльність життєво важливих центрів, які знаходяться в довгастому мозку, – дихання, судинорухового і гладких м'язів.

Метою сучасної ветеринарної анестезіології є розкриття можливостей для створення оптимальних умов роботи хірурга та анестезіологічного захисту окремих видів тварин.

Це може бути досягнуто шляхом реалізації наступних завдань:

- зменшення психічної травми й негативних емоцій – може бути досягнуте за допомогою наркотичних речовин (загальних анестетиків) і транквілізаторів (від франц. *tranquilliser* – заспокоювати);
- виключення больової чутливості (аналгезія) досягається за допомогою речовин, які застосовуються для місцевого і загального знеболювання, а також анальгетиків. Наркотичні речовини мають анальгетичні властивості, що проявляються різним ступенем їхньої дії;
- блокада небажаних нейровегетативних і нейроендокринних реакцій може здійснюватися не лише наркотичними речовинами, але й фармакологічними препаратами вузькоспрямованої дії. Для цієї мети найчастіше використовують антихолінергічні (холінолітичні) та антиадренергічні (адренолітичні) засоби. За їх допомогою вдається зменшити негативний вплив не лише операційної травми, але й деяких небажаних побічних ефектів наркозу;
- пригнічення захисних рухових реакцій та запобігання підвищенню м'язового тону у відповідь на больовий подразник досягається за допомогою засобів для наркозу і м'язових релаксантів (міорелаксантів). У зв'язку з тим, що міорелаксанти паралізують поперечносмугасті м'язи (у т.ч. й дихальні) їх використання потребує методів штучної вентиляції легень у тварин;
- штучна вентиляція легень – дає змогу усунути один із основних недоліків дії наркотичних речовин – пригнічення зовнішнього дихання;
- підтримування адекватного кровообігу. Прикладом цілеспрямованої регуляції судинного тону є штучна гіпотензія. Серед методів, що поліпшують, підтримують або заміщують нагнітальну функцію серця особливої уваги заслуговують штучний кровообіг, контрпульсація та електростимуляція серця;
- адекватна корекція водно-електролітного, білкового та інших видів обміну може забезпечити нормальний стан організму в післяопераційний період.

Таким чином, сучасна анестезіологія має у своєму розпорядженні великий арсенал методів і засобів для підтримування адекватного знеболювання і регуляції основних життєвих функцій організму під час операції та в перші години після неї. З кожним роком ці можливості зростають.

2. Короткий нарис історії розвитку анестезіології

Медицина бере початок від перших пошуків засобів для подолання болю. Хірургам, більше ніж іншим доводиться стикатися з необхідністю зменшення больових відчуттів, і спроби досягти цього, ймовірно, були ще на зорі людства.

Застосовувалися і такі, скажемо, варварські способи «знеболювання» операцій, як доведення хворих до стану глибокого запаморочення стисканням сонних артерій чи кровопусканням. Але найчастіше використовували різні корені, трави, болевгамовні бальзами, алкоголь.

Протягом багатьох століть хірурги оперували хворих без знеболювання чи застосовували неефективні засоби анестезії.

Відсутність ефективного способу знеболювання хірурги намагалися компенсувати швидкістю виконання операції. Наприклад, М.І. Пирогов таку складну операцію, як видалення молочної залози, виконував за півтори хвилини, розтин сечового міхура – не більше двох хвилин, ампутацію стегна – протягом трьох-чотирьох хвилин.

З іменем французького лікаря Ф.А. Месмера (XVIII ст.) пов'язано масове зародження такого поняття як *сомнабулізм* (гіпноз, сугресивний вплив на особу). Як відомо, він намагався здійснювати гіпнотичний вплив не тільки при лікуванні великого кола хвороб, але й для знеболювання операцій.

Пошуки засобів ефективного знеболювання операцій вперто й довго тривали у різних країнах.

Після відкриття англійським хіміком Прістлі в 1772 р. закису азоту його застосував американський хімік і лікар Лонтам Мітчел для наркозу тваринам. Однак, цей препарат впродовж багатьох років не знаходив застосування при наркозі.

В Англії у Прістлі знайшлися послідовники, які заклали початок великій серії дослідів сучасного наркозу. Безперечно, найбільшу роль у цьому зіграв Х. Деві. Саме з його іменем пов'язана інша назва закису азоту – «веселящий газ». Після серії експериментів на тваринах і на самому собі Х. Деві дійшов до висновку, що закис азоту може з успіхом використовуватися для знеболювання хірургічних операцій.

17 грудня 1844 р. американський дантист Х. Уеллс вперше провів екстракцію зуба під впливом наркозу – закису азоту.

Пошуки наркотичних засобів велися й в іншому напрямку. Вони привели до відкриття, а потім вивчення присипляючої дії парів ефіру.

Є всі підстави стверджувати, що речовина, в подальшому названа ефіром, отримана, ймовірно, ще в 1200 р. Люлліусом. Потім його неоднократно отримували заново. В черговий раз вона була добута в дослідях при сполученні етилового спирту із сірчаною кислотою, що проводилися з метою отримання «штучного золота» алхіміком Фробеніусом в 1780 р., й названа ефіром.

30 вересня 1846 р. вперше була проведена екстракція зуба під ефірним наркозом американським лікарем Мортонем, а 16 жовтня цього ж року – проведене оперативне втручання з видаленням пухлини підщелепового простору американським хірургом Дж. Уорреном.

У 1831 р. в Гарборі (США) хімік С. Гутрі вперше отримав рідину, яку через три роки француз Ж. Дюма назвав хлороформом (і встановив її хімічну структуру).

Після першого застосування інгаляційного наркозу найбільш широко випробовували хлороформ при операціях у коней. У деяких країнах його використовували рогатій худобі. Як було встановлено згодом, хлороформ дуже токсичний для дрібних тварин, тому в них частіше застосовують ефір.

Відкритий у 1832 році Лібінгом хлоралгідрат почали вивчати для внутрішньовенного введення коням В. Воронцов (1871) і Гумберт (1875). Цей препарат і нині є одним із найбільш поширених засобів для наркозу великих тварин.

В 1903 р. професор С.П. Федоров вперше застосував внутрішньовенні ін'єкції гедоналу. Проте гедоналовий наркоз проіснував недовго. Він поступився менш токсичним препаратам барбітурової кислоти (гексеналу, авертину, пентоталу, тіопентал-натрію, нарколану, евіпан-натрію та ін.), деякі з них широко застосовуються й досі.

Одночасно з численими пошуками вдосконалення наркозу велися дослідження засобів місцевої анестезуючої дії на тканини.

У 1859 р. Н. Німанн виділив із рослини коки алкалоїд в чистому виді й назвав його кокаїном. Через двадцять років російський учений-фармаколог В.К. Анреп першим вивчив фармакодинамічний вплив кокаїну на організм.

Були випробувані й інші препарати для місцевої анестезії (тропококаїн, стоваїн), проте вони, так само як і кокаїн, відрізнялися вираженою токсичною дією.

В 1905 р. А. Ейнгорн синтезував новокаїн. Він мав мінімальну (в 7-10 разів меншу в порівнянні з кокаїном) токсичність та виражену анестезуючу дію. Величезні зусилля багатьох хірургів, починаючи з Реклю і Шлейха, які розробили метод інфільтраційної анестезії, а потім А.В. Вишневського, який обґрунтував метод тугого повзучого інфільтрату, привели до гарних результатів при застосуванні розчинів новокаїну.

Величезний внесок у розвиток знеболювання при операціях на домашніх тваринах зробили вчені-клініцисти ветеринарної медицини М.І. Самоделкін, Л.С. Сапожніков, Б.М. Олівков, І.О. Поваженко, І.І. Магда, І.І. Воронін, П.В. Садовський та багато інших.

Прогрес ветеринарної медицини, відкриття нових засобів і методів загальної та місцевої анестезії дали поштовх до виникнення й розвитку нової науково-практичної дисципліни – анестезіології.

3. Фізіологія болю

Відчуття болі при хворобах і пошкодженнях тканин – це природня властивість усіх живих істот. Відчуття болю є захисною реакцією організму, яка виробилася у процесі еволюції тварин як сигнал про загрожуючу небезпеку. Проте, біль часто втрачає свою захисну роль і є патологічним станом, який сам по собі може призвести до тяжких порушень функціонального стану організму.

Сприйняття і передача больових імпульсів здійснюються за допомогою певних морфологічних утворень: рецептори болю, провідники болю, мозковий стовбур і кінцевий мозок.

Залежно від якості, характеру і місця виникнення подразнення розрізняють такі види чутливості:

- шкірна, поверхнева, або екстероцептивна чутливість являє такий її вид, коли сприймається біль, тактильні й температурні (тепло, холод) відчуття;
- пропріоцептивна – глибока чутливість – м'язово-суглобові відчуття;
- інтероцептивна, вегетативно-вісцеральна чутливість характеризується відчуттями, що йдуть від внутрішніх органів і судин.

Больова чутливість окремих органів і тканин

На нервові закінчення особливо багаті ектодермальні утворення (шкіра, рогівка, зуби), слизові оболонки, парієтальні листки очеревини і плеври, окістя, стінки кровоносних судин.

Дуже чутлива шкіра, особливо в ділянці губ, вінчика, міжкопитцевої щілини, подушок пальців у м'ясоїдних, вентральної стінки очеревини, промежини, статевих органів. Підшкірна сполучна тканина найчутливіша в місцях проходження нервових стовбурів і судин.

Чутливість м'язів виявляється при подразненні фасцій, які їх покривають. Дуже чутливі сполучні оболонки, які утворюють перитенон, сухожилкові піхви і перихондріум, тоді як самі сухожилки та суглобові хрящі нечутливі. Чутлива капсула суглоба, її синовіальна оболонка й зв'язки.

Досить болюче окістя, але чутливість компактної частини кістки заперечується; спонгіоза (губчаста) і кістковий мозок чутливі лише при натискуванні.

Дуже чутливі слизові оболонки очей, ротової порожнини, зіва, носової порожнини, сечовипускного каналу, сечового міхура, присінка й ділянки ануса. Больова чутливість слизових оболонок травного тракту (від стравоходу до ампулоподібного розширення прямої кишки), піхви й матки у процесі операції практично відсутня.

Нечутливі легені, нирки, печінка, паренхіма сім'яників і яєчників. Чутливі сім'яний канатик і мезоварій, оболонки сім'яників. Надзвичайно болючі парієтальні листки плеври та очеревини.

Шлунок і кишечник не чутливі до уколів, розрізів, але різко реагують при підтягуванні, перев'язуванні і стисканні їхніх бриж. При запаленні чутливість цих органів зростає.

4. Вибір виду анестезії

Різні види місцевої анестезії показані у таких випадках: при малих операціях (на кінцівках, черевній стінці, голові тощо); у тварин з вираженим порушенням функції серцево-судинної системи, у яких загальні анестетики можуть посилити наявні порушення; при гострих респіраторних інфекціях дихальних шляхів; у тварин з вираженим порушенням обмінних процесів, функції печінки, нирок; при необхідності забезпечення тривалості післяопераційної анестезії тощо.

Показанням до загальної анестезії є: операції на органах грудної і черевної порожнини; підвищена чутливість тварини (алергія) до місцевих анестетиків;

наявність інфекційного процесу в ділянці ін'єкції антисептика, що перешкоджає виконанню анестезії.

Великий арсенал фармакологічних засобів і можливості їх застосування в різних поєднаннях нині дозволяють використовувати найрізноманітніші методи наркозу. Однак ні один із них не відповідає вимогам, що висуваються до ідеального наркозу (відсутність болю, побічної дії, сон, міорелаксація, відсутність метаболізації і кумуляції, адекватний контроль, простота застосування). Тому неможливо одночасно рекомендувати будь-який конкретний метод наркозу.

Вибір методу наркозу повинен відповідати, перш за все, стану пацієнта, а також характеру й тривалості запланованої операції.

Найчастіше у практиці ветеринарної медицини застосовують поєднання наркозу (поверхневий наркоз і місцева анестезія). Це дає змогу зменшити дозу наркотичної речовини (тобто знизити її токсичність) і досягти максимального знеболювального ефекту.

Питання для самоконтролю.

1. Що ви розумієте під терміном «анестезіологія»?
2. Чим аналгезія відрізняється від анестезії?
3. Що таке наркоз, і що таке місцева анестезія?
4. В якій країні й хто вперше виконав операцію під впливом наркозу?
5. Яка речовина винайдена першою: ефір чи хлороформ?
6. Що таке сомнабулізм?
7. Які види чутливості вам відомі?
8. Які тканини тваринного організму є більше чутливими, а які менше?

Рекомендована література.

1. Братусь В.Д. На пути к антисептике и обезболиванию в хирургии / В.Д. Братусь. – Киев «Наукова думка», 1984. – 168 с.
2. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
3. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
4. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.

ЛЕКЦІЯ №2

ЗАГАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЮВАННЯ (НАРКОЗ)

1. Теорії наркозу.
2. Види і класифікація наркозу.
3. Перебіг наркозу.
4. Підготовка до загальної анестезії.
 - 4.1. Діагностичні та лікувально-попереджувальні заходи.
 - 4.2. Медикаментозна підготовка.

1. Теорії наркозу

З часу відкриття наркозу робилися спроби пояснити наркотичну дію різних анестетиків. Більшість теорій виникло в XIX-XX ст., що відображає загальний рівень розвитку науки.

Незважаючи на існування кількох теорій наркозу нині ще неповністю з'ясований його механізм. Можна лише пояснити вплив наркотику на організм.

Розглянемо існуючі теорії у хронологічному порядку.

1. Коагуляцій на теорія Клода Бернара (1868 р.), яка була підтримана П.В. Макаровим (1931 р.) і Банкрофтом (1932 р.), твердить, що причиною наркозу є желатинізація і коагуляція колоїдів нервових клітин під впливом наркотичних речовин.

2. Ліпоїдна теорія Мейєра й Овертона (1899-1901 р.), ґрунтується на властивостях наркотиків розчинятися в ліпоїдах, які містяться в нервових клітинах.

3. Теорія кисневого голодування Ферворна (1912 р.). Згідно з цією теорією настання наркозу пояснюється порушенням дихання клітин мозку в результаті зв'язування наркотиками ферментативних груп, що переносять кисень.

4. Теорія водних мікрокристалів Полінга (1961 р.) пояснює настання наркозу тим, що наркотики у процесі сполучення з водою і клітинними білками спричиняють утворення кристалів. Проходження між кристалами інших речовин посилює наркоз.

5. Мембранна теорія механізму дії загальних анестетиків на субклітинному молекулярному рівні в останні роки отримала широке розповсюдження. Вона пояснює розвиток наркозу впливом анестетиків на механізми поляризації та деполяризації клітинних мембран. Анестетики, розчиняються у клітинній мембрані, погіршують її проникність для іонів натрію, порушують генералізацію збудження і знижують потенціал дії.

2. Види і класифікація наркозу

Під терміном загальне знеболювання (наркоз, грецьк. narcosis – оніміння, робити нечутливим) розуміють штучно викликаний сон, що супроводжується тимчасовою втратою чутливості, розслабленням скелетної мускулатури, згасанням умовних та деяких безумовних рефлексів. У основі наркотичного сну

лежить гальмування діяльності центральної нервової системи і передусім кори головного мозку.

Розрізняють чистий, або простий, наркоз, коли вводять одну наркотичну речовину (наприклад, хлоралгідрат), мішаний, коли одночасно застосовують суміш двох або кількох речовин (наприклад, ефір і закис азоту); комбінований, при якому дві або кілька наркотичних речовин вводять різними способами, послідовно одну за одною, через певні проміжки часу.

Комбінований наркоз включає ввідний наркоз і основний, або базисний. При комбінованому наркозі спочатку застосовують засіб, який викликає короточасний, неглибокий наркоз (ввідний наркоз), а потім вводять основну наркотичну речовину, завдяки чому досягають потрібної глибини і тривалості наркозу (базисний наркоз).

За силою і тривалістю дії наркотичної речовини розрізняють повний, або глибокий, наркоз, який застосовують при тривалих операціях, і неповний, або поверхневий (оглушення, раушнаркоз), яким користуються при короточасних втручаннях (вправлення вивиху, розтин абсцесу тощо).

Останніми роками набув поширення потенційований наркоз, при якому дія основної наркотичної речовини посилюється («потенціюється») фармакологічними препаратами, що мають властивість переривати нервові імпульси у різних відділах нервової системи.

При потенційованому наркозі застосовують нейроплегічні і гангліоблокуючі препарати, здебільшого похідні фенотіазину: аміназин, дипразин, егірин, мелазин та ін. Вводять їх внутрішньом'язево або внутрішньовенно за 10-20 хв. до наркозу. Завдяки дії цих препаратів скорочується витрата наркотиків і значно зменшується токсичний вплив їх на організм.

Залежно від способу введення наркотичних речовин в організм, наркоз поділяють на інгальційний і неінгальційний.

При інгальційному наркозі наркотичну пароподібну (ефір, хлороформ, флюотан та ін.) речовину дають вдихати (інгаляція) тварині. Іноді пару наркотика вводять через трубку безпосередньо в трахею або бронх; у цьому разі наркоз називають інсуфляційним.

Неінгальційний наркоз в свою чергу поділяють на такі види: внутрішньовенний – вливання наркотичних речовин у вену; інтраректальний – вливання наркотиків у суміші з відварами та оліями через пряму кишку; пероральний – введення наркотичної речовини через рот з кормом або через носостравохідний зонд; інтраперитонеальний – ін'єкція наркотиків у черевну порожнину; підшкірний – впорскування у підшкірну пухку клітковину і внутрившньом'язевий – введення наркотиків у м'язи.

3. Перебіг наркозу

Найбільш типово перебігає інгаляційний наркоз, при якому встановлено IV стадії.

Перша стадія (анальгетична) характеризується деяким занепокоєнням тварини, больові та інші види чутливості дещо знижені. Рефлекси і м'язевий тонус знижені.

Друга стадія (збудження) супроводжується знепритомненням у результаті гальмування центрів асоціації і руху. Поряд з цим посилюються рефлекси і підвищується м'язевий тонус.

Третю стадію (хірургічну, толерантну) ділять на чотири періоди. У першому періоді наркоз стає глибоким, дихання рівномірне, рефлекси зникають, крім очних. У третьому періоді настає повний, позбавлений рефлексів наркоз, з рівним, але неглибоким диханням, яке стає усе більш поверхневим і може бути відрегульованим тільки інгаляцією вуглекислоти. М'язовий тонус зникає, язик западає. У четвертому (найбільш небезпечному) періоді дихання стає поверхневим і поштовхоподібним, настає ціаноз слизових оболонок, кров'яний тиск падає. Настають явища, небезпечні для життя.

Четверта стадія залежить від тривалості введення наркотику або його припинення. У першому випадку дихання припиняється (його можна відновити штучно), серце ще працює, але невдовзі зупиняється і настає смерть. У другому випадку після припинення введення наркотику починається зворотній розвиток стадій до повного пробудження.

4. Підготовка до загальної анестезії

Перед кожним оперативним втручанням (малим чи значним, плановим чи екстреним) необхідно обрати вид анестезії. Адекватність обраного методу з урахуванням індивідуальних особливостей і стану тварин (пацієнта), характеру і тривалості оперативного втручання визначається задачею усунення чи зведення до мінімуму всього того, що може викликати ускладнення під час загальної анестезії або найближчий післяопераційний період. Вирішення цієї задачі починається з підготовчого періоду, що включає діагностичні та лікувально-попереджувальні заходи.

4.1. Діагностичні і лікувально-попереджувальні заходи

Діагностичні і лікувально-попереджувальні заходи включають: передопераційні дослідження; визначення операційно-анестезіологічного ризику; бесіда із власником тварин; спеціальні заходи, що покращують загальний стан пацієнта; утримання від годівлі; встановлення внутрішньовенного катетера.

4.1.1. Передопераційні дослідження. Передопераційні дослідження дозволяють запобігти багатьом ускладненням. Простіше й надійніше витратити

час на встановлення супутньої патології перед операцією, ніж раптово зіткнутися з нею під час операції.

Дані анамнезу, огляду, аускультативні серця та грудної порожнини повинні бути доповнені функціональними і лабораторними дослідженнями, що дозволяють об'єктивно оцінити вихідний стан органів і систем тварини.

Різний підхід до об'єму передопераційного дослідження в залежності від стану, віку й невідкладності операції передбачає поділ тварин на три групи.

I. Здорова тварина.

Перед звичайним втручанням необхідно скласти анамнез; провести клінічне дослідження температури, частоти дихання, частоти серцевих скорочень, часу наповнення капілярів, аускультативну серця і грудної порожнини.

II. Здорова стара тварина (собака старіша 10 років і кішка старіша 12 років).

Перед операцією досліджується як здорова тварина I групи, але додатково вимірюється гематокрит, протеїн плазми, сечовина, креатинін, печінкові ферменти, вміст Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , показники кислотно-лужного балансу й газів крові.

III. Інші (наприклад, тварини при невідкладних станах, з тяжким загальним станом) і всі тварини перед операцією за екстреними показаннями.

Тварини III групи досліджуються як усі здорові старі тварини, але додатково – в залежності від причини захворювання – рентгенографія грудної клітини, ЕКГ, об'єктивний рентген черевної порожнини тощо.

4.1.2. Визначення операційно-анестезіологічного ризику. Будь-яка хірургічна операція є стрес-фактором для тварини, і кінцевий результат будь-якої операції залежить не тільки від перебігу процесів загоєння операційної рани, але й від можливості організму подолати психоемоційну напругу, подолати порушення, що розвиваються внаслідок основної хвороби, складності хірургічного втручання чи побічних дій обраного способу анестезії.

Слід пам'ятати, що на ступінь ризику впливають і фактори, не пов'язані з пацієнтом. Це, передусім, – компетентність хірурга та анестезіолога, технічне оснащення тощо.

Для прогнозування операційного ризику пропонується формула:

$$\text{Операційний ризик} = \text{травматичність операції} + \text{можливі ускладнення} / \text{функціональні резерви організму}$$

За наведеної формули видно, що операційний ризик тим менший, чим менш травматичною є операція і менша шкода, нанесена анестезією, і чим вищі функціональні резерви організму тварин.

В таблиці 1 наведена система оцінки стану тварини перед анестезією відповідно до класифікації ASA – American Society Anesthesiologists (Американського товариства анестезіологів).

Таблиця 1

**Визначення загального стану тварини
перед анестезією (класифікація за ASA)**

Клас	Загальний стан	Клінічний статус	Приклади втручання
1	Дуже добрий	Нормальний клінічно здоровий пацієнт	Кастрація, овариоектомія, ампутація прибулих пальців за відсутності патології
2	Добрий	Пацієнт з мінімальними порушеннями загального стану	Новоутворення шкіри, переломи без шоку, неускладнені грижі черевної стінки
3	Задовільний (посередній)	Пацієнт з тяжким захворюванням	Лихоманка, анемія, дегідратація, гіповолемія середнього ступеня, легкий пневмоторакс
4	Тяжкий	Захворювання, що загрожують життю (без хірургічного втручання настає смерть)	Сепсис, сильна лихоманка, розрив сечового міхура, діафрагми, заворот шлунку, пневмоторакс середньої тяжкості
5	Дуже тяжкий	Тяжкі, небезпечні для життя органічні і системні порушення	Шоковий стан, тяжка травма
N (невідкладної операції)	Погіршується по наростаючій	Невідкладні операції, що мають додаткову підвищену ступінь ризику	Заворот шлунку, прогресуючий шок, внутрішня кровотеча, тяжкий пневмоторакс

Таблиця 2

**Вибір виду анестезії в залежності від
ступеня тяжкості* соматичного стану**

Різні види оперативних втручань	Співвідношення інгаляційної і неінгаляційної анестезії в залежності від ступеня тяжкості соматичного стану, %				
	I	II	III	IV	V
Малі	20/80	30/70	75-80	90/100	-
Середні	85/15	95/5	100/-	100/-	-
Великі	100/-	100/-	100/-	100/-	-
Екстрені, в особливих випадках	70-75/ 30-25	90/10	100/-	100/-	-

* Ступені тяжкості соматичного стану:

I – відсутність системних порушень;

II – помірні системних порушень;

III – тяжкі системних порушень;

IV – дуже тяжкі системних порушень.

**Шкала визначення операційно-анестезіологічного ризику
у ветеринарній хірургії
(О.Ф. Петренко, А.О. Меженський, 2006)**

№	Показники	Бали
1.	Загальний стан тварини	
1.1.	Задовільний – клінічно здорова тварина (при виконанні економічних, експериментальних, косметичних, пластичних і профілактичних операцій) або тварина з локалізованою хірургічною патологією без системних порушень і супутніх захворювань; ректальна температура тіла, середній артеріальний тиск, частота серцевих скорочень і частота дихання в межах фізіологічної норми	1
1.2.	Середньої тяжкості – у тварин виявлені легкі системні порушення, пов'язані або не пов'язані з основним хірургічним захворюванням; ректальна температура тіла підвищена або знижена на 0,5-1,5 °С; середній артеріальний тиск підвищений або знижений на 20-30 мм рт.ст.; частота серцевого скорочення збільшена або зменшена на 20-30 уд. за 1 хв; частота дихання збільшена або зменшена на 10-15 за 1 хв.	2
1.3.	Тяжкий – у тварин виявлені виражені тяжкі порушення, пов'язані або не пов'язані з основним хірургічним захворюванням, які є небезпечними для життя без операції і під час її проведення; ректальна температура тіла підвищена або знижена більш ніж на 1,5 °С; середній артеріальний тиск підвищений або знижений більш ніж на 30 мм рт.ст.; частота серцевого скорочення збільшена або зменшена більш ніж на 30 уд. за 1 хв; частота дихання збільшена або зменшена більш як на 15 за 1 хв.	3
2.	Вік тварини	
2.1.	Молодий і середній вік: коні – з 6 міс. до 3 років; велика рогата худоба – з 6 міс. до 2 років, дрібна рогата худоба – з 5 міс. до 2 років; свині – з 3 міс. до 1,5 року; собаки – з 5 міс. до 3 років; кішки – з 4 міс. до 3 років	1
2.2.	Прехідний вік: коні – з 3 до 15 років; велика рогата худоба – з 2 до 10 років, дрібна рогата худоба – з 2 до 6 років; свині – з 1,5 до 5 років; собаки – з 3 до 9 років; кішки – з 3 до 9 років	2
2.3.	Ювенільний і літній вік: коні – до 6 міс. і старші ніж 15 років; велика рогата худоба – до 6 міс. і старші за 10 років, дрібна рогата худоба – до 5 міс. і старші ніж 6 років; свині – до 3 міс. і старші ніж 5 років; собаки – до 5 міс. і старші за 9 років; кішки – до 4 міс. і старші за 9 років	3
3.	Об'єм операції	

3.1.	Малий – короткотривалі або невеликі операції на поверхні тіла тварини: пункції судин, синовіальних утворень і порожнини тіла, операції на повіках, декорнуація, трепанація стінок синусів носової порожнини, ампутація ушних раковин, ринопластика, трахеотомія, резекція ребра, герніотомія і черевних гриж, кастрація самців, ампутація пальця, каудотомія, розтин абсцесу або флегмони, хірургічна обробка гнійних ран (нефректомія) та ін.	1
3.2.	Середній – помірно складні середньої тривалості операції на поверхні тіла і внутрішніх органах: операції на очах і органах ротової порожнини, операції на стравоході й судинах шиї, лапаротомія, гастротомія, ентеротомія, пілоропластика, оваріогістеректомія, спленектомія, кесарів розтин, герніотомія інтравагінальних і промежинних гриж, ампутація прямої кишки, видалення пухлин на поверхні тіла, оперативне лікування переломів трубчастих і пластинчастих кісток та ін.	2
3.3.	Великий – складні й довготривалі операції на поверхні тіла і внутрішніх органах: тора кальні операції (на серці, легенях, бронхах, трахеї і грудній частині стравоходу), резекція кишки і шлунка, оваріогістеректомія при вагітності й пірометрії, руменотомія, абомазотомія, ампутація статевого члена, видалення пухлин внутрішніх органів, оперативне лікування переломів кісток черепа і хребта, оперативне лікування вивихів суглобів, розривів зв'язок і сухожилків, ампутація кінцівки тощо	3
4.	Терміновість операції	
4.1.	Планова (нетермінова) операція – проводиться у заздалегідь визначений час із попереднім детальним клінічним обстеженням тварини і підготовкою її до операції (до них відносять більшість економічних, експериментальних, косметичних, пластичних і профілактичних перацій)	1
4.2.	Термінова операція – виконують у найближчий час після обстеження тварини і встановлення діагнозу (закриті переломи кісток, піометра, злоякісні пухлини, рани без пошкодження внутрішніх органів, гнійно-запальні процеси (рани, абсцеси, флегмони, гангрена), перитоніт, камені в сечовому міхурі й уретрі, травматичний ретикулоперикардит та ін.) після відповідної підготовки тварин до операції	2
4.3.	Екстрена (невидкладна) операція – виконують негайно після обстеження тварини і встановленні діагнозу (відкритий перелом кісток, закупорювання стравоходу, порушення прохідності трахеї та асфіксія, відкритий пневмоторакс, гостра кишкова непрохідність, розриви внутрішніх органів (печінка, селезінка та ін.) внаслідок травмування, проникні рани грудної й черевної	3

	порожнин з ушкодженням або випаданням внутрішніх органів, порушення цілісності великих кровоносних судин, защемлені грижі, тимпанія рубця, зміщення і розширення шлунка у собак та ін.	
5.	Характер анестезії	
5.1.	Різні методи місцевої (інфільтраційна, провідникова, епідуральна, субдуральна) потенційованої анестезії. Нейролептаналгезія й атаралгезія	1
5.2	Внутрішньовенна та інгаляційна анестезія зі збереженням самотійного дихання або з короткочасною допоміжною вентиляцією легень через наркозну маску	2
5.3.	Комбінований ендотрахеальний наркоз із використанням інгаляційних і неінгаляційних засобів анестезії та їх комбінацій з методами регіонарної анестезії або із спеціальними методами інтенсивної терапії та реанімації	3

Таблиця 4

**Класифікація операційно-анестезіологічного ризику
у ветеринарній хірургії
(О.Ф. Петренко, А.О. Меженський, 2006)**

Кількість балів за шкалою визначення операційно- анестезіологічного ризiku	Ступінь ризику	Летальність
5	I (незначний)	0,05-0,1
6-8	II (помірний)	0,3-0,5
9-11	III (значний)	1,5-4,0
12-13	IV (високий)	6,0-25,0
14-15	V (надто високий)	10,0-50,0

4.1.3.Бесіда з власниками тварин

Результати передопераційного дослідження, об'єктивний аналіз фізіологічних параметрів та ступенів їх відхилень від нормальних величин дозволяє провести деонтологічну роботу з власниками тварин, реально оцінивши стан їх улюбленця та перспективи подальшого розвитку хвороби. Важливо обґрунтовано пояснити власнику ступінь ризику анестезії та появу можливих ускладнень у пацієнта.

4.1.4. Підготовка шлунково-кишкового тракту

Підготовка шлунково-кишкового тракту передбачає обов'язкове дотримання твариною голодної дієти перед загальною анестезією. Загальна анестезія повинна проводитися у тварини натщесерце. Останній прийом води повинен бути не пізніше, ніж за 3-4 год до анестезії. Абсолютно недопустимим

перед операцією є вживання молока й корму, що затримується в шлунку. Дотримання голодної дієти необхідне тому, що:

- повний шлунок тварини перешкоджає диханню під час загальної анестезії. У разі спинного положення тварини додатково ускладнюється приток венозної крові до серця;
- зменшується ймовірність того, що у тварини при введенні в наркоз чи під час пробудження виникає блювання й аспірація;
- небезпека рефлюксу й аспірації у жуйних і коней стає меншою;
- менша ймовірність тимпанії у жуйних.

Блювання й регургітація – небезпечні ускладнення загальної анестезії.

Перед операцією рекомендується очистити пряму кишку клізмою й випустити сечу катетером, щоб під час анестезії, коли сфінктери прямої кишки й сечового міхура розслабляються, уникнути мимовільної дефекації й сечовипускання.

4.1.5. Встановлення внутрішньовенного катетера

Вправлення внутрішньовенного катетера є обов'язковим перед проведенням загальної анестезії. Перед цією маніпуляцією собаки й коти повинні піддаватися седації. При вправлянні катетера у коней і жуйних тварин ділянку катетеризації знеболюють місцевим анестетиком.

Переваги внутрішньовенної катетеризації наступні:

- забезпечують доступ до вени, що дозволяє вжити заходів у разі виникнення небезпечних ситуацій;
- є можливість проводити підтримуючу, дезінтоксикаційну, кровозмісну терапію;
- усувається небезпека паравенозної ін'єкції (у разі попадання поза веною подразнюючих медикаментів, наприклад барбітуратів, можливий некроз);
- виключається небезпека внутрішньоартеріальної ін'єкції, помилкове введення седативних засобів чи анестетиків внутрішньоартеріально часто призводить до загибелі пацієнта;
- після встановлення катетера тварина більше не піддається уколу; це дозволяє уникнути хвилювання при введенні в анестезію; коні, яким багатократно виконували внутрішньовенні ін'єкції проявляють паніку і дратівливість при появі ветеринарного лікаря і при наступному контакті з ділянкою шиї.

4.2. Медикаментозна підготовка (премедикація)

Премедикація є обов'язковим елементом передопераційної підготовки тварин і першим етапом загального знеболювання.

Мета премедикації – знизити ступінь операційно-анестезіологічного ризикує. Це досягається за рахунок зняття страху і зниження стресової ситуації, попередження розвитку вегетативних реакцій, усунення небезпеки передозування, потенціювання анестетиків і створення сприятливого фону для їх дії.

Таблиця 5

Найпоширеніші лікарські засоби, які використовують для премедикації тварин

Фармакологічна група	Лікарські засоби і шлях їх введення	Дози для різних тварин					
		коні	ВРХ	ДРХ	свині	собаки	коти
Антихолінергічні засоби	Атропіну сульфат, п/ш, в/м	0,01-0,02 мг/кг	10-60 мг/гол.	5-50 мг/гол.	5-50 мг/гол.	0,5-5 мг/гол.	1-3 мг/гол.
	Глікопіролат	0,001-0,005 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,05-0,3 мг/гол.	д.в.
	Метацин, п/ш, в/м	10-15 мг/гол.	15-50 мг/гол.	0,5-2 мг/гол.	д.в.	0,5-1 мг/гол.	д.в.
	Платифіліну гідротартрат, п/ш	15-100 мг/гол.	10-70 мг/гол.	д.в.	д.в.	2-10 мг/гол.	д.в.
	Скополаміну гідробромід, п/ш	1-3 мг/гол.	1-3 мг/гол.	0,2-0,5 мг/гол.	0,2-0,5 мг/гол.	0,1-0,3 мг/гол.	0,1-0,2 мг/гол.
Транквілізатори (анксіолітики, атарактики або малі транквілізатори)	Амізил, п/ш, в/м	0,02-0,05 мг/кг	0,02-0,05 мг/кг	0,003 мг/кг	0,003 мг/кг	0,04-0,08 мг/кг	д.в.
	Діазепам (сибазон) в/м, в/в	0,02-0,1 мг/кг	0,02-0,5 мг/кг	0,5-1,0 мг/кг	1,0-2,0 мг/кг	0,2-0,4 мг/кг	0,2-0,4 мг/кг
	Лоразепам, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	1,2-2,5 мг/гол.	1,25 мг/гол.
	Мідазолам, в/м, в/в	0,05-0,1 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,05-0,1 мг/кг	0,05-0,1 мг/кг
	Нозепам, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	10-15 мг/кг	10-15 мг/кг
	Реланіма, в/м	0,03-0,05 мл/кг	0,06-0,1 мл/кг	0,06-0,1 мл/кг	0,03-0,05 мл/кг	0,05-0,1 мл/кг	0,05-0,1 мл/кг
	Феназепам, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,5-1 мг/кг	0,25 мг/гол.
	Флунітразепам, в/м, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	1-2 мг/кг	1-2 мг/кг
	Хлозепід (еленіум), усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	10-15 мг/гол.	5 мг/гол.
Невролептики (невролептики або великі транквілізатори)	Азаперон (стресніл), в/м	2,5-5 мг/кг	2,5-5 мг/кг	2,5-5 мг/кг	3-6 мг/кг	2-4 мг/кг	2-4 мг/кг
	Алкан (дроперидол), усередину за 3-6 год до анестезії	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	1-2 кубики	0,5 кубики
	Аміназин (транквілін, хлопрімазин), в/м, в/в	1-3 мг/кг	<u>1,5-2,5 мг/кг*</u> 1,0-1,5 мг/кг	<u>2,0-3,5 мг/кг</u> 1,0-2,0 мг/кг	2-4 мг/кг	<u>1,0-3,0 мг/кг</u> 0,7-2 мг/кг	<u>1,0-2,5 мг/кг</u> 0,7-1,5 мг/кг
	Ацепромазин (ветранквіл, АСР-розчин), в/м, в/в	<u>0,2-0,3 мг/кг</u> 0,05-0,2 мг/кг	<u>0,1-0,2 мг/кг</u> 0,05-0,1 мг/кг	<u>0,2-0,3 мг/кг</u> 0,1-0,2 мг/кг	<u>0,1-0,3 мг/кг</u> 0,05-0,1 мг/кг	<u>0,05-0,1 мг/кг</u> 0,03-0,05 мг/кг	<u>0,05-0,1 мг/кг</u> 0,03-0,05 мг/кг

	Галоперидол, в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	2-5 мг/гол.	1-3 мг/гол.
	Домітор (медетомідин), в/м, в/в	0,01-0,02 мг/кг	д.в.	д.в.	0,02-0,04 мг/кг	0,2-0,8 мл/10 кг	0,05-0,15 мл/кг
	Домоседан (детомідин), в/м, в/в	15-20 мкг/кг	15-29 мкг/кг	д.в.	д.в.	8-10 мкг/кг	20-40 мкг/кг
	Дроперидол, в/в	0,25-0,5 мг/кг	0,5-1,0 мг/кг	0,5-0,7 мг/кг	1,5-2,0 мг/кг	0,5-1,0 мг/кг	0,5-1,0 мг/кг
	Комбелен, в/м, в/в	<u>0,5-1мл/100кг</u> 0,5 мл/100 кг	<u>1-2 мл/100 кг</u> 1-1,5мл/100кг	0,05-0,1 мл/кг	<u>0,3-0,5 мл/10 кг</u> 0,2-0,3 мл/10 кг	<u>0,05- мл/кг</u> 0,03 мл/кг	0,1-0,2 мл/кг
	Ксилазин (ром пун, рометар, ксила, седазин), в/м, в/в	<u>1,0-1,5 мг/кг</u> 0,5-1 мг/кг	<u>0,1-0,2 мг/кг</u> 0,015-0,1мг/кг	0,3-0,4 мг/кг	д.в.	1-3 мг/кг	2-4 мг/кг
	Левопромазін, в/м, в/в	25-50 мг/кг	50-75 мг/кг	д.в.	д.в.	10-25 мг/кг	д.в.
	Метеразин, усередину	12,5-25 мг/кг	35-45 мг/кг	д.в.	д.в.	5,0-12,5 мг/кг	5,0-10,0 мг/кг
	Пропазин, в/м	5,0-6,0 мг/кг	6,0-8,0 мг/кг	6,0-8,0 мг/кг	5,0-6,0 мг/кг	3,0-8,0 мг/кг	3,0-8,0 мг/кг
	Резерпін ,в/м, усередину	2-4 мг/кг для всіх видів тварин					
	Седивет (роміфідин), в/в	50-150 мкг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.
	Таламонал, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,05-0,1 мл/кг	0,05-0,1 мл/кг
	Телазол, в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	1-2 мг/кг	2-4 мг/кг
	Трифтазин, усередину	20-30 мг/гол.	20-30 мг/гол.	5-10 мг/гол.	5-15 мг/гол.	2-5 мг/гол.	1-2 мг/гол.
	Хлорпротиксен в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	12,5-50 мг/кг	д.в.
Снодійні засоби	Барбітал (веронал), усередину	д.в.	д.в.	3-5 г/гол.	0,5-1 г/гол.	0,3-0,5 г/гол.	д.в.
	Барбітал натрію (мединал), усередину	10-15 г/гол.	10-20 г/гол.	3-5 г/гол.	2-4 г.гол.	0,5-1 г/гол.	0,2-0,3 г/гол.
	Ветбутал, в/в, в/ч	0,08-0,25 мл/кг	0,025 мл/кг	0,15-0,3 мл/кг	0,5-0,3 мл/кг	0,5 мл/кг	0,25-0,4 мл/кг
	Етамінал натрію (нембутал	д.в.	д.в.	2-3 г/гол.	0,4-0,6 г/гол.	0,1-0,2 г/гол.	д.в.
	Фенобарбітал (люмінал), усередину	2-5 г/гол.	2-5 г/гол.	0,1-0,5 г/гол.	0,2-1 г/гол.	0,05-0,5 г/гол.	0,05-0,1 г/гол.
	Хлоралгідрат, в/в, в/ч	0,1-0,15 г/кг	0,15-0,2 г/кг	0,2-0,25 г/кг	0,15-0,2 г/кг	д.в.	д.в.
Наркотичні анагетики	Бупренорфін (норфін, темжесик), в/в	0,01-0,04 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,01-0,02 мг/кг	0,01-0,02 мг/кг
	Буторфанол (морадол, стадол, турбуджесик), в/м, в/в	0,02-0,05 мг/кг	0,02-0,03 мг/кг	д.в.	д.в.	0,1-0,2 мг/кг	0,1-0,2 мг/кг
	Діпідолор (пірітрамід), в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	10-15 мг/гол.	5-10 мг/гол.

	Еторфін, в/в, в/м	0,002-0,01 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.
	Морфін, в/в, п/ш	0,1-0,4 г/гол.	0,02-0,04 мг/кг	д.в.	0,04-0,1 г/гол.	0,02-0,15 г/гол.	0,15-0,5 мг/кг
	Пентазоцин (лексир), в/в, в/м	0,5-1,0 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,5-1 мг/кг	д.в.
	Поламівет (метадон), в/в, в/м	1 мл/25 кг	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.
	Промедол, п/ш	0,3-0,4 г/гол.	0,2-0,3 г/гол.	н.з.	н.з.	20-50 мг/гол.	н.з.
	Трамадол (трамал), в/в, в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	25-50 мг/гол.	5-15 мг/гол.
	Фентаніл, в/в, в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,02-0,05 мг/гол.	д.в.
Ненаркотичні анагетики	Анальгін (метамізол),	5-10 мг/кг для всіх видів тварин					
	Кетанов (кеторолак), в/м, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,2-0,4 мг/кг	0,2-0,4 мг/кг
	Кетопрофен, в/м, в/в	1,1-2,2 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	1,2-1,4 мг/кг	1,2-1,4 мг/кг
	Метопірін, в/м, в/в	20-40 мл/гол.	20-40 мл/гол.	2-8 мл/гол.	5-20 мл/гол.	1-5 мл/гол.	д.в.
	Нефопам, в/м, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,2-0,4 мг/кг	0,2-0,4 мг/кг
	Піралгін, в/м, в/в	20-50 мл/гол.	20-50 мл/гол.	3-15 мл/гол.	3-15 мл/гол.	1-5 мл/гол.	1-2 мл/гол.
	Римадил (карпрофен), в/в, п/ш	0,5-1,0 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	2-4 мг/кг	2-4 мг/кг
антигістамінні	Димедрол, в/в, в/м	0,1-0,5 г/гол.	0,3-0,6 г/гол.	0,3-0,4 г/гол.	д.в.	2 мг/кг	1-1,5 мг/кг
	Дипразин, в/в, в/м	0,25-1 мг/кг для всіх видів тварин					
	Кетотифен, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,25-1 мг/гол.	0,25-1 мг/гол.
	Супрастин, в/в, в/м	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,4-0,6 мг/кг	0,4-0,6 мг/кг
	Тавегіл (клемастин), в/м	д.в.	д.в.	д.в.	0,5-3 мг/гол.	0,5-1 мг/гол.	0,2-0,4 мг/гол.
	Піпольфен, в/м, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,4-0,8 мг/кг	0,4-0,8 мг/кг
міорелаксанти	Ардуан, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,04-0,06 мг/кг	д.в.
	Атракуріум, в/в	0,08 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,5-0,6 мг/кг	д.в.
	Векуроній бромід, в/в	0,1 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	0,08-0,1 мг/кг	0,05-0,07 мг/кг
	Гвафензин, в/в	25-50 мг/кг	10-15 мг/кг	д.в.	д.в.	10 мг/кг	д.в.
	Гваямар, в/в	20 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.
	Діоксоній, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,04-0,05 мг/кг	д.в.
	Диплацин, в/в, в/м	2-2,5 мг/кг	2,5 мг/кг	д.в.	д.в.	1,5-3 мг/кг	1,5-2 мг/кг
	Панкуроній, в/в	0,1 мг/кг	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.
	Сукцинілхолін (дитилін), в/в	1 мг/кг	0,1 мг/кг	0,6 мг/кг	0,7 мг/кг	0,25 мг/кг	0,25 мг/кг
	Тубокурарин-хлорид, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	0,4-0,5 мг/кг	0,4-0,5 мг/кг

Засоби, що впливають на моторику шлунка	Бромоприд, в/в, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	2-10 мг/гол.	2-3 мг/гол.
	Метоклопрамід (церукал, реглан), в/м, в/в	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	5-20 мг/гол.	3-6 мг/гол.
	Тропісетрон (навобан), в/в, усередину	д.в.	д.в.	д.в.	д.в.	1-5 мг/гол.	1-2 мг/гол.

Примітка: д.в. – у доступних літературних джерелах дані відсутні; н.з. – препарат не застосовують для цього виду тварин; в/м – внутрішньом'язово; в/в – внутрішньовенно; п/ш – підшкірно; в/ч – внутрішньочеревно; * чисельник – доза для внутрішньом'язового введення; знаменник – для внутрішньовенного

Питання для самоконтролю.

1. Які теорії наркозу вам відомі, та яка з них найкраще пояснює наркотичну дію анестетиків?
2. Дайте класифікацію наркозу?
3. Які стадії наркозу вам відомі?
4. Що таке операційно-анестезіологічний ризик та як його визначити?
5. Що таке премедикація та які групи засобів для премедикації вам відомі?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
3. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.
4. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.
5. Меженський А.О. Премедикація та оцінка її ефективності у ветеринарній анестезіології / А.О. Меженський, О.Ф. Петренко, С.Д. Мельничук // Ветеринарна медицина України. – 2007. – № 7. – С. 30–34.
6. Меженський А.О. Ефективність різних схем премедикації собак перед уведенням їх у стан штучного вуглекислотного гіпобіозу / А.О. Меженський, С.Д. Мельничук, О.Ф. Петренко та ін. // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 12. – С. 25–29.
7. Петренко О.Ф. Методичні аспекти моніторингу анестезіологічного забезпечення тварин у ветеринарній хірургії / О.Ф. Петренко, А.О. Меженський // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 6. – С. 29–32.

8. Петренко О.Ф. визначення операційно-анестезіологічного ризику у ветеринарній хірургії / О.Ф. Петренко, А.О. Меженський // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 12. – С. 20–23.

9. Рубленко С.В. Анестезіологічне забезпечення оперативних втручань із соматичним типом больової реакції у собак / С.В. Рубленко, В.М. Власенко // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 4. – С. 20–22.

ЛЕКЦІЯ № 3

ПРИНЦИПИ ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ ТА ЇХ ФАРМАКОЛОГІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

1. Багатокомпонентність загальної анестезії.
2. Характеристика фармакологічних засобів для загальної анестезії.
 - 2.1. Ін'єкційні анестетики.
 - 2.2. Інгаляційні анестетики та їх властивості.
 - 2.3. М'язеві релаксанти.
 - 2.4. Лікарські засоби для аналгезії.
 - 2.5. Нейролептики.

1. Багатокомпонентність загальної анестезії

Накопичений до цього часу досвід із збереження функціональної активності життєзабезпечуючих систем організму дав можливість виключити поняття «наркоз» і дозволив сформулювати принципові вимоги, що висуваються до анестезіологічного забезпечення.

Сучасне анестезіологічне забезпечення включає комплекс заходів, що забезпечують: сон, аналгезію, нейровегетативну блокаду, міорелаксацію, підтримання адекватного дихання і кровообігу, регуляцію обмінних процесів (рис.1).

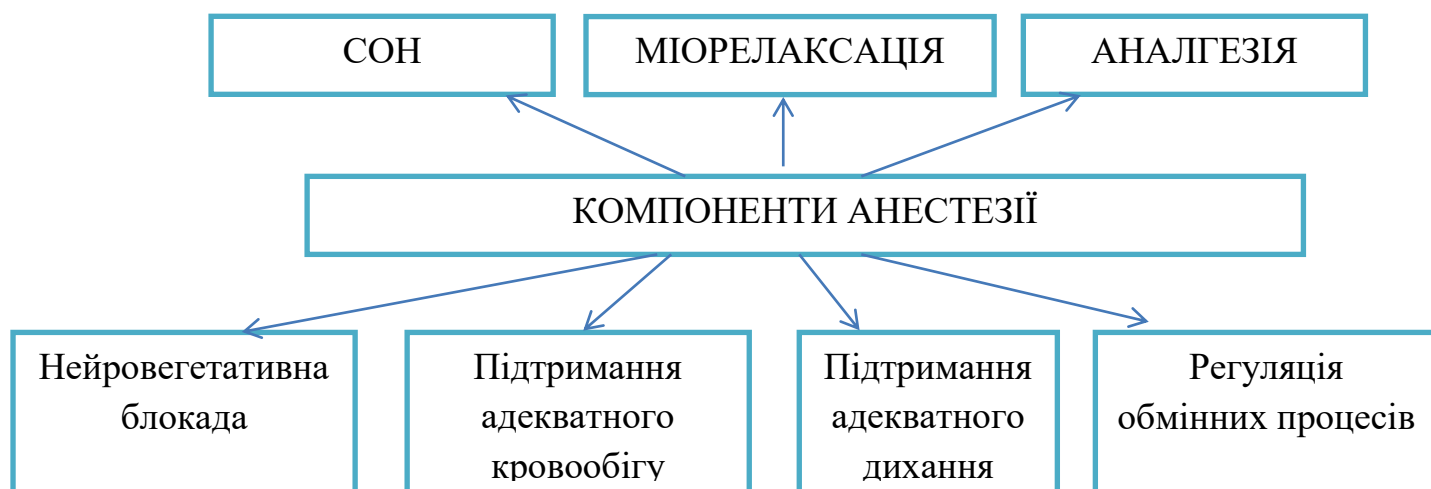


Рис. 1. Компоненти сучасної загальної анестезії

При анестезіологічному забезпеченні лікар не повинен обмежуватися лише досягненням сну у тварин і виключенням у нього больової чутливості. Він повинен активно управляти всіми функціями організму як у період підготовки тварини до оперативного втручання, так і під час проведення операції та в післяопераційний період.

2. Характеристика фармакологічних засобів для загальної анестезії

Фармакологічні засоби, що використовуються для загальної анестезії, поділяються на групи:

I. За фізико-хімічними властивостями:

- інгаляційні:
 - леткі рідини (ефір, метоксифлуран, фторотан, ізофлуран, севофлуран);
 - газоподібні (закис азоту);
- неінгаляційні (ін'єкційні анестетики: барбітурати, кетамін, ксилазин, пропофол, етомідат, альтезин).

II. За силою гіпнотичного (снодійного) впливу:

- слабкі (закис азоту);
- середні (ефір, метоксифлуран);
- сильні (барбітурати, фторотан, ізофлуран).

III. За вираженістю снодійного й аналгетичного ефектів:

- анестетики, що мають виражені снодійні (гіпнотичні) та слабкі аналгетичні властивості (фторотан, ізофлуран, севофлуран, барбітурати, ксилазин);
- анестетики з вираженими аналгетичними і слабкими гіпнотичними властивостями (закис азоту, кетамін);
- суміші й поєднання (комбінації), що мають гіпнотичні й аналгетичні властивості приблизно в рівному ступені (ефір + фторотан = азеотропна суміш, ксилазин + кетамін, золетил, нейролептаналгезія).

Такий поділ має досить умовний характер, але прийнятий в анестезіології і допомагає на практиці орієнтуватися в різноманітті засобів для загальної анестезії, що пропонуються на сучасному фармацевтичному ринку.

2.1. Ін'єкційні анестетики

Барітурати

Для короткотривалих маніпуляцій і на етапі введення в загальну анестезію в більшості випадків застосовуються барбітурати ультракороткої дії (тіопентал, метогекситал, тіамілал) з наступними властивостями:

- відносно сильне пригнічення дихання (в дозах, що приводять до втрати свідомості);
- дуже швидка дія (порівняно з іншими анестетиками);
- аритмогенна дія, незначне зниження кров'яного тиску (у більшості випадків супроводжується тахікардією);
- зниження внутрішньочерепного тиску (по причині зменшення кровотоку);

- сильна жиророзчинність, тривалість дії визначається розподілом у жировій тканині, при багатократному введенні кумулюється з дуже тривалим виходом із сноподібного стану;
- на стадії пробудження можливе збудження;
- при перидозуванні барбітуратів необхідно підтримувати дихання шляхом ШВЛ, постійно контролювати температуру тіла: виділення барбітуратів супроводжується втратою з сечею калію та бікарбонатів;
- протипоказане застосування при печінковій недостатності, борзим породам собак;
- має сильну подразнюючу дію на тканини.

Кетамін

Кетамін не є класичним анестетиком, оскільки не володіє усіма класичними властивостями останнього. Введення кетаміну приводить до стану, що характеризується наявністю доброї соматичної аналгезії, поверхневого сну і каталепсії.

Кетамін принципово необхідно поєднувати із седативними засобами, щоб зменшити його негативний вплив. При операціях, що супроводжуються вісцеральними больовими відчуттями, необхідно додатково застосовувати опіоїди.

Кетамін володіє наступними властивостями:

- легкою депресією дихання;
- стимуляцією серцево-судинної системи;
- підвищенням м'язового тону, судомним збудженням;
- збереженням захисних рефлексів;
- підвищує внутрішньочерепний та внутрішньоочний тиск;
- один із небагатьох анестетиків, який можна застосовувати не тільки внутрішньовенно, але й внутрішньом'язово.

Ксилазин

Ксилазину гідрохлорид (ксилавет, седазин, ксіла) – лікарський засіб із групи антагоністів α_2 -адренорецепторів, що викликає, в залежності від дозування, седативний, міорелаксуючий чи анальгезуючий ефекти. Як правило, цей засіб застосовується у поєднанні з кетаміном. Дозування й фармакологічні властивості будуть розглянуті нижче.

Пропофол

Пропофол – відносно новий загальний анестетик ультракороткої дії, акумулюється в дуже незначній мірі. Передбачає повільне введення дрібним тваринам. Володіє наступними властивостями:

- знижує кров'яний тиск, має короткочасну негативну ізотропну дію;
- при швидкому введенні можливе апное;
- швидке пробудження;
- погана аналгезія, гарний сон;

– погано зберігається, після відкриття ампули зберігається на холоді й використовується впродовж 24 годин.

Етомідат

Етомідат – новий засіб для загальної анестезії, що володіє мінімальною побічною дією на серце, кровообіг і дихання. Діє дуже швидко, не акумулюється й не змінює внутрішньочерепного тиску. Але етомідат спричиняє міоклонію. Щоб уникнути цього, необхідно завжди застосовувати етомідат в комбінації з бензодіазепінами. Етомідат пригнічує секрецію кортизолу, що, перш за все, створює проблеми при його застосуванні в формі інфузії.

Альтезин

Альтезин є комбінацією двох стероїдів (альфаксолон і альфадолон). Застосовується у котів і дрібної рогатої худоби внутрішньовенно в дозі 0,05-0,07 мл/кг. Володіє дуже швидкою дією, широким терапевтичним спектром, мінімальною побічною дією на серце, кровообіг і дихання. Розчинник Кремофор може викликати такі алергічні реакції, як набряк лап і хвоста, бронхоспазм.

Фармакологічна дія деяких ін'єкційних анестетиків наведена в табл. 6.

Таблиця 6

Характеристика дії деяких ін'єкційних анестетиків і наявність антагоністів до них

Групи анестетиків	Анал-гезія	Релак-сація	Седа-ція	Частота серцевих скорочень	Дія на судини	Дихан-ня	Наявність антагоні-стів
Седативні							
Група фенотіазину	–	+	+	=	Ділата-ція	▼	немає
Група бутирофенона	–		+	=	Ділата-ція	▼	немає
Бензодіазепіни	–	++	(+)	=	–	=	є
Ксилавет	(+)	++	++	▼ ▼	Ділата-ція	▼	є
Медетомідин	+	++	++	▼ ▼	Конят-рикція	▼	є
Роміфідин	+	++	++	▼ ▼	Конят-рикція	▼	є
Анальгетики							
Опіоїди	+++	+	++	▼	Ділата-ція	▼ ▼	є
Фенциклідин	++	Ката-	++	▲	=	▼	немає

		лепсія					
Альфаксоло /Альфадолон	++	++	++	▼	Ділата- ція	▼	немає
Гіпнотики							
Хлоралгід- рат	—	++	++	▼	Ділата- ція	▼	Немає
Барбітурати	—	++	++	▼	Ділата- ція	▼▼	Немає
Пропофол	—	++	++	▼	Ділата- ція	▼	немає

Примітка «—» – відсутня; «=» – не впливає; (+) – незначний вплив; «+» – виражений вплив; «++» – сильно виражений; ▼ – незначне зменшення; ▼▼ – сильне зменшення (пригнічення); ▲ – збільшення.

2.2. Інгаляційні анестетики та їх властивості

Ідеальний інгаляційний анестетик повинен мати наступні властивості: швидке потрапляння і виведення, керованість, достатню аналгезію та м'язеву релаксацію, без токсичних побічних ефектів. Нажаль, відомі тепер інгаляційні анестетики не відповідають усім перерахованим вимогам. При будь-якій інгаляційній анестезії в умовах проведення оперативного втручання можуть виникнути кардіопульмональні ускладнення різного ступеня. Чим вища доза інгаляційного анестетика, тим вираженішими є ці ускладнення. Розглянемо в загальних рисах основні властивості інгаляційних анестетиків, що застосовуються у ветеринарній медицині та дамо їм порівняльну характеристику.

Характеристика розподілу анестетиків у крові

Коефіцієнт розподілу анестетиків у крові – це міра розчинності інгаляційного анестетика. Чим вища розчинність газу, тим по більшій площі він поширюється, і чимбільше цієї речовини потрапило в організм, тим вищий його парціальний тиск у крові. Чим вища розчинність інгаляційного анестетика, тим повільнішим є етап введення в анестезію, відповідно анестезія при цьому добре керована і зміни її глибини незначні.

Розчинність застосовуваних в даний час інгаляційних анестетиків знаходиться в наступній послідовності:

Метоксифлуран → Фторотан → Ізофлуран → Сеофлуран → Закис азоту → Дезфлуран

Характеристика розподілу анестетиків у тканинах

Коефіцієнти олія/газ і олія/кров є мірою розчинності анестетика в жирах. З їх допомогою можна визначити концентрацію анестетика в жировій тканині, відповідно і в головному мозкові по досягненні рівноваги в розподілі. Чим краща розчинність інгаляційного анестетика в жирах (тобто чим вищий коефіцієнт розподілу олія/газ), тим менша концентрація анестетика, необхідна для підтримання анестезії.

*Мінімальна альвеолярна
концентрація*

Мінімальна альвеолярна концентрація (MAC) – відображає ту концентрацію інгаляційного анестетика в альвеолах (в кінці виходу), при якій 50 % пацієнтів не реагують на розріз шкіри руховою реакцією. Чим нижча MAC інгаляційного анестетика, тим вища сила його дії.

Незалежно від виду тварин, за величиною MAC анестетики прийнято розподіляти в наступному порядку:

Дезфлуран → Севофлуран → Ізофлуран → Фторотан → Метоксифлуран

Таблиця 7

**Порівняльна характеристика севофлурана,
ізофлурана і фторотана**

Характеристика	Галогенутримуючі анестетики		
	Севофлуран	Ізофлуран	Фторотан
Метаболізація	3 %	0,2 %	Біля 20 %
Вартість	Дуже висока	Висока	Відносно невисока
Побічна дія на серцево-судинну систему	Менше в порівнянні з фторотаном пригнічення серцево-судинної системи	Менше в порівнянні з фторотаном пригнічення серцево-судинної системи	Викликає сенсibiliзацію міокарда до катехоламінів (аритмії), сильне пригнічення серцево-судинної системи
Побічна дія на дихання	Пригнічує дихання сильніше, ніж фторотан	Пригнічує дихання сильніше, ніж фторотан	Пригнічує дихання
Рекомендоване застосування	Тваринам до 2-3 міс. віку, з печінково-нирковою недостатністю, з хворобами серця (перш за все з порушеннями ритму)	Тваринам до 2-3 міс. віку, з печінково-нирковою недостатністю, з хворобами серця (перш за все з порушеннями ритму)	Звичайним пацієнтам в рутинній роботі
Додаткові відомості	Відсутність післяопераційної аналгезії, застосовувати лише за наявності свіжого	Відсутність післяопераційної аналгезії, може використовуватися з фторотановим	—

	поглинача CO ₂ для уникнення утворення нефротоксичних субстанцій; дуже швидко входження й вихід із анестезії, кращий засіб для маскового наркозу	випаровувачем	
--	---	---------------	--

Властивості закису азоту N₂O (веселячого газу)

Як інгаляційний анестетик закис азоту має ряд переваг. Завдяки своєму анальгетичному впливу знижує величину MAC інгаляційного анестетика (тобто відбувається менша витрата анестетика); володіє низькою розчинністю в крові. Практично відсутній побічний вплив на серцево-судинну систему. Відсутній гальмівний вплив на моторику шлунково-кишкового тракту.

До недоліків відносяться: поширення зкису азоту в повітряний простір. У фазі виведення настає дифузна гіпоксія, тобто при дифузії в альвеолах закис азоту витісняє інше повітря, що призводить до дефіциту кисню. При вході зменшується фракція O₂.

2.3. М'язеві релаксанти

2.3.1. М'язеві релаксанти периферичної дії. Класична міорелаксація забезпечується міорелаксантами периферичної дії. Вони забезпечують керованість тільки одним компонентом – розслабленням м'язів. М'язеві релаксанти периферичної дії блокують нервово-м'язову передачу в скелетній мускулатурі. Слід пам'ятати, що застосування міорелаксантів периферичної дії супроводжується паралічем діафрагми та допоміжних дихальних м'язів, тому завжди необхідне проведення штучної вентиляції легень.

В залежності від механізму дії розрізняють дві групи периферійних міорелаксантів:

– антидеполяризуючі (недеполяризуючі, конкурентні) м'язеві релаксанти діють шляхом блокади нікотиноподібних холінорецепторів на рухових закінченнях, деполяризації постсинаптичної мембрани через ацетилхолін та нікотин. У ветеринарній анестезіології застосовують такі препарати цієї групи, як атракуріум, векуроніум, панкуроніум.

– деполяризуючі релаксанти викликають тривалішу і стійкішу деполяризацію, ніж ацетилхолін. До цієї групи препаратів відноситься сукцинілхолін (дитилін, лістенон), який має швидко й короткочасну дію та не володіє кумулятивним ефектом.

2.3.2. М'язеві релаксанти центральної дії. М'язеві релаксанти центральної дії приводять до розслаблення скелетної мускулатури. Вони відрізняються від міорелаксантів периферичної дії тим, що діють на рецептори в ЦНС, а не на рухові закінчення. Місцем впливу препаратів даної групи є центри,

відповідальні за регуляцію м'язевого тону. Найчастіше застосовуваними у ветеринарній медицині міорелаксантами центральної дії є гуаїфенезин і бензодіазепіни.

2.4. Лікарські засоби для аналгезії

Аналгезія є ключовим компонентом при здійсненні анестезіологічного забезпечення на всіх етапах оперативного втручання.

В підготовчий період при медикаментозній підготовці (премедикації) введення анальгетиків знижує поріг больової чутливості, і, відповідно, зменшує кількість анестетиків та їх можливі негативні впливи на тварин.

Під час оперативних втручань застосування анальгезуючих засобів у найтравматичніші моменти операції дозволяє здійснювати поверхневу анестезію, зводячи до мінімуму пригнічуючу дію загальних анестетиків на життєзабезпечуючі системи організму.

В післяопераційний період використання анальгетиків дозволяє раніше активізувати тварин і тим самим попередити розвиток дихальних і гемодинамічних ускладнень. Спостереження показали, що, не зважаючи на загальну анестезію, відбувається сенсibiliзація больопровідних шляхів у ЦНС. Це викликає сильний післяопераційний біль і визначається як wind up-феномен. Для отримання адекватної аналгезії необхідно врахувати, що захисна реакція організму тварини на пошкодження (ноцицепцію) має індивідуальний характер, що залежить від місця, ступеня, часу пошкодження тканин, особливостей нервової системи, вихованості пацієнта, його емоційного стану в момент больового подразнення. Формування больового синдрому відбувається як на периферичному, так і на центральному рівнях нервової системи.

Антиноцицепція може бути застосована на будь-якому етапі поширення і сприйняття пошкоджуючих імпульсів. Адекватний захист від болю досягається одночасним призначенням анальгетиків периферичної і центральної дії.

Аналгезуючі засоби периферичної дії:

- 1) засоби, що попереджують утворення медіаторів запалення – «малі» анальгетики:
 - ненаркотичні анальгетики і нестероїдні протизапальні препарати (анальгін, амідопірин, аспірин, ортофен);
 - інгібітори простагландиногенезу (кетопрофен, кеторолак, диклофенак);
 - інгібітори кінiногенезу (трасилол, контрикал);
- 2) засоби для поверхневої (термінальної) місцевої анестезії (лідокан, дикаін, суміш Гірша, хлоретил);
- 3) засоби для інфільтраційної анестезії (новокаїн);
- 4) засоби для регіонарної (спинномозкової, епідуральної, провідникової – стоволової, плексусної, гангліонарної) анестезії – новокаїн, лідокан, тримекан.

Анальгетичні засоби центральної дії:

- 1) наркотичні опіюїдні анальгетики та їх синтетичні замінники – «великі» анальгетики (морфін, омнопон, промедол, цефтазоцин, бупренорфін, буторфанол);
- 2) стимулятори (агоністик) центральних α_2 -адренорецепторів – ксилазин, клофелін, детомідин (домоседан), роміфідин (седівет);
- 3) антагоністи NMDA-рецепторів (кетамін, тилетамін, фенциклідин).

«Малі» і «великі» анальгетики

Для того, щоб досягти ідеальної аналгезії, застосовується мультимодальне знеболення, тобто комбіноване застосування різних груп анальгетиків. Таким чином можна діяти на різні рівні виникнення й передачі больових відчуттів, що є найсприятливішим для пацієнта.

Наводимо опис деяких нестероїдних протизапальних засобів з їх специфічними властивостями для певного виду тварин. В комбінації з опіюїдами можливе їх застосування перед операцією, що допоможе успішно боротися з біллю.

Ацетилсаліцилова кислота – застосовується рідко. Коням (30-50 мг/кг перорально 2 р./день) для гальмування агрегації тромбоцитів, наприклад, при гострому асептичному пододерматиті.

Метамізол (Novaminsulfonsaure) – застосовується внутрішньовенно чи внутрішньом'язово, перш за все для коней і продуктивних тварин. Тривалість дії біля 4 годин після внутрішньовенного введення. Це ідеальний засіб для початкового знеболювання при коліках у коней (20-30 мг/кг в/в чи в/м).

Фенілбутазон – застосовується внутрішньовенно чи внутрішньом'язово, перш за все для коней і продуктивних тварин. Є ідеальним засобом при гострих запальних хворобах рухового апарату в усіх видів тварин (собакам по 10 мг/кг перорально 3 рази в день, через 3 дні доза знижується; коням по 4 мг/кг перорально 2 рази в день, через 2 дні доза наполовину зменшується на 1 тиж.).

Флуніксин (Flunixin) – застосовується внутрішньовенно в усіх видів тварин. Це дуже сильний анальгетик, що діє біля 8 год. при болях, пов'язаних з кольками, перш за все у коней (в дозі 1,1 мг/кг – внутрішньовенно).

Карпрофен (Rimadyl) – застосовується підшкірно, внутрішньовенно і перорально усім видам тварин. Це новий протизапальний, дуже сильний і тривалодіючий анальгетик (18-24 год., прирівнюється по силі до опіюїдів); перш за все використовується для собак і котів (4 мг/кг – підшкірно, внутрішньовенно 1 раз/день) з гострими соматичними болями (переломи тощо), післяопераційні болі знімаються карпрофеном перорально. Дози коням – 0,7 мг/кг внутрішньовенно 1 раз на добу, продуктивним тваринам – 1-2 мг/кг внутрішньовенно, можливе також пероральне застосування.

Мелоксикам (Metacam) – застосовується собакам і котам перорально чи внутрішньовенно спочатку 0,2 мг/кг, потім 0,1 мг/кг кожні 24 год. Є сучасним протизапальним засобом; дуже сильним, тривалодіючий анальгетик.

Толфенамід (Tolfedine) – застосовують собакам і котам внутрішньом'язево, підшкірно, перорально в дозі 4 мг/кг (не перед операцією), діє впродовж 24 год., але курс лише до трьох днів, так як препарат відносно токсичний. Ідеальний у випадках загострення хронічного запального процесу. Є сучасним протизапальним засобом, тривалодіючим анальгетиком.

Ведапрофен (квадрисол) – застосовується коням і собакам перорально чи внутрішньовенно в дозі 0,5-2 мг/кг 2 рази в день. Сучасний протизапальний засіб.

Кетопрофен (Romefen) – застосовується собакам, котам, коням, великій рогатій худобі, свиням, верблюдам, щурам перорально в дозі 1,1-2,2 мг/кг перш за все при хронічних болях і як жарознижувачий засіб. При операціях підшкірно собакам і котам, внутрішньовенно коням чи внутрішньом'язево жуйним і свиням.

Наркотичні анальгетики, їх антагоністи і синтетичні замінники

За анальгетичною дією наркотичні анальгетики, що включають морфін та близькі до нього алкалоїди (опіати) і синтетичні сполуки, що мають опіатоподібні властивості (опіоїди), за вибірковістю і характером впливу на опіатні рецептори поділяються на декілька груп.

Одні з них (морфін, промедол, фентаніл та ін.) є «чистими» (повними) агоністами, тобто, впливаючи на рецептори, здійснюють анальгетичну дію. Інші (налоксон) блокують зв'язування агоністів чи витісняють їх із опіатних рецепторів. В третю групу входять препарати змішаного типу дії – агоніст-антагоністи (пентазоцин, буторфанол). Четверту групу складають часткові (парціальні) агоністи (бупренорфін).

Опіоїдні агоністи

Морфін (Vendal) – класичний еталонний анальгетик. Будучи «чистим» агоністом, він, зв'язуючись з опіатними рецепторами, має виражену анальгетичну дію. Під час операції морфін можна застосовувати в малих дозах для поглиблення анестезії, профілактики шоку, потенціювання дії місцевих анестетиків.

Омнопон (пантопон) – містить 48-50 % морфіну і 29,9-34,2 % інших алкалоїдів. Склад омнопону визначає вдвічі меншу анальгетичну активність, але за рахунок інших алкалоїдів препарат має спазмолітичну й заспокійливу дію. Тому омнопон в меншому ступені викликає характерні для морфіну побічні дії.

Промедол (тримеперидин) – у 5-6 разів менш активний, ніж морфін при різних способах введення. Широко використовується в анестезіологічній практиці. Для премедикації вводять під шкіру чи внутрішньом'язево 0,1-0,3 мг/кг маси тварини разом з атропіном (0,01 мг/кг) за 30-40 хв до операції. Для екстреної премедикації препарат вводять у вену.

Фентаніл (Durogesic) – відрізняється дуже високою болевтамовуючою активністю, що в 50-100 разів переважає морфін. Для медикаментозної

підготовки до загальної анестезії (премедикації) фентаніл вводять підшкірно в дозі 0,5-1 мл 0,005% розчину за 30-40 хв. до операції. Слід пам'ятати, що фентаніл, в залежності від введеної дози, викликає ту чи іншу ступінь пригнічення дихання (можливе повне апное).

Петидин (Pethidin) – має дію, схожу з морфієм, але коротшу (біля 1 години). В протилежність морфію, це скоріше спазмоліптик.

Метадон (Heptadon, Polamivet) – викликає дію, дуже схожу з дією морфію. Відсутній викид гістаміну після внутрішньовенного введення. Його введення не приводить до седації. Якщо вводиться окремо, можливе збудження. Внутрішньовенне застосування сильніше пригнічує дихання, ніж морфій.

Антагоністи наркотичних анальгетиків

Налоксон – блокує опіатні рецептори, усуває центральну і периферичну дію опіоїдів, в тому числі пригнічення дихання і артеріальну гіпотензію.

Показанням до застосування є передозування наркотичних анальгетиків. В анестезіології використовується для прискорення виходу із загальної анестезії, виходу із нейролептаналгезії, у разі пригнічення дихального центру. У випадку передозування наркотичних анальгетиків налоксон вводять в/в, в/м чи п/ш в дозі 0,01 мг/кг.

Опіїдні агоніст-антагоністи

Пентазоцин (Fortral) – має меншу анальгезуючу активність, ніж морфін та в меншій мірі пригнічує дихальний центр. Тривалість дії – до 3-4 год. З побічних впливів іноді реєструється седативний ефект, нудота, блювання.

Буторфанол (стадол, Torbugesic, Butomidor) – за силою дії, швидкістю настання ефекту і тривалістю дії близький до морфіну, але ефективний у менших дозах, ніж морфін.

В анестезіологічній практиці застосовують для премедикації, під час операції та в післяопераційному періоді. З метою премедикації вводять внутрішньом'язево в дозі 0,2-0,8 мг/кг котам і в дозі 0,5 мг/кг собакам за 60 хв. до операції. Під час операції вводять 0,1-0,3 мг/кг в/в при загальній дозі 4-10 мг. Вихідна доза для старих тварин становить половину звичайної дози.

Часткові опіїдні агоністи

Бупренорфін (Temgesic) – має сильний анальгезуючий ефект, що не поступається морфіну, забезпечує добру соматичну анальгезію впродовж 4-8 год. Вводять із розрахунку 0,05-0,15 мг/кг.

Використовують для седативного і знеболюючого ефектів при потенціюванні наркозу та в післяопераційному періоді.

Кетамін (каліпсол, кеталар) – володіє вираженим анальгетичним ефектом, викликає швидкий, але нетривалий сон з недостатнім розслабленням м'язів.

Доза препарата визначається індивідуально. Вводять кетамін внутрішньовенно (струйно одномоментно чи крапельно фракційно), або внутрішньом'язево. В/в вводять із розрахунку 0,5-4,5 мг/кг, внутрішньом'язево

– 2-5 мг/кг. Підтримування загальної анестезії безперервно в/в інфузією здійснюється шляхом крапельного введення 0,1 % розчину кетаміну в ізотонічному розчині глюкози чи натрію хлориду (20-40 крап/хв). Після припинення в/в введення кетаміну діє впродовж 10-15 хв. При в/м введенні ефект настає повільно, але він триває довше (20-30 хв.).

Анальгетичний ефект кетаміна розвивається при введенні у вену впродовж 10 хв. і триває біля 2-3 год. Для підтримання анестезії повторно застосовують вихідну чи половину вихідної дози.

Тилетамін – «диссоціативний анестетик» подібний кетаміну. Входить до складу препаратів Zoletil та Zoletil 100 (тилетамін+золазепам).

Агоністи α_2 -адренорецепторів

α_2 -агоністи відносяться не лише до анальгетиків, але й до седативних засобів, м'язевих релаксантів, гіпотензивних засобів.

Практика показує, що в основному застосовуються як заспокійливі препарати (ксилазин, медетомідин) чи як гіпотензивні засоби (клофелін). До препаратів цієї групи, що мають виражений седативний ефект, але слабку знеболюючу дію, відносяться домоседан і роміфідин (седівет).

2.5. Нейролептики

Термін «нейролепсія» за класифікацією ВОЗ відповідає терміну «нейроплегія» (грец. neuron – нерв, plege – удар).

Нейролептичні препарати в терапевтичних дозах, на відміну від наркотичних і снодійних, зберігають реакцію на зовнішні подразники, не викликають сон, однак сприяють його настанню.

Усі нейролептики за спектром дії діляться на «великі» і «малі» транквілізатори. Останні зразу називають анксиолітичними засобами.

«Великі» транквілізатори дуже популярні у ветеринарній медицині. Похідні фенотіазину (наприклад, ацепромазин) і бутирофенона (наприклад, дроперидол, азаперон) є широко застосовуваними групами.

«Малі» транквілізатори – анксиолітичні засоби на відміну від нейролептиків не здатні обмежувати виражене емоційне й рухове збудження й не мають побічних впливів, пов'язаних з гіпотензією та екстрапірамідальною симптоматикою. Сюди належать бензодіазепіни (феназепам, діазепам, хлордіазепоксид, клоназепам).

Питання для самоконтролю.

1. Які компоненти повинна включати сучасна загальна анестезія?
2. Які групи фармакологічних засобів, що використовуються для загальної анестезії, вам відомі?
3. Назвіть відомі вам ін'єкційні анестетики.
4. Назвіть засоби, що використовуються для інгаляційної анестезії.
5. Що таке м'язеві релаксанти та які з них вам відомі?

6. Які лікарські засоби для аналгезії використовуються у ветеринарній практиці?

7. Що таке нейролептики та які з них ви можете назвати?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.

2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.

3. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.

ЛЕКЦІЯ № 4

СПОСОБИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

1. Методика проведення загальної анестезії.
2. Інгаляційний наркоз.
 - 2.1. Види дихальних систем.
 - 2.2. Техніка та етапи інгаляційної анестезії.
3. Неінгаляційний наркоз.
 - 3.1. Тотальна внутрішньовенна анестезія (TIVA)
 - 3.2. «Збалансована анестезія».

1. Методика проведення загальної анестезії передбачає введення внаркоз, підтримування наркозу, завершення наркозу.

Введення в наркоз передбачає виключення свідомості і досягнення необхідної глибини наркозу для виконання ендотрахеальної інкубації або початку операції (якщо ендотрахеальний наркоз не застосовують). Для введення в наркоз використовують інгаляційні та неінгаляційні анестетики.

Підтримування наркозу. Основним завдання цього етапу анестезії є забезпечення оптимальних умов для роботи хірурга та ефективного захисту хворої тварини від операційної травми. У цей період компенсують крововтрату, підтримують адекватний газообмін, усувають небажані нейровегетативні та нейроендокринні реакції.

Велике значення в забезпеченні безпеки оперативного втручання має адекватна інфузійна терапія, яка проводиться під час операції. Наприклад, при планових операціях на органах черевної порожнини та при операціях на стегні в першу годину оперативного втручання вводять 12-15 мл. на 1 кг маси тіла 5 % розчину глюкози з інсуліном, у наступні дві години вводять цей самий розчин, але із розрахунку 6-10 мл 5 % розчину глюкози на 1 кг маси тіла. При кровотечі додатково вводять колоїдні плазмозамінники і кров. Починаючи з третьої години, внутрішньовенно вливають збалансовані сольові розчини (Рінгера, лактасол, тощо).

З моменту припинення подачі анестетика починається період *виходу тварин з наркозу* (період пробудження), який є найвідповідальнішим етапом загального знеболювання і потребує особливої уваги лікаря. У цей час необхідно: видалити слиз, з ротової та носової порожнини, глотки, трахеї; визначати ступінь відновлення дихання (його глибини і частоту) та ефективність газообміну (колір шкіри і видимих слизових оболонок, а за необхідності дослідити газовий склад крові); виміряти тиск, вислухати тони серця і визначити характер та частоту пульсу, за необхідності компенсувати крововтрату; визначити ступінь відновлення рефлекторної активності (рогівковий, зіничний рефлекс тощо), м'язового тону і свідомості (здатність розуміти мову і виконувати команди).

2. Інгаляційний наркоз

а. **Види дихальних систем.** Існує чотири види дихальних систем, що здійснюють доставку загальних анестетиків до дихальних шляхів тварин:

– *відкрита система.* При відкритій дихальній системі тварині подається суміш повітря із загальним анестетиком у момент вдиху, а видих здійснюється в атмосферу. Відкрита система являє собою маску Шіммельбуша чи «ефірний ковпак». Відкрита система погано керована, негативна для персоналу й оточуючого середовища, а тому застосовується дуже рідко. Єдина область застосування відкритої системи – у лабораторних тварин.

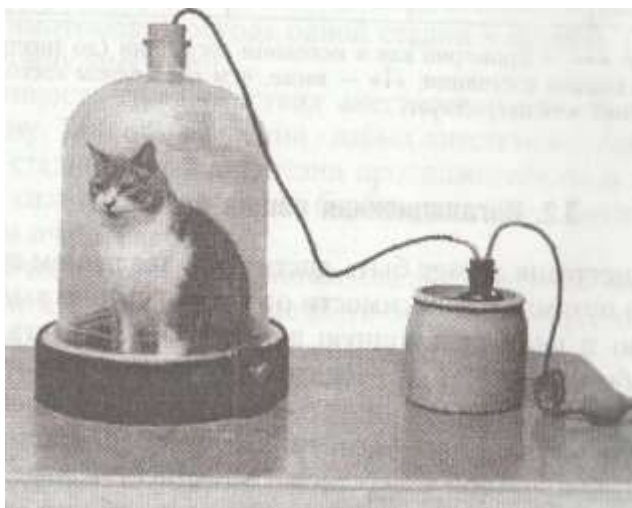


Рис. 2. Відкрита система інгаляційної анестезії

– *напіввідкрита система.* Це система, при якій тварині подається газова суміш (O_2 , N_2O , інгаляційний анестетик), ізольована від оточуючої атмосфери. Суміш потрапляє з апарата, а видих здійснюється в атмосферу. Напіввідкрита система застосовується для тварин масою 1-7 кг.

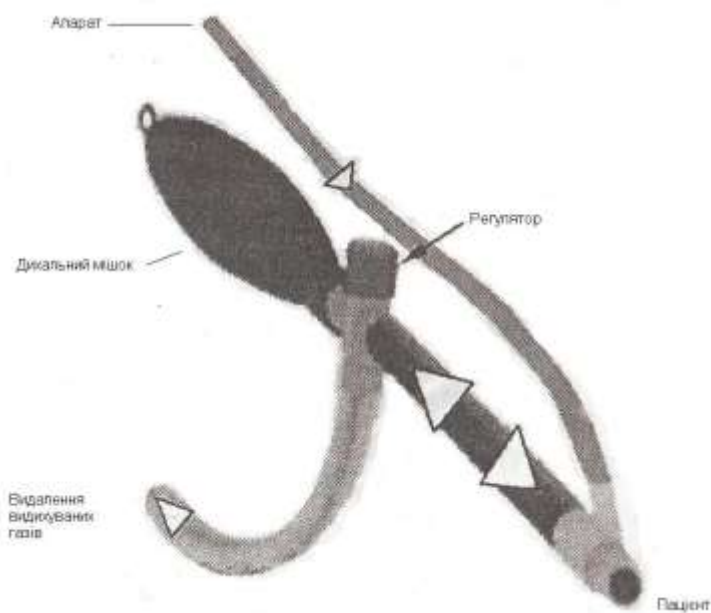


Рис. 3. Напіввідкрита (маятникова) система інгаляційної анестезії

– *закрита система*. В системі «апарат-пацієнт» створюється герметичність, газ не виводиться в оточуюче середовище. Видихувані гази повністю зберігаються, очищуються і знову використовуються.

Закритою системою можна користуватися лише за наявності апарату для анестезії з адсорбером. Для закритої дихальної системи існує два способи:

- 1) маятниковий, при якому гази одним і тим же шляхом проходять через поглинач на вдихові й видихові, при цьому поглинач розміщується якомога ближче до дихальних шляхів хворого з метою зменшення мертвого простору;
- 2) циркулярний – адсорбер розміщується в кільці, що складається із шланга видиху, адсорбера і шланга вдиху.

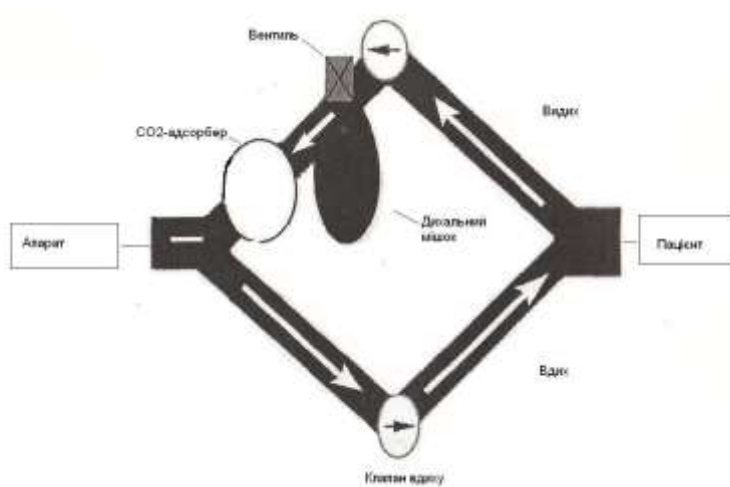


Рис. 4. Закрита система інгаляційної анестезії

– *напівзакрита система*. При напівзакритій дихальній системі частина видихуваних газів проходить через адсорбер з хімічним поглиначем, де вони очищаються від вуглекислого газу і знову потрапляють тварині, а частина викидається в атмосферу.

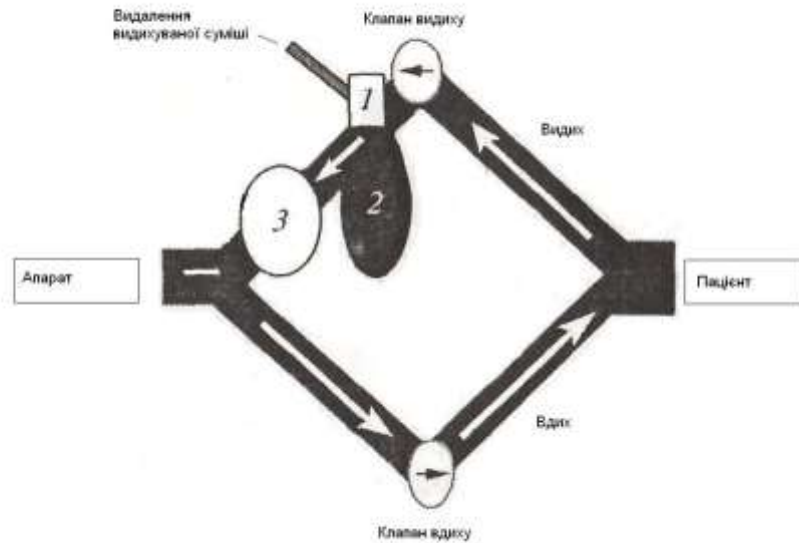


Рис. 5. Напівзакрита система інгаляційної анестезії:
1- вентиль; 2- дихальний мішок; 3- CO₂- адсорбер

в. Техніка та етапи інгаляційної анестезії

Інгаляційна анестезія може здійснювати масковим (як з апаратами, так і без них) та інтубаційним методами.

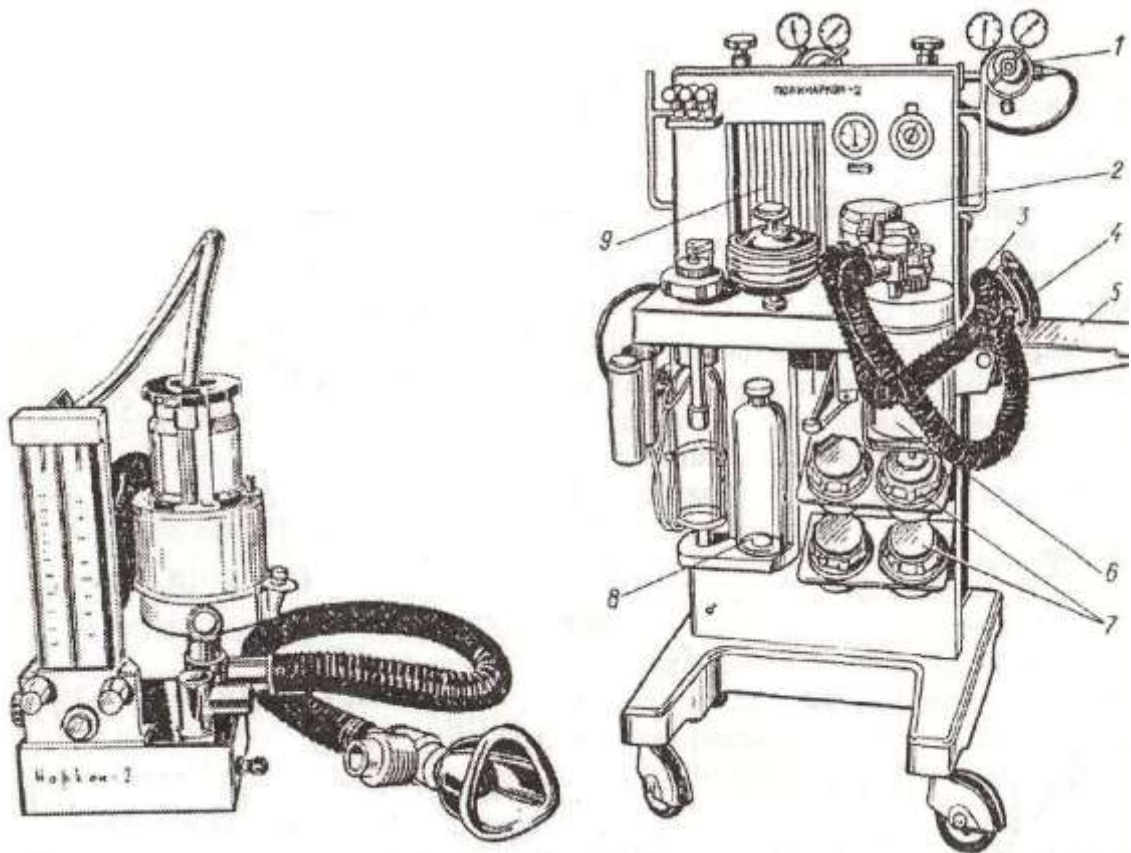


Рис. 6. Апарати для проведення інгаляційної анестезії «Наркон-2» та «Полінаркон-2»:

1- редуктор; 2- випарник «Анестезин-1»; 3- гофрований дихальний шланг; 4- маска; 5- підставка для РД-4; 6- адсорбер; 7- змінні головки випарника; 8- запасна ємність ежекційного відсмоктувача; 9- блок дозиметрів

Масковий метод

Крапельний метод – це найдавніший спосіб інгаляційної анестезії, який не вимагає складної апаратури. В даний час такий спосіб, як і анестетик (ефір), майже не застосовується.

Масковий спосіб з допомогою апаратів полягає в тому, що використовується маска, яка за допомогою шлангів приєднується до апарата. Це створює можливість точного дозування інгаляційного анестетика, подачі під маску кисню та газоподібного анестетика, використання не тільки відкритої дихальної системи (як при крапельному способі), але й напіввідкритої, напівзакритої та закритої.



Рис. 7. Три розміри прозорих ветеринарних масок

Інтубаційний метод

За цього методу газоінгаляційна суміш подається в легені тварини через трубку, введену в трахею, обминаючи верхні дихальні шляхи; кінець трубки знаходиться в трахеї (над біфуркацією) – ендотрахеальна інгаляційна анестезія. Інтубація трахеї – найнадійніше забезпечення вільної прохідності дихальних шляхів.

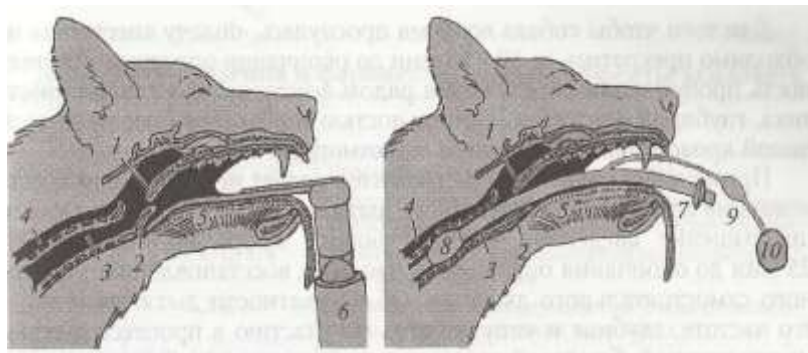


Рис. 8. Ендотрахеальна інтубація собаки:

1- м'яке піднебіння; 2- надгортанник; 3- трахея; 4- стравохід; 5- язик; 6- ларингоскоп; 7- ендотрахеальна трубка; 8- манжетка; 9- контрольний балон; 10- пристосування для нагнітання повітря



Рис. 9. Ларингоскоп та клинки ларингоскопів Міллера (довший) та Бізаррі-Гуїффіда (коротший)

3. Неінгаляційний наркоз

Неінгаляційний наркоз забезпечується внутрішньовенним, внутрішньом'язовим, прямокишковим, інтраперитонеальним, внутрішньокістковим та оральним введенням препаратів.

Переваги:

- а) швидке введення в наркоз;
- б) можливість використання за будь-яких умов;
- в) відсутність стадії збудження;
- г) відсутність післянаркозної нудоти та блювання.

Недоліки: мала керованість.

Неінгаляційну анестезію широко застосовують як мононаркоз при малих оперативних втручаннях, для введення в наркоз, як компонент комбінованого знеболювання.

Для неінгаляційного наркозу застосовують такі засоби: золазепам, сафан, медетомедин, 1-метадон, хлоралгідрат, гексенал, тіопентал натрію (пентотал), тіопентон (інтравал), метокситон (бристаль), натрію оксибутират (ГОМК), кетамін (каліпсол, каліпсовет, кеталар), кетасет, пропанідид (сомбревін), предіон для ін'єкцій (віадріл), уретан, спирт етиловий, магнію сульфат, барбаміл тощо.

3.1. Тотальна внутрішньовенна анестезія (TIVA). З поміж усіх видів неінгаляційної загальної анестезії, що використовуються у тварин, найпоширенішою є тотальна внутрішньовенна анестезія (TIVA).

Популярності TIVA сприяє той факт, що всі компоненти загальної анестезії забезпечують, як правило, препаратами для внутрішньовенного застосування. За відсутності ідеального анестетика, що відповідає усім вимогам загальної анестезії, тотальна внутрішньовенна анестезія забезпечує, як мінімум, два основних компонента загальної анестезії: аналгезію і нейролепсію.

Не рекомендується проводити внутрішньовенну анестезію при відсутності апарата для керованої чи допоміжної вентиляції легень.

3.2. «Збалансована анестезія». Введення в практику великої кількості нових препаратів специфічної дії (анальгетики, нейролептики, міорелаксанти, гангліоблокатори, гіпнотики, транквілізатори та ін.) дозволило застосовувати збалансовану анестезію (balanced anesthesia – BA). При такому виді анестезії

кожен із компонентів загальної анестезії виконується окремими медикаментами із суворо визначеними властивостями. Це дозволяє в залежності від складності оперативного втручання, тяжкості стану хворої тварини, етапу знеболювання й операції забезпечити якомусь із компонентів вирішального значення. Така комбінація різних медикаментів, кожен із яких застосовується в малих дозах з мінімальною дією, дозволяє найефективніше використовувати позитивні властивості застосовуваних фармакологічних засобів та звести до мінімуму їх побічну дію.

Питання для самоконтролю.

1. Яку послідовність дій передбачає методика проведення загальної анестезії?
2. Назвіть та дайте характеристику видам дихальних систем для інгалаційного наркозу.
3. Охарактеризуйте методи інгалаційної анестезії.
4. Вкажіть переваги та недоліки неінгалаційного наркозу.
5. Що таке «тотальна внутрішньовенна анестезія» та «збалансована анестезія» ?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
3. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.

ЛЕКЦІЯ № 5

МІСЦЕВЕ ЗНЕБОЛЮВАННЯ

1. Фармакодинаміка місцево анестезувальних речовин.
2. Місцево анестезувальні речовини та особливості їх застосування.
3. Види місцевої анестезії.
 - 3.1. Поверхнева анестезія.
 - 3.2. Інфільтраційна анестезія.
 - 3.3. Провідникова (зональна, регіональна) анестезія.

Під **місцевим знеболюванням** розуміють тимчасове усунення чутливості під дією місцевоанестезувальних речовин в тій ділянці тіла, де будуть проводити оперативне втручання.

1. Фармакодинаміка місцевоанестезувальних речовин (дія місцевих анестетиків)

Місцеві анестетики є аміносполуками складних ефірів (наприклад, новокаїн, дикаїн) чи амідів (наприклад, лідокаїн). Застосовуються місцеві анестетики у вигляді солей в розчинах з кислою реакцією (в такому виді вони добре розчинні й стабільні).

Після ін'єкції місцевого анестетика в тканину зростає її рН і частина солі введеної сполуки стає вільним ліпофільним лугом. Оскільки останній добре розчинний в жирах, то може проникати в об'єкт дії через клітинну мембрану, дифундувати в нейролему. Цей процес визначає латентний період, тобто час до настання дії. Потім частина місцевого анестетика знову іонізується і стабілізує нервову мембрану, в результаті чого Na^+ більше не може проходити через натрієвий канал клітинної мембрани. Внаслідок цього попереджується деполяризація нервової мембрани й поширення збудження більше неможливе.

Після абсорбції (всмоктування) місцевого анестетика за рахунок наявних судин деполяризація нерва знову можлива. Чим сильніше кровопостачання тканин, тим коротшою є дія місцевого анестетика.

Місцевоанестезуючі засоби не викликають анестезії тканин у кислій реакції середовища (низький рН), наприклад при запаленні тканин (низький рН, посилене кровопостачання), при скопиченні гною. Це пов'язано з тим, що кисле середовище заважає гідролізу кислої солі, якою є анестетик. Внаслідок цього дуже мало жиророзчинних лугів вивільняються, а вивільнені дуже швидко абсорбуються.

З метою потенціювання, подовження терміну дії і зменшення токсичності до розчинів анестетиків додають гіалуронідазу, адреналін чи бікарбонат.

2. Місцевоанестезуючі речовини та особливості їх застосування

Речовини, що викликають локальну втрату чутливості, одержали назву місцевоанестезувальних.

Новокаїн – широко використовується у вітчизняній ветеринарній медицині. Застосовується новокаїн для усіх видів місцевої анестезії. Слабкіше

його дія появляється при поверхневій анестезії. Для інфільтраційної анестезії беруть 0,25-0,5 %, іноді 1 % розчини новокаїну, для провідникової – 2-4 % і для спинномозкової 1-3 % розчини. При інтрасиновіальних ін'єкціях і при інстиляції на слизові оболонки використовують 4-6 % розчини новокаїну.

Слід прийняти до уваги, що продукт розпаду новокаїну – параамінобензойна кислота є «фактором росту» для багатьох бактерій. За хімічною будовою вона схожа з сульфаніламідними препаратами; вступаючи з ними в конкурентні відносини, параамінобензойна кислота гальмує їх антибактеріальну дію. Тому й сам новокаїн має виражену антисульфанамідну дію.

Окрім того новокаїн не сумісний з лугами, окиснювачами, солями важких металів, гексаметилентетраміном.

Целновокаїн – сіль новокаїну та целюлогліколевої кислоти. За анестезувальними властивостями і тривалістю дії переважає новокаїн. Застосовують для інфільтраційної анестезії в 0,25-0,5 % розчині, провідникової – в 1-2 % та епідуральної – в 2-3 % розчині.

Бенкаїн – це складний ефір бензойної кислоти, менш токсичний, ніж новокаїн. Застосовують для інфільтраційної анестезії в 0,25-0,5 % розчині, провідникової – в 1-2 % та епідуральної – в 2-3 % розчинах.

Піромекаїн – удвічі активніший і токсичніший за новокаїн. Застосовують для знеболювання кон'юнктиви (0,5-1 % розчин по 5-10 крапель) слизових оболонок гортані і глотки (1-2 % розчин по 5-10 крапель), при підготовці до інтубації (20 мл 2 % розчину).

Дикаїн – за анестезувальними властивостями він у 10-15 разів сильніший за новокаїн, але у 2-3 рази токсичніший. Це вимагає обережності при його застосуванні. Анестезія настає через 1-5 хв і триває 20-50 хв.

Застосовують для поверхневої анестезії в офтальмології (0,5-1 % розчин) і в оториноларингології (0,5-1,5 % розчин). Рідше його рекомендують для інфільтраційної анестезії (0,1 % розчин). Призначають для анестезії слизових оболонок ротової порожнини й зовнішніх статевих органів (0,5-1 % розчин).

Одночасне застосування дикаїну з морфіном значно послаблює дихання і призводить до смерті тварини.

Совкаїн – у 15-20 разів активніший за новокаїн (однак у 15-30 разів токсичніший). Місцевоанестезувальна дія триває до 3 годин. Використовують для поверхневої (1,0-3,0 % розчини), інфільтраційної (0,01-0,1 %), провідникової (0,2-0,5 %), епідуральної (0,5-1 %) анестезій.

Совкаїн повільно виводиться з організму, тому повторно його вводять дуже обережно.

Тримекаїн – використовують для інфільтраційної (0,25-1 %), провідникової та внутрішньосудинної (1-2 % розчини) анестезій. Причому кількість розчину порівняно з новокаїном менша в 2-3 рази, що пов'язано з кращим проникненням його у тканини. Анестезувальна дія триває до 1 год. Малотоксичний. Молекула тримекаїну не містить параамінобензойної кислоти,

тому на відміну від новокаїну, він не має антигістамінних властивостей і не діє антисульфаніламідно.

Лідокаїн – анестезувальний ефект у 4 рази вищий порівняно з новокаїном, а токсичність – у 2 рази. Швидко всмоктується з місця введення, повільно гідролізується, в зв'язку з чим його дія триває впродовж 3-5 год. Використовується для інфільтраційної (0,25-0,5 %), провідникової (0,5-2 %) та поверхневої анестезії слизових оболонок (4-10 % розчини) і в офтальмології (2 % розчин).

Етидокаїн-дюранесте – близький за структурою та хімічними властивостями до лідокаїну. Використовується для провідникової анестезії в 0,25-0,5 % розчині. Анестезія настає через 6-9 хв і триває до 13-17 год.

Бупівакаїн – його анестезувальна властивість у 6 разів вища за новокаїн, але він у 7 разів токсичніший. Застосовують 0,25; 0,5 і 0,75 % розчини для провідникової та епідуральної анестезії. Анестезія настає через 4-10 хв після ін'єкції, досягаючи максимуму через 15-35 хв. Тривалість знеболюючого ефекту – 3,5-5,5 год.

Можливі випадки токсичної реакції, що проявляється судомою внаслідок попадання препарату в судинне русло.

Карбокаїн – анестезувальна активність у 4 рази вища, ніж у новокаїну, але карбокаїн лише у 1,5 раза токсичніший за нього. Застосовується для інфільтраційної, регіонарної і перидуральної анестезії в тих самих концентраціях і дозах, що й лідокаїн. Знеболювальна дія настає відразу після введення і триває дещо довше, ніж дія лідокаїну.

Хостакаїн – за анестезувальною ефективністю у 4 рази перевищує новокаїн, не перевищуючи його токсичність при підшкірному введенні. При внутрішньовенному введенні препарат удвічі токсичніший за новокаїн і має дифузну властивість. На слизові оболонки не діє. Для інфільтраційної анестезії застосовують 0,1; 0,25; і 0,5 % розчини. Для провідникової анестезії застосовується в 0,5-1 % розчині. Знеболювальна дія настає відразу й триває, як і новокаїн, близько 1 год.

Картикаїн (ультракаїн) – його застосовують для провідникової та інфільтраційної анестезії. При порівнянні з лідокаїном, аналгетичний ефект 2 % розчину картикаїну триває 2,1 год., а 2 % розчину лідокаїну – 2,17 год. при меншій токсичності картикаїну.

Анестезин – має сильну і тривалу анестезувальну дію, малотоксичний, не справляє побічного впливу.

Для анестезії слизових оболонок застосовують у формі присипки (5-10 %), мазей (5-10 %), олійних розчинів (5-10 %). Подібно до новокаїну має антисульфаніламідні властивості.

Таблиця 8

**Порівняльна характеристика властивостей та
способів застосування окремих місцевоанестезувальних
речовин**

Препарат	Анестезувальна активність	Токсичність	Тривалість дії, хв.	Концентрація розчинів, які застосовуються при різних способах місцевої анестезії				
				поверхнева, %	інфільтраційна, %	провідникова, %	спинномозкова, %	внутрішньовенна, %
Новокаїн	1	1	60	5-10	0,25-1,0	3,0-4,0	1,5-5,0	0,25-0,5
Піромекаїн	2	2	15-20	0,5-2,0	—	—	—	—
Дикаїн	10-15	2-3	20-50	0,5-1,5	0,1	—	—	—
Совкаїн	15-20	15-30	180	1,0-3,0	0,01-0,1	0,2-0,5	0,5-1,0	—
Тримекаїн	2,5-3,5	1,2-1,4	120-180	—	0,25-1,0	1,0-2,0	—	—
Лідокаїн	4	2	180-300	2,0-10,0	0,25-0,5	0,5-2,0	2,0	—
Етидокаїн-дюранесте	—	—	190	1,0-5,0	—	0,25-0,5	0,25-1,5	—
Бупівакаїн	—	—	210-230	—	—	0,25-0,75	0,25-0,75	—
Хостакаїн	4	1	60	—	0,1-0,5	0,5-1,0	—	—
Картикаїн	—	—	126	—	0,25-0,5	0,5-2,0	2,0	—

3. Види місцевої анестезії

В залежності від того, як застосовуються місцеве знеболювання та які елементи периферичної нервової системи є об'єктами впливу місцевоанестезувальних речовин (кінцеві розгалуження нервів у покривах або в оболонках органів, нервові стовбури чи місця їх утворення), розрізняють **термінальну** і **регіональну** місцеву анестезію.

Термінальну анестезію розділяють *поверхневу* та *інфільтраційну*.

Поверхневу анестезію застосовують для знеболювання слизових, серозних, синовіальних оболонок і шкіри.

Інфільтраційна анестезія має такі різновидності: лінійна, циркулярна, поперечного розрізу, у формі букви Г, туга інфільтраційна за Вишневським, у місці перелому за Белером, дифузна (у сім'яник та його придаток).

Регіональна анестезія поділяється на *спинномозкову* і *провідникову*.

Спинномозкову анестезію застосовують субарахноїдальним та епідуральним способами.

Провідникова анестезія залежно від місця переривання больової чутливості ділиться на три види: стовбурову, плексусну (анестезію нервових сплетінь) і паравертебральну (анестезію нервових вузлів).

3.1. Поверхнева анестезія

За допомогою цієї анестезії знеболюють шкіру, слизові, серозні та синовіальні оболонки.

Анестезію шкіри виконують за допомогою охолодження (заморожування), тому що існуючі нині анестетики не проникають у її товщу. Для охолодження поверхні шкіри використовують хлоретил. Знеболювання триває 1-2 хв. Для знеболювання кон'юнктиви на неї інстилюють декілька крапель 5-10 % розчину новокаїну. Тривалість анестезії до 30 хв.

З цією метою можна використовувати також дикаїн: для великих тварин – 2 % розчин, для дрібних 0,5-1 %. Для поверхневої анестезії кон'юнктиви і рогівки застосовують також совкаїн. Його розчин 1:2000-1:1000 забезпечує знеболювання рогівки на 1-2,5 год. і кон'юнктиви – на 45 хв.–2,5 год.

З успіхом для знеболювання кон'юнктиви і рогівки застосовують 0,5-2 % розчин піромекаїну. Знеболювання триває 15-20 хв. Для триваліших операцій можна застосовувати 2-10 % розчин лідокаїну або 1-5 % розчин етидокаїну.

При знеболюванні слизових оболонок ротової, носової порожнини, гортані, статевих органів та прямої кишки використовують 5-10 % розчин новокаїну, 2 % дикаїн, совкаїн (1:1000), 0,5-2 % піромекаїн, 2-10 % лідокаїн та 1-5 % етидокаїн.

Для знеболення слизової оболонки сечового міхура спочатку його через катетер звільняють від сечі, а після того знову через катетер вводять 0,5-1 % розчин новокаїну в порожнину міхура.

Синовіальні оболонки суглобів, сухожилкових піхв та бурс знеболюють 4-6 % розчином новокаїну після попередньої їх пункції та аспірації із порожнини максимальної кількості певної рідини. Таку ж кількість новокаїну ін'єкують у порожнину.

Анестезію очеревини (серозних оболонок) виконують, вливаючи в черевну порожнину 3 % розчин новокаїну в дозі 100-200 мл.

При оперативному лікуванні інтравагінальної грижі у великих тварин знеболювання серозних покривів здійснюється шляхом введення у порожнину мошонки 50 мл 3-4 % розчину новокаїну.

При оваріоектомії свинок знеболювання органів черевної порожнини досягається інтраперитонеальним введенням 2 % розчину новокаїну.

3.2. Інфільтраційна анестезія

Інфільтраційну анестезію виконують 0,25-1 % розчином новокаїном. Існує дві різновидності інфільтраційної анестезії – лінійна і циркулярна.

Лінійна – коли розчин вводять по одній лінії. Техніка виконання така: розчин ін'єктують тонкими і довгими голками у тканини пошарово на всю

глибину і довжину розрізу – під шкіру, підшкірну клітковину, під фасцію, в м'язи.

Циркулярна – розчин вводять із двох або більше точок, які знаходяться під кутом одна до одної, й інфільтрату надають форму ромба, сторони якого оточують патологічний осередок. Цей метод інфільтрації застосовують при екстирпації новоутворень, нориць, виразок, грижерозтині тощо. Циркуляційну анестезію також проводять на кінцівках при переломах кісток, операціях на їх дистальних ділянках. Анестетик ін'єкують на кінцівках вище місця проведення операції. При ін'єкції в глибокі тканини голкою проникають безпосередньо до окістя.

Якщо анестетик ін'єкують безпосередньо у тканини, що розтинають, то говорять про *прямую*, або *безпосередню* інфільтраційну анестезію. Значно рідше у ветеринарній хірургії застосовують так звану *непрямую*, або *дифузну* інфільтраційну анестезію. При кастрації самців так виконується знеболювання сім'яного канатика – ін'єкують розчин у товщу сім'яника.

О.В. Вишневський розробив метод інфільтраційної анестезії, який забезпечує прямий контакт анестетика з нервом – метод тугої інфільтрації тканин. Анестезувальний розчин нагнітається під тиском і просувається по анатомічних футлярах і фаціальних щілинах тіла. Цей метод було названо *«методом повзучого інфільтрату»*.

Метод повзучого інфільтрату за О.В. Вишневським відрізняється від звичайної інфільтрації тканин по ходу їх розрізу (за методом Реклю-Шлейха), коли шляхом численних ін'єкцій усі шари і тканини просочуються анестезувальним розчином і анестезія настає лише впродовж 10-15 хв. За методом О.В. Вишневського розчин новокаїну, який нагнітають із однієї-двох точок уколів голки, проникає у футляри, міжфасціальні проміжки та щілини, у міжклітинні проміжки, утворюючи широкі новокаїнові шари. Розчин новокаїну, розповсюджуючись по футлярах, під фасціями та іншими оболонками, ніби сам «знаходить» нервові гілки та їхні закінчення, обмиває їх, спричинюючи негайне знеболювання.

Цей метод також дозволяє проводити «гідралічне препарування» тканин, що полегшує хірургу проведення операції. При багатьох втручаннях тугий повзучий інфільтрат, розпушуючи тканини та зрощення між органами, бережно відсовує їх один від одного. Крім того, О.В. Вишневський запропонував застосовувати 0,25 % розчин новокаїну (у великих кількостях), що не викликає токсичних явищ.

Обов'язковою умовою місцевого знеболювання за О.В. Вишневським є поширення туга інфільтрація тканин анестезувальним розчином по ходу операційного розрізу і почергова заміна скальпеля і шприца з розчином новокаїну.

3.3. Провідникова (зональна, регіональна) анестезія

Для здійснення цієї анестезії розчин ін'єктують поблизу одного або кількох нервів, нервових сплетінь, або гангліїв, які іннервують відповідну

ділянку тіла. Тим самим виключається чутливість більш або менш широкої зони тіла тварини. Ін'єкції анестетиків у зоні нервів можуть бути виконані на різних їх ділянках. Коли анестезію нерва виконують упродовж його розташування (залягання), тобто на значній відстані від місця його утворення, або виходу із сплетіння, таку анестезію називають *периферичною провідниковою*. При ін'єкції анестезувального розчину в ділянці нервових сплетінь і розташування гангліїв, або в місцях виходу нервів з кісткових вмістилищ, метод знеболення називають *центральною провідниковою анестезією*.

Часто спосіб провідникової анестезії називають в залежності від способу її застосування. Звідси походять такі спеціальні найменування центральної провідникової анестезії, які застосовують у ветеринарній хірургії:

– *паравертебральна* – нерви знеболюють біля міжхребцевих отворів, поблизу їх виходу із хребетного каналу;

– *парасакральна* – знеболення нервів у ділянці вентральних отворів сакральних хребців;

– *паралюмбальна* – нерви знеболюють біля вільних кінців поперечнореберних відростків поперекових хребців;

– *спинномозкова, або інтравертебральна анестезія* – принципово може бути віднесена до центральної провідникової анестезії при якій знеболюються не самі нерви, а безпосередньо їхні корінці біля виходу із спинномозкового каналу. Така анестезія виконується шляхом введення розчину під павутинну оболонку спинного мозку (субарахноїдальна анестезія), або в епідуральний простір над твердою мозковою оболонкою (епідуральна анестезія).

Ці ін'єкції можуть бути виконані в різних відділах хребта. В залежності від того, який із них служить місцем введення анестезувального розчину, говорять про люмбальну, люмбосакральну, сакральну та інші способи спинномозкової анестезії.

Для знеболювання великих тварин застосовують 3-4 % розчин новокаїну. Кількість введенного розчину залежить від товщини нерва, глибини його залягання, впевненості в точному встановленні його місцезнаходження, попадання голки в потрібну ділянку нерва. Найчастіше для знеболювання нерва застосовують розчин новокаїну в кількості 5-10-20 мл. Собакам, як правило, застосовують 2 % розчин новокаїну в дозі 1-2 мл. Анестезія настає через 10-15 хв і триває до 1 год., а інколи й довше.

Питання для самоконтролю.

1. Дайте визначення терміну «місцеве знеболювання».
2. Вкажіть особливості фармакодинаміки місцевоанестезувальних речовин.
3. Назвіть відомі вам місцевоанестезувальні речовини.
4. Які види місцевої анестезії ви знаєте?
5. У чому полягає особливість методу повзучого інфільтрату за О.В. Вишневським?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
3. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.
4. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.
5. Магда И.И. Обезболивание животных / И.И. Магда, И.И. Воронин. – М.: «Колос», 1974. – 208 с.
6. Слюсаренко Д.В. Епідуральна анестезія – традиції та перспективи / Д.В. Слюсаренко // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 7. – С. 31–33.

ЛЕКЦІЯ №6

МЕТОДИ, ФАРМАКОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРИЙОМИ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНЕЙ

1. Седація та аналгезія коней.
2. Загальна анестезія коней.
 - 2.1. Неінгаляційна анестезія.
 - 2.2. Особливості інгаляційної анестезії у коней.

1. Седація та аналгезія коней

Коні, так само як свині і жуйні, є продуктивними тваринами, тому їм повинні застосовуватися лише зареєстровані ветеринарні препарати, де чітко означені терміни виведення лікарських засобів із організму.

1.1. Препарати для заспокоєння коней

Група фенотиазина:

ацепромазин (комбістрес, ветранквіл, Sedalin, Prequillan, Vanastress)

Ацепромазин застосовується в дозі 0,02-0,08 мг/кг в/в чи в/м. Максимальна дія настає через 10 хв після в/в введення й через 20 хв після в/м введення. Заспокоєння коня триває 2-4 год (частково зберігається до 6 год.).

Для дуже агресивних коней є форма застосування препарату через рот у вигляді пасти Sedalin (2-6 оральних доз на 500 кг = 1-4 мг/кг).

Доцільне застосування комбінації препарату з опіоїдами чи з α_2 -агоністами.

Протипоказання: не застосовувати новонародженим; лошатам з погіршеним загальним станом; лошатам з проблемами кровообігу (при крововтратах, коліках); жеребцям, які використовуються для розведення.

Група бутирофенона

Коні реагують на препарати цієї групи дуже по різному (від гарного заспокоєння до агресії). У деяких тварин після їх введення декілька днів спостерігається анорексія. Через ці причини застосування препаратів групи бутирофенона не рекомендується.

Група бензодіазепіна

(Діазепам = Valium, Мідазолам = Dormicum, Клімазолам = Climasol)

Застосовуються в дозах 0,02-0,2 мг/кг в/в тільки при загальній анестезії; якщо застосовувалися дози більші за 0,02 мг/кг, то ефект бензодіазепінів наприкінці анестезії повинен бути усунений антагоністом, що дозволить уникати атаксії при пробудженні.

Антагоніст: сармазеніл (Sarmasol) – 0,04 мг/кг в/в.

α_2 -агоністи

(Ксилазин = Xylavet, Xylasol, Xylapam, Xyla, Rompun, детомідин = Domosedan, роміфідин = Sedivet)

Ксилазин (ксила, седазин, седацил) застосовується в дозі 0,2-1,1 мг/кг в/в чи в/м (великі дози вводять повільно). При введенні в/м седативний ефект часто не досягається, так як дія короткочасна, тому завжди вводять в/в; найбільший ефект досягається через 3-5 хв після введення; седативний ефект – через 5-40 хв (зазвичай, через 15 хв). Мінімальні дозування вводяться тваринам з незадовільним загальним станом та новонародженим (краще добирати дозу повторним введенням); застосовується для короткочасної седації (рентген, ректальне дослідження).

Роміфідин застосовується в дозі 80-100-120 мкг/кг в/в чи в/м; діє подібно до детомідину, але триваліше; менша знерухомлююча дія, ніж у детомідину чи ксилазина; седативний ефект триває 60-120 хв і довше.

Детомідин – його дозування становить 10-20-80 мкг/кг в/в чи в/м; найбільший ефект через 3-5 хв після в/в введення, 10 хв після в/м введення; седативний ефект триває 40-120 хв (зазвичай, 60 хв).

Застосування у коней із поганим загальним станом не рекомендується із-за виражених і тривалих побічних дій (перш за все при наявності гіповолемії, крововтрати, при пітнінні й відсутності споживання води).

Не сумісний з одночасним застосуванням сульфаніламідів.

Тривала крапельна інфузія (ТКІ) при втручаннях у коней у стоячому положенні з використанням детомідину (Domosedan)

Спочатку тварині з метою седації необхідно ввести детомідин болюсно в дозі 10 мкг/кг маси (= 0,1 мл Domosedan / 100 кг маси).

Приготування суміші при ТКІ:

12 мг детомідину (=1,2 мл Domosedan) додати в 500 мл 0,9 % NaCl, в перерахунку на мл – 24 мкг/мл детомідину (=0,024 мг/мл).

Підрахунок кількості крапель (20 крап. = 1 мл): при швидкості 4 крап./с приблизно через 10 хв досягається стан седації; через декілька хвилин зменшують дозування ½. Швидкість проведення інфузії регулюється ступенем седації.

Практичне проведення інфузії коню, масою 500 кг: перші 10 хв 720 мл/год. (=17,2 мг/год) в дозі 34 мкг/кг/год, потім зменшення швидкості до 360 мл/год (=8,64 мг/год) в дозі 17 мкг/кг/год, яка через 5 хв ще зменшується.

Необхідна кількість препарату при ТКІ складає 300 мл/год (=7,2 мг/год) в дозі 14 мкг/кг/год.

В комбінації з буторфанолом за рахунок синергічної дії необхідна швидкість крапельного введення детомідину при ТКІ може бути зменшена.

Комбінація α_2 -агоністів з опіоїдами ідеальна, оскільки забезпечує високий рівень аналгезії і надійне заспокоєння без посилення побічних дій.

Щоб вивести тварин зі стану глибокої седації рекомендується застосовувати доксапрам (Dorgram). Дозування – 1 мг/кг, чи 0,05 мл/кг.

1.2. Препарати для аналгезії коней

Опіоїди

(Буторфанол = Morphasol, Torbugesic, I-Methadon = I-Polamivet)

I-Метадон (чистий агоніст) застосовується в дозі 0,05-0,1 мг/кг в/в. *I-Polamivet* дуже добре комбінується з α_2 -агоністами, оскільки містить атропіноподібний компонент. Аналгетична дія триває до 4 год, максимальний ефект досягається в перші 30 хв.

Багатократне застосування може супроводжуватися закрепом.

Буторфанол (агоніст-антагоніст). Дозування – 0,01-0,04 мг/кг, дія настає відразу; максимальна дія в перші півгодини.

Вісцеральна аналгезія триває 2-6 год. Практично відсутня побічна дія. Сильний анальгетик при кольках (найбільш ефективна комбінація з детомідином); використовується лише в якості симптоматичної терапії.

2. Загальна анестезія коней

На підготовчому етапі перед загальною анестезією кожна тварина витримується 8-12 год на голодній дієті. Якщо кінь оперується за екстреними показаннями, без голодної дієти, то він має бути інтубований відразу після введення в загальну анестезію, щоб зменшити небезпеку аспірації кормових мас. Пацієнтам у випадку колюк з рефлюксом на стадії введення в анестезію повинно бути забезпечено встановлення носощункового зонда.

2.1. Неінгаляційна анестезія коней

Анестезія з використанням тіопенталу натрію

Тіопентал натрію застосовується коням тільки внутрішньовенно для введення в загальну анестезію та її підтримування. Стандартна середня доза тіопенталу натрію становить 1 г на 100 кг маси тварини (10 мг/кг) і може бути збільшена у дрібних поні до 12,5 мг/кг (1,25 г/100 кг), а у коней масою більше 500 кг – зменшена до 9 мг/кг (0,9 г/100 кг). Об'єм використовуваного розчину не повинен перевищувати 50 мл. Розрахована доза препарату вводиться в/в швидко, протягом 8-10 с. Через 20-30 с тварина розслаблюється й лягає. Тривалість хірургічної стадії анестезії становить 15 хв.

За необхідності допускається додаткове введення препарату малими дозами (по 0,25 г) до досягнення бажаного ефекту, що, однак, подовжує період виходу. Вихід із анестезії триває 1 год. У коней період виходу завжди супроводжується сильним збудженням, у зв'язку з чим рекомендується проводити премедикацію похідними фенотиазину, а після операції тримати коня в путах упродовж 30-40 хв.

**Дозування медикаментів, що використовуються
для введення в анестезію та підтримування анестезії коней**

Медикамент		Дозування
Введення в анестезію болюсно		
або або або + або або	Діазепам	0,1 мг/кг в/в
	Мідазол	0,1 мг/кг в/в
	Гуаіфенезин	25-100 мг/кг по дії в/в
	Кетамін	2,2 мг/кг в/в
	Тіопентал	10 мг кг в/в
або	Пропофол + Кетамін	0,5 мг/кг + 1,5 мг/кг в/в
Введення в анестезію коня шляхом інфузії		
Суміш «Стара рецептура»		
+ + до	50 г гуаіфенезина (порошок)	1-2 мл/кг (1/2 вводиться швидко до падіння, потім залишок по дії, щоб була можливість інтубації)
	50 г глюкози	
	2 г тіопентала	
	500 мл NaCl 0,9 %	
Суміш «Нова рецептура» (Myolaxin готова суміш гуаіфенезин + глюкоза)		
+ до	300 мл. Myolaxin 15 %	1-2 мл/кг (суміш «Стара рецептура»)
	2 г тіопентала	
	500 мл NaCl 0,9 %	
Підтримання: TIVA (тотальна внутрішньовенна анестезія) чи IVA (внутрішньовенна анестезія у більшості випадків одночасно з інгаляційною анестезією)		
Тройний коктейль		
+ +	500 мл 10% гуаіфенезина	1-2 мл/кг/год (спочатку максимальне дозування, через 1 год – ½).
	1 г кетаміна	
	500 мг ксилазину / 10 мг детомідина	
Розчин з бензодіазепіном		
	500 мл NaCl 0,9 % + 250 мг ксилазина / 10 мг детомідина + 1 г кетаміна + 15 мг мідазолама	1-2 мл/кг/год (якщо тільки розчин) 0,6 мл/кг/год з ізофлураном; антагоніст – сармазеніл

Ксилазин-кетамін-діазепам-анестезія

Седация: ксилазин в дозі 1 мг/кг вводиться в/в повільно впродовж 2 хв, почекати 2-3 хв до настання глибокої седатії. Якщо седация коня недостатня, то повторно вводиться ксилазин в дозі 0,2 мг/кг.

Введення: 2 мг/кг кетаміну разом із 0,02 мг/кг діазепама в/в швидко, через 1-2 хв кінь повільно опускається на підлогу.

Підтримування анестезії: після першого введення кетаміну через 10 хв проводиться його повторна ін'єкція в дозі 1,0 мг/кг разом із ксилазином в дозі 0,5 мг/кг в/в, або, при тривалому втручанні, виконується інтубація з наступною інгаляційною анестезією; наступне введення ксилазину і кетаміну, в половині початкової дози, проводиться, як правило, тільки 1-2 рази (але через кожні 10 хв), це означає, що з такою анестезією можуть проводитись тільки втручання тривалістю до 30-45 хв.

Кетамін-клімазолам-анестезія

Седация: ксилазин в дозі 1 мг/кг вводиться в/в повільно впродовж 2 хв, почекати 2-3 хв до початку глибокої седатії. Якщо седация коня недостатня, то повторно вводиться ксилазин в дозі 0,2 мг/кг. Кетамін застосовується лише після достатньої седатії тварин.

Введення: 2 мг/кг кетаміну вводиться в/в швидко; як тільки тварина падає на підлогу, вводиться в/в 0,2 мг/кг клімазолама, після цього судоми чи рухи кінцівками і головою швидко припиняються.

Лошатам у віці до 3 міс. масою до 200 кг можна вводити кетамін і клімазолам в одному шприці.

Підтримування анестезії: після болюсного введення кетаміну необхідно впродовж 5 хв почати безперервну інфузію суміші кетамін-клімазолам в дозі 6 мг/кг/год кетаміну і 0,4 мг/кг клімазолама. У випадку відсутності дозатора для інфузій можна $\frac{1}{6}$ годинної дози вводити вручну шприцом через кожні 10 хв.

При втручаннях, що тривають більше 30 хв, тварині необхідно забезпечити подачу кисню через трахеальний чи назальний тубус в дозі 3 л/100 кг/хв, щоб уникнути гіпоксії.

Антагоніст: через 20 хв після завершення інфузії кетамін-клімазоламом необхідно ввести сармазеніл – антагоніст до бензодіазепінів. Дозування сармазеніла – 0,04 мг/кг в/в.

Анестезія з використанням золетила

Золетил – препарат для загальної анестезії, що містить у якості діючих речовин тілетаміну гідрохлорид і золазепам гідрохлорид. Золазепам може викликати у коней виражену атаксію, тому його дія в кінці анестезії повинна бути усунена внутрішньовенним введенням антагоніста – сармазеніла в дозі 0,04 мг/кг, що дозволить уникнути атаксії при пробудженні.

Золетил коням можна використовувати в наступних комбінаціях:

– з *роміфідіном*: через 7 хв після анестезії роміфідіном в дозі 0,1 мг/кг вводять Zoletil в дозі 1,4 мг/кг;

– з роміфідином і буторфанолом: через 1 хв після анестезії роміфідином 0,1 мг/кг вводять буторфанол в дозі 0,025 мг/кг. Через 12 хв після роміфідіна вводять 1,4 мг/кг Zoletil;

– з ацепромазином, роміфідином і буторфанолом: спочатку вводять ацепромазин в дозі 0,035 мг/кг, через 20 хв роміфідин в дозі 0,1 мг/кг, ще через 1 хв буторфанол в дозі 0,025 мг/кг. Через 12 хв. після роміфідіна вводиться Zoletil в дозі 1,4 мг/кг.

Анестезія з використанням пропофолу

Пропофол застосовують коням внутрішньовенно для введення в загальну анестезію та її підтримування. У більшості пацієнтів анестезія настає через 30-60 с після введення. Аналгетичний ефект у пропофолу відсутній, тому його введення необхідно поєднувати з анальгетиками чи регіонарним знеболюванням. Пропофол застосовують коням в дозі 4 мг/кг (180 мл на коня масою 450 кг) внутрішньовенно після транквілізації. Перші 2/3 дози вводять болюсно, залишок – крапельно до отримання необхідного ступеня анестезії.

Хворим тваринам і дуже молодим лошатам доза пропофолу становить 2-3 мг/кг повільно внутрішньовенно. Для продовження анестезії – інфузія пропофолу в дозі 0,3 мг/кг/хв з додаванням кетаміну для аналгезії (болюсно + інфузія 0,01-0,02 мг/кг/хв)

Myolaxin (гліцерина гуаїколат, гуаїфенезин)-тіопентал-анестезія

Седація: 0,5-1,0 мг/кг ксилазину вводиться внутрішньовенно повільно впродовж 2 хв, потім почекати 2-3 хв до настання глибокої седації.

Введення: Myolaxin (15%) 1 мл/кг вводиться під тиском по можливості швидко, внутрішньовенно. Як тільки кінь починає похитуватися, вводять внутрішньовенно 4-6 мг/кг тіопенталу (Pentothal), через 15-30 с кінь падає на підлогу.

Підтримування анестезії: як правило, кінь інтубується і загальна анестезія підтримується галотаном; при дуже короткотривалих втручаннях можна для підтримування анестезії використовувати повторні введення тіопенталу, дозуючи по дії приблизно 0,5-1,0 мг/кг внутрішньовенно.

«Тройний коктейль» («Triple drip»: гліцерину гуаїколат- α_2 -агоніст-кетамін)

Седація: 0,5-1,0 мг/кг ксилазину вводиться внутрішньовенно повільно впродовж 2 хв, потім чекають 2-3 хв до настання седації.

Введення: Myolaxin (15%) 1 мл/кг вводиться під тиском по можливості швидко, внутрішньовенно. Як тільки кінь починає похитуватися, вводять внутрішньовенно 2 мг/кг кетаміну, через 15-30 с кінь падає на підлогу.

Підтримування анестезії:

– інфузія суміші гуаїфенезин/кетамін/ксилазин (див. табл. 9): 500 мл гуафенезину 5% + 1 г кетаміну + 250 мг ксилазину, дозування по настанню дії:

0,04-0,05 мл/кг/хв (ксилазин можна замінити детомідіном чи роміфідіном у відповідних дозах);

– тільки до 1,5 год, в протилежному випадку нервовість при пробудженні супроводжується атаксією.

Загальна анестезія коней з використанням буторфанолу (А.А. Марунчин і співавт., 2012)

Щоб отримати максимально якісне знеболювання й залишити тварину в стоячому положенні, краще застосовувати комбінацію з детомідіном (домоседан), або ксилазином (ромпун, ксила, рометар, седацил).

Методика глибокої транквілізації й терапевтичні дози: спочатку тварину заспокоюють голосом та звичним прогладжуванням, одягають недоузок, далі повільно вводять в/в детомідин – 0,01-0,02 мг/кг. У наступні 5 хв настає седативний стан, при якому зникає напруженість скелетних м'язів, голова нахиляється вниз, пригнічуються поверхневі шкірні відновлювальні рефлекторні реакції.

Поглиблення анестезії досягається в/в введенням буторфанолу в дозі 0,025-0,05 мг/кг маси тіла. У такій ситуації не треба поспішати здійснювати оперативне втручання, а зачекати до 15 хв, саме тоді й виникне глибокий седативний стан та якісний знеболювальний ефект, що триває в середньому 45 хв.

Слід пам'ятати, що за такої загальної анестезії, якщо поєднати інфільтраційну або провідникову анестезію, можна успішно робити нетривалі хірургічні втручання на поверхні тіла та в неглибоких тканинах (кастрація, лікування ран, копит, сухожилків, шкірно-пластичні операції тощо).

Перебіг загальної анестезії при поєднанні ксилазину (0,5 мг/кг) з буторфанолом (0,05-0,075 мг/кг) досить схожий по дії попередньої анестезії суміші. Однак ксилазин виявляє менш виражений невроплегічний ефект порівняно з детомідіном.

2.2. Особливості інгальційної анестезії у коней

В підготовчий період найбільш простим і надійним способом для введення в анестезію є комбінація ксилавет-кетамін-діазепам, застосування якої для седації та індукції описано вище.

Перед введенням в анестезію здоровим дорослим коням додатково застосовують ацепромазин в дозі 0,03 мг/кг внутрішньом'язово. При цьому не слід забувати про анальгетики.

Після інтубації для підтримування анестезії коням в даний час із інгальційних анестетиків перш за все використовують ізофлуран і севофлуран.

Питання для сомоконтролю.

1. Назвіть препарати для заспокоєння коней.
2. Назвіть препарати для аналгезії коней.
3. В чому полягають особливості підготовки коней до загальної анестезії?

4. Назвіть та дайте характеристику найпоширенішим схемам неінгаляційної анестезії коней.

5. В чому особливості застосування інгаляційного наркозу у коней?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.

2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.

3. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.

4. Маручин А.А. Сучасний підхід до комбінованого неінгаляційного наркозу тварин / А.А. Марунчин, Л.Г. Стецюра, В.Й. Іздепський та ін. // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 7. – С. 25–30.

ЛЕКЦІЯ № 7

МЕТОДИ, ФАРМАКОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРИЙОМИ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖУЙНИХ ТА СВИНЕЙ

1. Седация й аналгезія жуйних та свиней.
2. Загальна анестезія жуйних та свиней.

1.1. Седация й аналгезія жуйних

В цілому жуйних заспокоїти легше, ніж коней. Окрім того, великою перевагою жуйних тварин є те, що вони відносно добре можуть бути знерухомлені зручними способами фіксації.

1.1.1. Препарати для заспокоєння жуйних у стоячому положенні Група фенотиазину (ацепромазин)

Препарати групи фенотиазину мають на жуйних дуже тривалу дію. Їх пригнічуючий ефект на діяльність шлунково-кишкового тракту може призвести до проблем. По цій причині необхідно уникати застосування препаратів цієї групи для жуйних.

α_2 -Агоністи (ксилазин, детомідин, медетомідин, роміфідин)

Для великої рогатої худоби допустимо застосування ксилазину й детомідину. У жуйних також можуть застосовуватися і «нові» α_2 -агоністи. Однак із препаратів цієї групи найкраще вивчена і випробувана на практиці дія ксилазину.

Ксилазин – застосовується для великої рогатої худоби в дозах 0,02-0,2 мг/кг в/в чи в/м. На відміну від коней перевагу віддають в/м введенню. Тварина заспокоюється поступово (впродовж 5-10 хв), а побічний вплив на серце і кровообіг менш виражений.

У бугаїв введення ксилазину завжди починають з мінімальних доз, оскільки ними у більшості випадків досягається достатньо виражена седация.

Телятам (до 150 кг) – 0,02-0,1 мг/кг в/м. Внутрішньовенна ін'єкція препарату викликає дуже швидке настання седативної дії (різке падіння) з вираженим побічним впливом на серце і кровообіг.

Вівцям – 0,02-0,1 мг/кг в/м. Вівцям для седативної дії ксилазин застосовується тільки в/м.

Козам – 0,02-0,05 мг/кг в/м чи в/в. Деякі породи кіз дуже чутливі до ксилазину, тому його введення завжди починають з мінімальних доз.

Специфічним антагоністом ксилазину є толазолін (0,2-2,0 мг/кг в/в чи в/м). Як альтернативний антагоніст може застосовуватися атипамезол (25-50 мкг/кг в/м чи в/в).

Бензодіазепіни (діазепам, мідазол, клімазолам)

Велика рогата худоба: як виключно седативні засоби бензодіазепіни мало пристосовані, викликають сильну атаксію; 0,02 мг/кг в/в для покращення

м'язової релаксації і полегшення інтубації при введенні в анестезію, з кетаміном.

Телята, вівці, кози: 0,2-0,5 мг/кг в/в чи в/м для седації при діагностичних втручаннях (наприклад, рентгенографія, ендоскопія) чи операціях під місцевою анестезією; 0,02-0,2 мг/кг для покращення м'язової релаксації і полегшення інтубації при введенні в анестезію, з кетаміном.

Таблиця 10

Седация і премедикация жуйных

Препарат чи комбінація	Шлях введення	Дозування, мг/кг	Вид тварини	Особливості
Ксилазин	в/в, в/м	0,015-0,025	ВРХ	Седация в стоячому положенні
	в/в	0,1	ВРХ	Седация в боковому положенні біля 1 год
	в/в	0,05	Кози	
	в/в	0,1-0,2	Вівці	
Детомідин	в/в	0,003-0,01	ВРХ	Седация в стоячому положенні і для вагітних тварин
	в/в	0,01-0,02	Вівці	Седация в стоячому положенні біля 1 год.
Мідазолам / Діазепам	в/в	0,2	Вівці Кози телята	Седация тривалістю 20 хв
Ксилазит+ Кетамін	в/в	0,1+2 (5)	ВРХ (телята)	Малі хірургічні втручання тривалістю біля 30 хв
Ксилази+ Кетамін	в/в	0,1+5-10	Вівці Кози	Дія біля 15-30 хв (в залежності від дози кетаміну)
Мідазолам+ Кетамін	в/в	0,2+5	Вівці Кози Телята	Малі втручання тривалістю біля 15 хв
Пропофол	в/в	4-6	Вівці Кози Телята	Для введення в загальну анестезію
Тіопентал (5 % розчин)	в/в	5-11	Усі жуйні	Для введення в загальну анестезію, не застосовувати тваринам до 3-міс. віку

1.1.2. Препарати для аналгезії жуйних

Хоча жуйні тварини виявляють больові відчуття не так сильно, як коні їм також необхідне застосування анальгетиків перед операцією. Тим самим полегшується страждання тварин від сильних больових подразнень після анестезії. Набір нестероїдних протизапальних засобів для жуйних наведений в табл. 11.

Таблиця 11

**Нестероїдні протизапальні засоби,
дозволені до застосування жуйним**

Назва засобу	Комерційна назва	Дозування, мг/кг, та спосіб введення	Термін виведення*
Толфенамід	Tolfedine	4 в/в	М: 1 день МТ: 4 дні
Карпрофен	Rimadyl Rind	1,4 в/в, п/ш	21 день
Мелоксикам	Metacam	0, в/в, п/ш	М: 5 днів МТ: 15 днів
Фенілбутазон	Butadion / Escopyrin	2,0 в/в	М: 5 днів МТ: 12 днів
Флюніксин меглюмін	Finadyne / Flunixin	1,1-2,2 в/в, в/м	М: 3 дні МТ: 5 днів
Метамізол	Minalgin / Dolazon / Spasmin / Vetalgin	20-50 в/в, в/м, п/ш	Дані відсутні
Кетопрофен	Dolovet	4-4,5 перорально	М: дані відсутні МТ: 1 день

1.2. Сedaція й аналгезія свиней

В даний час для сedaції, аналгезії і анестезії свиней дозволено використовувати наступні зареєстровані ветеринарні препарати: азаперон, ацепромазин, кетамін, пентобарбітал, ізофлуран і метамізол. Лідокаїн – єдиний місцевий анестетик, дозволений для використання свиням. Інша проблема, пов'язана з цим видом тварин, яка повинна братися до уваги ветеринарним лікарем, – це питання вартості продукції.

1.2.1. Препарати для заспокоєння свиней

Похідні бутирофенона:

азаперон (Stresnil)

Застосовують в дозі 0,5-2 мг/кг в/м. Внутрішньовенне введення може призвести до збудження. Дорослим кнурям застосовують мінімальні дози, в протилежному випадку може виникнути постійне випадіння пеніса.

Похідні фенотіазина:

ацепромазин (Sedalin, Vettranquil, Prequillan)

Дозування: 0,03-0,1 мг/кг в/в. Седативні властивості ацепромазина й азоперона дуже схожі, але побічна дія на серце і кровообіг вираженіша у ацепромазина.

α_2 -агоністи

Застосування α_2 -агоністів для свиней не допускається, оскільки ці препарати викликають седацію тільки у високих дозуваннях, що супроводжується сильним пригніченням серцевої діяльності і кровообігу. Тому їх використання недоцільне.

Бензодіазепіни

Застосування бензодіазепінів здоровим свиням практично не викликає седації. Однак вони можуть використовуватися для загальної анестезії в комбінаціях з кетаміном.

2.1. Загальна анестезія жуйних

Регургітація й аспірація вмістимого рубця – основна небезпека анестезії жуйних. Щоб зменшити можливість регургітації й тимпанії рубця, необхідно по можливості за 18-48 год до анестезії жуйних не годувати і за 12 год до анестезії не напувати водою.

2.1.1. Неінгаляційна анестезія жуйних

Загальне дослідження в підготовчому періоді необхідне для вибору оптимального режиму анестезії. Медикаментозні засоби, що використовуються для седації, повинні забезпечити попередження м'язової ригідності і спазмів. Найбільш поширеним є застосування ксилазину, який можна вводити внутрішньом'язово. Седація настає через 5-10 хв. Якщо для седації використовуються бензодіазепіни, то вони повинні вводитися повільно, седація настає через 5 хв.

Для гарантії надійного внутрішньовенного введення анестетика і медикаментів невідкладної допомоги необхідно встановити внутрішньовенний катетер.

Кетамін-діазепам-кслазин-анестезія жуйних

Здійснюється введенням 2-4 мг/кг в/в кетаміну + 0,02 мг/кг діазепама в/в. Через 10 хв можна додатково ввести кетамін в половинній дозі для продовження часу дії анестезії. Сумарно кетамін можна ввести повторно 2-3 рази в половинній дозі з інтервалом між введеннями 10 хв (загальний час анестезії біля 40 хв).

Для телят/овець/кіз можливе підтримування анестезії внутрішньом'язовим введенням кетаміну в дозі 10 мг/кг, при якому дія настає через 10-15 хв і триває 30-40 хв. Тривалість дії може збільшуватися.

Така анестезія призначена для простих хірургічних втручань (кастрація, розтин абсцесу тощо).

Гуаіфенезин (гвафенезин) «Drips»

Дозування для ВРХ/овець: 500 мл 5 % гуаіфенезину + 500 мг кетаміну (+50 мг ксилазину); після введення в анестезію інфузія цієї суміші дозується по дії (біля 2 мг/кг/год). Ця крапельна інфузія може бути також здійснена без ксилазину, в цьому випадку ксилазин вводиться додатково внутрішньом'язово тільки за необхідності (при поганому розслабленні м'язів).

Альфаксолон / альфадолон (Saffan)

У овець і кіз внутрішньовенна анестезія на практиці часто виконується препаратом Saffan (альфаксолон / альфадолон) в дозі біля 3-6 мг/кг (дозується по дії), анестезія триває біля 10 хв і підтримується його наступним введенням в дозі біля 0,2 мг/кг/хв = 2 мг/кг через 10 хв.

Можливе (коли неможливий доступ до вени) внутрішньом'язове введення препарату. Він також призначений для малих хірургічних втручань.

2.2. Загальна анестезія свиней

Фізіологічні особливості свиней обумовлюють складності їх підготовки до анестезії. Свині дуже чутливі до стресу, тому необхідно бути особливо обережними при роботі з ними.

Чим менше стресів, тим безпечнішою є анестезія. Свині – моногастричні тварини. Необхідний період їх утримання від корму перед загальною анестезією становить 6-8 год.

У свиней виражена саливація, що може ускладнювати проведення загальної анестезії. З цієї причини необхідна премедикація, як правило, атропіном – 0,02-0,05 мг/кг в/м (рідше глікопірролатом – 0,01 мг/кг в/м чи в/в).

2.2.1. Неінгаляційна анестезія свиней

Анестезія барбітуратами

Для надійного внутрішньовенного введення барбітуратів свині повинні знаходитися під надійною седацією. Попередня седація з використанням азаперона дозволяє зменшити необхідну для анестезії дозу тіопенталу, мінімізуючи тим самим його побічну дію.

Тіобарбітурати: тіопентал (Pentothal), тіамітал (Surital)

Для тіопентала, яка необхідна для досягнення загальної анестезії у свиней, підбирається індивідуально. Для цього при внутрішньовенному застосуванні перша половина розрахованої дози вводиться швидко, а потім повільно по настанню дії додається залишок.

Після застосування однократної дози анестезія триває біля 20 хв.

Слід відзначити, що при анестезії барбітуратами у значній мірі пригнічується діяльність серцево-судинної і дихальної систем. Тому така анестезія повинна застосовуватися лише здоровим свиням.

Препарати для седації, премедикації та введення в анестезію свиней

Препарат чи комбінація	Шляхи введення	Дозування, мг/кг	Особливості
Азаперон	в/м	0,5-2,0	Слабка і помірна седация
Діазепам чи мідазолам	в/в	1-2	Седация від легкої до помірної
Ацепромазин	в/м	0,05-0,2	Помірна седация
Азаперон + Кетамін	в/м, в/в	1-2+10	Хірургічна стадія анестезії (30-45 хв), зменшення дозування при введенні в/в.
Ацепромазин + Кетамін	в/м	0,5-1,0+15-20	Поверхнева анестезія на 20-30 хв.
Мідазолам + Кетамін	в/м	0,5-2,0+10-15	Коротка поверхнева анестезія (20-30 хв), інтубація не завжди можлива, застосовують для премедикації при тривалих операціях
Медетомідин + Кетамін	в/м	0,08+10	Імобілізація, седация від помірної до вираженої (30-40 хв), дія індивідуальна
Пропофол	в/в	2-4	Для введення в загальну анестезію, хірургічна стадія впродовж 10 хв, у зменшеній дозі застосовують після премедикації
Тіопентал	в/в	6-9	2,5 % розчин для введення в загальну анестезію, хірургічна стадія впродовж 10 хв, у зменшеній дозі застосовують після премедикації

Диссоціативна анестезія

Кетамін (Narketan, Ketalar, Ketavet) в комбінації з азапероном

Приблизно через 5 хв після внутрішньом'язового введення кетаміну (після седації азапероном чи краще в одному шприці в суміші з азапероном) тварина занурюється в сон. Обрані дозування (див. табл. 12) дозволяють провести малі хірургічні втручання тривалістю до 40 хв.

Пригнічуюча дія азаперона й стимулююча кетаміна на серцево-судинну систему доповнюють один одного, забезпечують мінімальне навантаження на серце і кровообіг.

*Кетамін (Narcetan, Ketaminol) в комбінації з клімазоламом
(чи мідазоламом)*

Ця комбінація призначена для новонароджених тварин, у тварин, старших за 3-4 тиж. Перевагу віддають анестезії сумішно азаперон-кетамін.

Приблизно через 5 хв після внутрішньом'язового введенням суміші клімазолам-кетамін в одному шприці тварини занурюються в сон (дозування див. табл. 12). В цьому випадку можуть бути проведені малі хірургічні втручання тривалістю до 30 хв. Навантаження на серце і кровообіг мінімальне (ще менше, ніж при використанні суміші кетамін-азаперон).

Тілетамін в комбінації з золазепамом (Zoletil 100)

Тілетамін, як і кетамін, відноситься до диссоціативних анестетиків і міститься в препараті «Золетил» (Zoletil) в комбінації з бензодіазепіном золазепамом. Один золетил у більшості випадків не викликає настання надійної анестезії у свиней при болючих хірургічних втручаннях, однак може доповнювати необхідний анальгетичний компонент при застосуванні ксилазину.

**Нейролептогіпноз: метомідат (Hypnodil) в
комбінації з азапероном**

Ця анестезія є ідеальною комбінацією для свиней, однак, нажаль, діючої речовини – метомідата – немає в продажу.

Таблиця 13

**Нестероїдні протизапальні засоби та опіоїди
для аналгезії жуйних і свиней під час операції і в післяопераційний
період**

Препарат	ВРХ	Вівці	Кози	Свині
Карпрофен (Рімаділ)	0,7 мг/кг в/в, телятам п/ш – 1,4 мг/кг	0,7-4,0 мг/кг п/ш	0,7-4,0 мг/кг п/ш	1-4 мг/кг п/ш, в/в
Кетопрофен	3 мг/кг в/м, в/в	—	—	—
Мелоксикам	0,5 мг/кг п/ш, в/в, впродовж	—	—	0,4 мг/кг в/м

	3 днів			
Флюніксин	1 мг/кг в/в, щоденно 2-3 дні	1 мг/кг в/в, щоденно 2-3 дні	1 мг/кг в/в, щоденно 2-3 дні	—
Толфенамід	4 мг/кг в/в, однократно чи 2 мг/кг на наступний день	—	—	2 мг/кг в/м однократно
Буторфанол	0,02-0,25 мг/кг в/в, в/м, п/ш, кожні 4 год	0,05-0,04 мг/кг в/в, в/м, кожні 4 год	0,05-0,4 мг/кг в/в, в/м, кожні 4 год	0,1-0,3 мг/кг в/м, кожні 4-6 год
Бупренорфін	0,005 мг/кг в/м, кожні 3 год	0,005-0,01 мг/кг в/м	0,005-0,01 мг/кг в/м	0,005-0,01 мг/кг в/м, в/в
Морфін	0,4 мг/кг в/м	0,1 мг/кг епідурально	0,1 мг/кг епідурально	0,1-0,2 мг/кг в/м, кожні 4-6 год

Питання для самоконтролю.

1. Які фармакологічні засоби можна використати для заспокоєння жуйних тварин?
2. Чи необхідно жуйним тваринам застосовувати препарати для аналгезії? Які препарати для аналгезії жуйних вам відомі?
3. Назвіть препарати для заспокоєння свиней та особливості їх застосування?
4. В чому полягає особливість підготовки жуйних до загальної анестезії?
5. Назвіть схеми неінгаляційного наркозу для жуйних.
6. Які фізіологічні особливості необхідно врахувати при підготовці свиней до загальної анестезії?
7. Які фармакологічні засоби є найбільш прийнятними для неінгаляційної анестезії свиней?
8. Що таке нейролептогіпноз?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
3. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.

4. Маручин А.А. Сучасний підхід до комбінованого неінгаляційного наркозу тварин / А.А. Марунчин, Л.Г. Стецюра, В.Й. Іздепський та ін. // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 7. – С. 25–30.

5. Марунчин А.А. Практичне застосування пульсоксиметрії в анестезіології диких тварин: методичні рекомендації / А.А. Марунчин, О.А. Толстоухов, А.В. Шульга. – Київ, 2009. – 43 с.

ЛЕКЦІЯ № 8

МЕТОДИ, ФАРМАКОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРИЙОМИ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОБАК І КОТІВ

1. Седация й аналгезія собак та котів.
2. Загальна анестезія собак та котів.

1.1. Седация й аналгезія собак

Для седатії собак застосовують нейролептики (великі транквілізатори), атарактики (малі транквілізатори) і стимулятори α_2 -адренорецепторів.

1.1.1. Препарати для заспокоєння собак

Група фенотиазина

Ацепромазин є найпоширенішим засобом серед нейролептиків. Дозування: 0,02-0,1 мг/кг в/м (тах – 3 мг/тварину); 0,02 мг/кг в/в; 0,5-1,0 мг/кг перорально.

Внутрішньом'язовому введенню віддають перевагу, оскільки побічна дія менш виражена. Такий шлях введення дозволяє організму поступово увійти в новий стан. Після введення седативного засобу тварину поміщають у спокійне місце і очікують настання дії препарату. Рекомендовано при цьому уникати хвилювання тварини.

Настання дії при внутрішньом'язовому введенні через 20-30 хв (краще почекати довше), при внутрішньовенному – через 10-15 хв. Тривалість дії 3-6 годин (найбільш тривалодіючий із седативних засобів).

Бензодіазепіни

Малі транквілізатори із групи бензодіазепінів не завжди викликають у собак очікуваний седативний ефект. У здорових тварин часто спостерігається збудження. Тільки на хворих чи старих тварин вони мають седативну дію. Ця дія посилюється при комбінації з опіоїдами. У здорових тварин малі транквілізатори можуть бути застосовані тільки в комбінації з іншими медикаментами для введення в анестезію. Таке поєднання дозволяє зменшити дозування медикаментів при введенні в анестезію і покращити міорелаксацію.

Діазепам

Дозування: 0,1-0,6 мг/кг в/в повільно; (0,25 мг/кг перорально чи ректально).

Настання дії: при внутрішньовенному введенні – швидко, при пероральному – через 30 хв, ректально – швидко.

Тривалість дії: 1-3 год.

Показання: седация старих тварин і тварин з поганим загальним станом. Відсутні абсолютні протипоказання.

Антагоніст: сармазеніл (Sarmasol) 0,05-0,1 мг/кг в/в (в/м).

Мідазолам

Дозування: 0,1-0,2 мг/кг в/м, в/в, п/ш. Швидке настання дії. Тривалість дії біля 1 год.

Показання: аналогічні діазепаму, але можливе внутрішньом'язеве і підшкірне введення.

Протипоказання: аналогічні діазепаму.

Антагоніст: див. діазепам.

Клімазолам (Climasol)

Застосовують для дрібних тварин у низці європейських країн. За своїми властивостями дуже схожий на мідазолам. Однак сила клімазолама дещо менша і для досягнення однакового ефекту його необхідно застосовувати у вищих дозах, ніж мідазолам.

α_2 -Агоністи

Представники цієї групи (*медетомідин, ксилазин*) мають стимулюючу дію на α_2 -адренорецептори. Це не тільки забезпечує різноманітні, вузьконаправлені зміни в функції органів, що іннервуються симпатичною нервовою системою, але й має вплив на клітини та органи, що не мають адренергічної іннервації, але містять той чи інший підтип адренорецепторів. Вплив на адренергічну провідність дозволяє використання α_2 -агоністів як седативних засобів, що виявляють у великих дозах міорелаксуючу, болевгамовну і гіпнотичну дію. Але побічні дії обмежують їх застосування як монозасобу, тому рекомендовано застосовувати тільки для здорових тварин.

Медетомідин (домітор)

Дозування: 5-10-20 мкг/кг в/м (п/ш) або дуже повільно в/в. Дози, вказані в інструкціях, є дуже високими й викликають дуже сильні побічні ефекти, передусім на серце й кровообіг. Дрібні тварини вимагають введення більшої дози препарату, великим тваринам починають введення з мінімальних доз – 1 мкг/кг дуже повільно в/в.

Настання дії: через 1-3 хв в/в, через 15 хв в/м (краще почекати дещо довше).

Тривалість дії: від 1 до 6 год, в залежності від дози.

Антагоніст: антипамезол (Antisedan) в 5-кратній дозі медетомідина в мкг/кг в/м.

Ксилазин

Має дуже подібну з медетомідином дію та побічні ефекти. Однак частота випадків блювання при використанні ксилазину вища. По цій причині застосування медетомідину (Domitor) у дрібних тварин є доцільнішим, ніж ксилазину.

Дозування: 0,5-1,0 мг/кг в/м чи повільно в/в (більше 1 хв).

Настання дії: при в/в введенні через 3-5 хв; при в/м введенні – через 10-15 хв.

Тривалість дії: седація впродовж 1-2 год.

Антагоніст: антипамезол (Antisedan) в дозі 120-320 мкг/кг в/м (в/в).

1.1.2. Препарати для аналгезії собак (опіоїди)

Опіоїди можуть посилювати дію седативних засобів, тому седативні препарати часто комбінують з опіоїдами. У подальшому в ході анестезії із-за застосування опіоїдів потреба в інших анестетиках зменшується.

Агоніст-антагоністи чи частково антагоністично діючі опіоїди

Буторфанол (Torbugesic, Butomidor) відноситься до синтетичних опіоїдів з агоніст-антагоністичними властивостями.

Дозування:

– як анальгетик – 0,1-0,4 мг/кг в/м, в/в, п/ш;

– як протикашльовий засіб – 0,05 мг/кг в/м, в/в, п/ш.

Подальше збільшення дози із-за ефекта «стелі» не приносить користі.

Настання дії: при в/м і п/ш введені – через 10-15 хв; при в/в – через 5 хв.

Тривалість дії: 2-4 год незалежно від способу введення.

Антагоніст: налоксон – 0,04 мг/кг (або більше) в/в (в/м) в залежності від ефекта.

Ідеальна комбінація з мідазоламом для седації новонароджених чи старих тварин.

Бупренорфін (Temgesic) – це частковий μ -агоніст.

Дозування: 1 мг/3,1 м² поверхні тіла або 0,007-0,015 мг/кг в/м чи в/в.

Для тварин масою <15 кг обирають високі дози, для тварин масою >15 кг – низькі дозування (в/в введення можливе, але настання дії повільне).

Настання дії: через 20-40 хв.

Тривалість дії: біля 4-6 год.

Абсолютні протипоказання відсутні.

Антагоніст: налоксон 0,04 мг/кг (чи більше) в/в (в/м), повного антагонізування не досягається, оскільки бупренорфін важко витісняється з рецепторів.

Чисті опіоїдні агоністи

У ветеринарній практиці посеред інших засобів для аналгезії використовуються опіоїдні агоністи: морфін, петидин, декстроморамід, метадон (1-поламідон) і фентаніл.

Морфін (Vendal)

Дозування: 0,2-1 мг/кг в/м, можливо п/ш (не застосовувати в/в із-за можливого викиду гістаміна).

Настання дії: через 10 хв.

Тривалість дії: біля 3-4 год.

Антагоніст: налоксон 0,04 мг/кг (або більше) тільки у невідкладних випадках повільно в/в (в/м) – для всіх опіоїдних агоністів.

Петидин (Pethidin)

Дозування: перед операцією разом із седативними 1-5 мг/кг в/м (можливо п/ш), внутрішньовено не вводиться із-за викиду гістаміна.

Дія дуже схожа з морфіном, але короткочасна (тільки біля 1 год). В протилежність морфіну скоріше є спазмолітиком.

Метадон (Heptadon, Polamivet)

Дозування: 0,2-1 мг/кг в/м, в/в.

Настання дії: через 10 хв після в/м введення, швидше – після в/в.

Тривалість дії: 2-3 год.

Немає небезпеки викиду гістаміну при в/в введенні.

Декстроморамід (Polfivet)

Дозування: 0,2-1 мг/кг в/м, в/в.

Настання дії: через 10 хв після в/м введення, через 1-2 хв після в/в.

Тривалість дії: біля 2-3 год.

Фентаніл (Durogesic)

Дозування: перед операцією – 10-20 мкг/кг, в/в; під час операції – 1-5 мкг/кг в/в; після настання ефекта – в/в повільно крапельно до 10 мкг/кг/год; нашкірно (пластир) – 25 мкг/год до 10 кг; 50 мкг/год до 20 кг; 75 мкг/год до 30 кг; 100 мкг/год більше 30 кг.

Настання дії: через 1-2 хв (пластир через 12-24 год).

Тривалість дії: біля 20 хв (пластир – не менше 72 год).

Відсутні абсолютні протипоказання.

Нейролептаналгезія – комбінація опіоїдів з нейролептиками. Нижче наведені деякі можливі комбінації з анальгетиків з нейролептиками чи бензодіазепінами. Такі комбінації приводять до взаємного посилення дії препаратів, що, як правило, є бажаним на практиці.

Бупренорфін / ацепромазин

Дозування: 0,01 мг/кг бупренорфіна + 0,01-0,05 мг/кг ацепромазина в одному шприці в/м; маленьким собакам більші дози (0,05 мг/кг), великим собакам менші дози (0,01 мг/кг) ацепромазина.

Настання дії: через 30-45 хв.

Атараксія – комбінація опіоїдів з бензодіазепінами.

Буторфанол / мідазолам

Дозування: 0,2 мг/кг буторфанолу + 0,4-0,8 мг/кг мідазоламу в/м чи в/в.

Настання дії: при в/в введенні – швидке; при в/м введенні – через 5-10 хв.
Відсутні абсолютні протипоказання.

Антагоніст: налоксон 0,04 мг/кг в/в (в/м) + 0,05-0,1 мг/кг сармазеніл в/в (в/м).

1.2. Сedaція й аналгезія котів

Норовливість і вираженіша агресивність поведінки котів у порівнянні з собаками доповнюється особливостями їх реакції при сedaції та аналгезії.

1.2.1. Препарати для заспокоєння котів

Похідні фенотіазина

Ацепромазин

Дозування: 0,05-0,1 мг/кг в/м (маx 1 мг/на тварину).

Похідні бензодіазепіна

Застосування бензодіазепінів повинно бути обмежене виключно тваринам з поганим загальним станом. Коти можуть демонструвати норовливий, майже неконтрольований характер. З використання бензодіазепінів можна мати терапевтичну користь, в низьких дозах вони стимулюють апетит у котів.

Діазепам

Дозування: 0,1-0,6 мг/кг повільно в/в; для стимуляції апетиту – 0,05 мг/кг в/в. Тривалість дії: довше, ніж у собак, період напіврозпаду вдвічі довший.

Мідазолам

Дозування: 0,1-0,5 мг/кг в/м, в/в, п/ш.

Тривалість дії: 1 год і більше.

α_2 -Агоністи

Медетомідин (Domitor)

Дозування: 10-20-(80) мкг/кг в/м чи в/в; або 750-1000 мкг/м² поверхні тіла в/м чи в/в/. Ідеальний для комбінації з кетаміном.

Антагоніст: антипамезол (Antisedan) в 5-кратній дозі медетомідина в мкг/кг в/м.

Ксилазин

Блювотний ефект ксилазина у котів вираженіший, ніж у собак, тому препарат можна застосовувати не тільки як седативний, але й як блювотний засіб.

Дозування: 0,5-1,0 мг/кг в/в; 1,0-2,0 мг/кг в/м.

Антагоністи: антипамезол (Antisedan), в дозі 200-300 мкг/кг в/м (в/в); толазолін в дозі 5 мг/кг в/в.

1.2.2. Препарати для аналгезії котів (опіоїди)

Надійна аналгезія котів досягається застосуванням агоніст-антагоністично й частково антагоністично діючих опіоїдів. Слід відзначити, що коти часто піддаються седації одночасно з аналгезією. При анестезіологічному забезпеченні найпоширенішим є поєднання седативних засобів з кетаміном.

Буторфанол

Дозування: як анальгетик – 0,2-0,4 мг/кг в/м чи п/ш; 0,1-0,2 мг/кг в/в; як протикашльовий препарат – 0,05 мг/кг п/ш.

Настання дії: при п/ш введенні – через 15-30 хв; при в/м – через 15 хв; при в/в – через 5 хв.

Антагоніст: налоксон в дозі 0,05 мг/кг чи більше по настанню дії – в/м, в/в.

Бупренорфін

Дозування: 0,01-0,02 мг/кг в/м чи в/в; 0,02-0,03 мг/кг підязично (через слизову). Такий спосіб застосовується тільки для котів, необхідна пряма дача в рот, але не з кормом.

2.1. Загальна анестезія собак

На прикладі собак буде викладено ряд прийомів, що забезпечують плавний перебіг загальної анестезії у різні періоди.

На підготовчому етапі для попередження вегетативних реакцій, зняття страху і стресового навантаження, зменшення побічних впливів і дозувань загальних анестетиків в премедикацію включають седативні (нейролептики, атарактики, α_2 -агоністи), антихолінергічні засоби і анальгетики.

Реалізація принципу багатокомпонентності, при якому дія одного препарату доповнюється і потенціюється дією іншого, наведена в наступних прикладах із анестезіологічної практики (для собак):

1. Атаралгезія при забезпеченні малих хірургічних, лікувальних чи діагностичних втручань.
2. Комбінована ендотрахеальна анестезія при складних, тривалих (більше 1 год) операціях, що вимагають гарної міорелаксації.
3. Анестезія при травматичних операціях, що вимагають стабілізації гемодинаміки під час операції та в найближчих післяопераційний період.

Атаралгезія при забезпеченні малих хірургічних, лікувальних чи діагностичних втручань

Впровадження методики атаралгезії у ветеринарну практику пов'язано із намаганням в меншому ступені, ніж наркоз, пригнічувати функцію нервових клітин тварини. При цьому виді загальної анестезії використовуються поєднання препаратів з седативним і анальгетичним ефектами, що дозволяє

більш вибірково впливати на пацієнта, знімаючи тільки перенапруження нервової системи.

За 30 хв до операції собаці в порядку премедикації вводиться внутрішньом'язово ксилазин (0,1-0,15 мг/кг), атропін (0,05 мг/кг), дипразин (5 мг/кг). За необхідності для попередження больових реакцій в премедикацію включають анальгетики.

На операційному столі внутрішньовенно повільно вводиться ксилазин в дозі 0,05-0,1 мг/кг на 20 мл 0,9 % розчину натрію хлориду. Через 5-7 хв після в/в введення ксилазину проявляється виражений седативний ефект. Розвиток гіпотензії не відмічається.

Основний наркоз здійснюється внутрішньовенним введенням препаратів для атаралгезії: буторфанол (0,02 мг/кг) і діазепама (0,05 мг/кг). Підтримуюча анестезія здійснюється фракційним введенням препаратів в половинній від початкової дози. При тривалій операції (понад 30 хв) повторно вводиться ксилазин в дозі 0,02-0,05 мг/кг маси тіла.

Комбінована ендотрахеальна анестезія при складних (понад 1 год) операціях, що потребують доброї міорелаксації

Премедикацію проводять за 30 хв до операції з обов'язковим застосуванням седативних, антигістамінних та холінолітичних засобів.

На операційному столі внутрішньовенно повільно вводять ксилазин в дозі 0,05-0,1 мг/кг маси тіла, розбавлений в 20 мл 0,9 % розчину натрію хлориду. Обов'язковою умовою є низька швидкість введення препарату, що дозволяє уникати гіпертензивної фази дії ксилазину. Індукція здійснюється введенням барбітуратів ультракороткої дії (тіопентал натрію, гексенал) внутрішньовенно у вигляді 1 % розчину в дозі 5-10 мг/кг маси тіла.

Інкубацію трахеї виконують на фоні міорелаксації деполяризуючими міорелаксантами (дитилін, лістенон, міорелаксан) в дозі 1-2 мг/кг маси тіла. В подальшому, за необхідності, вводять підтримуючі дрібні дози (0,5-1 мг/кг).

Штучну вентиляцію легень проводять в режимі помірної гіпервентиляції (6-8 л/хв). Підтримання анестезії здійснюють сумішшю закису азоту і кисню в співвідношенні 2:1 чи 3:1, фракційним введенням барбітуратів, повторним внутрішньовенним введенням ксилазину через кожні 30 хв в дозі 0,02-0,05 мг/кг маси тіла.

Анестезія при травматичних операціях, що потребують стабілізації гемодинаміки під час операції та в найближчому післяопераційному періоді

Оперативні втручання можуть бути тривалими й супроводжуватися крововтратою. У зв'язку з цим препарати, що використовуються для премедикації та загальної анестезії, повинні відповідати певним вимогам: їх застосування не повинно супроводжуватися пригніченням дихання і

кровообігу; вони не повинні підвищувати тиск, так як повинні мати властивість забезпечувати керовану гіпотензію для зменшення крововтрати.

Загальна схема анестезії суттєво не відрізняється від наведеної вище. Але через 20-30 хв після внутрішньом'язового введення засобів для традиційної премедикації: дипразин (5 мг/кг), атропін (0,05 мг/кг), ксилазин (0,1-0,15 мг/кг) на операційному столі налаштовують систему для внутрішньовенного крапельного вливання глюкозо-сольових розчинів в об'ємі 10 мл/кг маси тіла пацієнта і вводять у вену повільно ксилазин в дозі 0,05-0,1 мг/кг, розбавлений в 20 мл 0,9 % розчину натрію хлориду.

Індукція здійснюється в/в введенням діазепама (0,1 мг/кг) на фоні інгаляції оксиду азоту в суміші з киснем у співвідношенні 3:1 чи 2:1 масковим методом.

Інтубацію трахеї здійснюють на фоні міорелаксії деполяризуючими міорелаксантами в дозі 1-2 мг/кг. Надалі для підтримування вводяться половинні дози даполяризуючих міорелаксантів. ШВЛ проводиться в режимі помірної гіпервентиляції.

Підтримування анестезії здійснюється сумішшю оксиду азоту і кисню в співвідношенні 3:1 чи 2:1 і фракційним внутрішньовенним введенням ксилазину в дозі 0,02-0,05 мг/кг.

Знеболювання шляхом в/в введення ксилазину в дозі 0,02-0,05 мг/кг маси тіла може бути використане в собак у найближчому післяопераційному періоді.

Необхідно зазначити, що при всіх видах загальної анестезії в найбільш болючіші етапи операції оправданим є місцеве введення новокаїну (0,25-0,5 %). Це зменшує дози й використання загальних анестетиків, покращує післяопераційний перебіг.

Застосування буторфанолу для загальної анестезії собак (А.А. Марунчин, 2012)

У собак синергізм α_2 -адренорецепторних агоністів з буторфанолом забезпечує добре виражений глибокий сон і значне зниження больової чутливості, або ж вона взагалі зникає.

Так, при застосуванні комбінації препаратів – буторфанолу (0,1 мг/кг) з медетомідом (домітор; 0,01-0,025 мг/кг) або буторфанолу (0,2-0,4 мг/кг) з ксилазином (0,4-0,6 мг/кг) протягом 15 хв після в/м уведення собака спочатку заспокоюється, далі поглиблення анестезії проявляється знерухомлення, м'язи повністю розслабляються, відновлювальні реакції на поверхневі больові стимули зникають.

У такому стані тваринам можна робити малоінвазивні оперативні втручання на поверхні тіла й у неглибоких тканинах (кастрація самців, лікування ран, пункції, розтин абсцесів, видалення пролапс залози третьої повіки, пародонтальну терапію, зняття зубних нашарувань ультразвуковим скелером тощо), діагностичні ендоскопічні дослідження.

У разі необхідності швидкого пробудження в/м вводять 0,05 мг/кг антиседану. При цьому впродовж 10 хв тварина повністю вийде зі стану анестезії.

Для проведення порожнинних, ортопедичних, стоматологічних тощо оперативних втручань можна використати комбінацію неінгаляційних анестетиків: буторфанол (0,1 мг/кг), медетомідин (0,025 мг/кг), кетамін (5 мг/кг).

Техніка загального знеболювання при цьому буде такою: спочатку в/м вводять буторфанол, поєднавши його в одному шприці з медетомідиним. Протягом наступних 15 хв тварина входить у глибокий седативний стан, який характеризується знерухомлення, непритомністю, зникненням реакції на поверхневі больові подразнення. Потім в/м вводять кетамін. На цьому етапі наркозу слід бути особливо уважним, оскільки в ослаблених і старих тварин через кілька хвилин на тлі гіпоксії може виникати пригнічення дихального центру та ларингоспазм.

У тварин без супутньої патології з боку серцево-судинної та дихальної систем після введення кетаміну настає глибокий наркоз, який можна порівняти з другим або третім рівнем хірургічної стадії. Тривалість наркозу – 60-120 хв. У разі тривалих оперативних втручань підтримання анестезії на необхідному рівні здійснюють введенням дрібних доз кетаміну та медетомідину.

2.2. Загальна анестезія котів

Роблячи акцент на відмінностях в анестезії між собаками й котами, слід відзначити, що використання кетаміну в комбінації з седативними засобами для котів є практично ідеальним поєднанням, але можливе застосування для анестезії й інших анестетиків.

Барбітурати

З урахуванням того, що терапевтична широта у котів при застосуванні барбітуратів ультракороткої дії значно менша, ніж у собак, ці анестетики є не найкращою альтернативою.

Тіобарбітурати: тіопентал, тіамітал

Дозування: без премедикації – 10-15 мг/кг, в/в; 1/3 дози швидко ін'єкується, залишок – повільно до настання дії.

Тривалість дії: біля 15 хв після однократної ін'єкції. Слід врахувати, що у котів виражене пригнічення дихання, часто спочатку апное.

Швидкодіючі «не барбітурати»

Пропофол (Диприван, Дипрофол)

Дозування:

- введення в анестезію – 7 мг/кг в/в повільно впродовж 2 хв;
- підтримування – 0,5 мг/кг в/в.

Ці дози є тільки направляючими; існують великі індивідуальні відмінності. Вводиться завжди повільно до настання дії.

Етомідат (Amidate)

Дозування:

– для введення в анестезію 1,5-3 мг/кг в/в в залежності від схеми седації та стану тварини; для підтримування загальної анестезії 3 мг/кг.

Тривалість дії: біля 5-10 хв після однократної ін'єкції.

Ідеальний засіб для анестезії старих тварин.

Альтезин (Saffan)

Являє собою комбінацію двох стероїдів (альфаксолон і альфадолон).

Дозування: в/в в дозі 5-7 мг/кг (0,05-0,07 мл/кг, дозується по дії).

Диссоціативна анестезія

Кетамін

Дозування:

– імобілізація: 5-10 мг/кг в/м;

– анестезія: 10-20 мг/кг в/м; 2-4 мг/кг в/в.

Завжди використовується лише в комбінації. Настання дії через 3-5 хв. Тривалість дії – 20-30 хв в залежності від дози.

В протилежність до інших тварин, у котів кетамін майже повністю і без змін виділяється нирками. Це свідчить про те, що у тварин з нирковою недостатністю тривалість дії кетаміну може бути дуже великою і необхідно застосовувати його таким тваринам в мінімальних дозах.

S-Кетамін

Кетамін, що застосовувався раніше, – це рацемат. Новим на ринку препаратів для котів є S-кетамін. Для людей S-кетамін використовується вже декілька років. S-кетамін має більший успіх, оскільки викликає менші психоміметичні побічні дії.

Дозування: рекомендується 2/3 від дози рацемата; 6 мг/кг разом із 30 мкг/кг медетомідина в/м.

Комбінації кетаміна з іншими препаратами

Як уже згадувалося, кетамін застосовується як моноанестетик лише у виключних випадках. В комбінації кетаміна з седативними препаратами можна майже повністю уникати таких негативних проявів, як судоми чи виражена гіперакузія.

Кетамін / ацепромазин

Дозування: кетамін до 20 мг/кг + ацепромазин 0,05-0,1 мг/кг в/м в одному шприці (+ Atropin 0,02 мг/кг); за необхідності повторне введення в половині від початкової дози.

Настання дії: через 5-10 хв. Тривалість дії: 30-40 хв стану для виконання операції.

Кетамін / α_2 -агоністи (медетомідин, ксилазин)

Дозування: кетамін 5-20 мг/кг + медетомідин 10-20-(80) мкг/кг в/м в одному шприці (+ Atropin 0,01-0,02 мг/кг).

Настання дії через 5-10 хв. Тривалість дії: 30-60 хв, залежить від дози; через 60 хв дію медетомідина повністю можна зняти антагоністом антипамезолом (при цьому аналгезія також припиняється).

Дозування: кетамін 10 мг/кг + ксилазин 1,0 мг/кг в/м в одному шприці (+ Atropin 0,01-0,02 мг/кг). Тривалість загальної анестезії (стадія III₁₋₂) 30 хв.

Кетамін / мідазолам

Дозування: кетамін 10-20 мг/кг + мідазолам 0,1 мг/кг в/м чи в/в в одному шприці (+ Atropin 0,01-0,02 мг/кг). Настання дії через 5-10 хв. Тривалість дії: 10-40 хв., залежить від дози кетаміну.

Кетамін / мідазолам або ацепромазин + буторфанол

Дозування: кетамін 8-20 мг/кг; мідазолам 0,1 мг/кг або ацепромазин 0,05-0,1 мг/кг; буторфанол 0,2-0,4 мг/кг (+ Atropin 0,01-0,02 мг/кг) в/м в одному шприці.

Застосування буторфанолу для загальної анестезії котів (А.А. Марунчин, 2012)

Глибокого седативного стану досягають при поєднанні буторфанолу (0,4 мг/кг) з медетомідиним (0,04-0,05 мг/кг). Індукція триває до 15 хв після п/ш введення анестезувальної суміші й проходить з ознаками вегетотропної дії. Такий стан спостерігається в середньому до 25-30 хв, що дає змогу проводити навіть короткотривалі хірургічні процедури. Потім больові стимули ініціюють швидше пробудження. Якщо поєднати місцеву анестезію (епідуральну, спинномозкову), можна виконувати порожнинні оперативні втручання (кишкова непрохідність, кесарів розтин, тощо), а також операції у старих тварин при супутній серцево-легеневій патології.

Для проведення тривалих та великих за об'ємом операцій вказану анестезувальну суміш поєднують з кетаміном.

Техніка загального знеболювання буде такою: в одному шприці змішують буторфанол (0,1-0,2 мг/кг) з медетомідиним 0,04 мг/кг та вводять п/ш. Після досягнення глибокого седативного стану (приблизно 5-8 хв) вводять кетамін – 1,5 мг/кг.

Для діагностично-лікувальних заходів буторфанол можна поєднати з ксилазином. Так, наприклад, агресивним тваринам, щоб провести рентгенологічне дослідження, ультразвукове обстеження органів черевної порожнини, заочеревинного простору тощо, препарати змішують в одному шприці або вводять окремо одним за одним: буторфанол 0,2 мг/кг та ксилазин 0,4 мг/кг. Перебіг седації подібний до поєднання з медетомідиним, однак пробудження настає дещо швидше.

За необхідності швидкого пробудження дію альфа-2-адренорецепторних агоністів нейтралізують антипамезолом (0,1-0,125 мг/кг).

Питання для самоконтролю.

1. Перерахуйте препарати, що можуть бути використані для седації собак.
2. Назвіть фармакологічні засоби, що використовуються для аналгезії собак.
3. Що таке нейролептаналгезія? Наведіть приклади.
4. Що таке атараксія? Наведіть приклад.
5. Назвіть препарати для седації котів.
6. Наведіть приклади використання опіоїдів для котів.
7. Наведіть приклади реалізації принципу багатокомпонентності при загальній анестезії у собак.
8. Назвіть найпоширеніші схеми для наркозу собак.
9. Що таке диссоціативні анестетики?
10. Назвіть фармакологічні засоби та схеми для загальної анестезії у котів.

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. – Біла Церква, 2000. – 336 с.
3. Власенко В.М. Оперативна хірургія, анестезіологія і топографічна анатомія / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк, М.В. Рубленко. – Біла Церква, 2003. – 512 с.
4. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.
5. Марунчин А.А. Сучасний підхід до комбінованого неінгаляційного наркозу тварин / А.А. Марунчин, Л.Г. Стецюра, В.Й. іздепський та ін. // Вет. медицина України. – 2012. – № 7. – С. 25–30.
6. Рубленко С.В. Анестезіологічне забезпечення абдомінальних втручань у собак / С.В. Рубленко, В.М. Власенко, М.В. Рубленко // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 9. – С. 13–15.
7. Рубленко С.В. Анестезіологічне забезпечення оперативних втручань із соматичним типом больової реакції у собак / С.В. Рубленко, В.М. Власенко // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 4. – С. 20–22.

ЛЕКЦІЯ № 9

АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДРІБНИХ ТВАРИН З РІЗНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

1. Анестезія тварин з патологією серцево-судинної системи, кровообігу й кровотворення.
2. Анестезія тварин з патологією дихальної системи.
3. Анестезія тварин з хворобами печінки та нирок.
4. Анестезія при обструкції уретри у котів.
5. Анестезія тварин з дисфункцією шлунково-кишкового тракту.
6. Анестезія тварин з неврологічними хворобами.
7. Анестезія при кесаревому розтині.
8. Анестезія молодих і старих тварин.
9. Анестезія тварин з офтальмологічними хворобами.

Захворювання, що впливають на вибір анестезії, можуть уражувати переважно яку-небудь одну систему, наприклад серцево-судинну, чи нирки, а іноді увесь організм (порушення кисло-лужного балансу чи водно-електролітного обміну). У цьому зв'язку є важливим встановленням ступеня компенсації чи декомпенсації життєзабезпечуючих систем організму пацієнта.

1.1. Пацієнти з патологією серцевої-системи

Часто у тварин, що потрапляють для рутинних втручань, при клінічному огляді реєструються проблеми з серцем. Найчастіше виявляють собак з недостатністю мітрального клапана. Рідше діагностують кардіоміопатії та ще рідше – захворювання перикарда.

Наводимо короткі відомості про препарати, що застосовуються для анестезії, та їх вплив на серцево-судинну систему при патології.

Антихолінергічні засоби вводяться тільки у випадку необхідності, тобто якщо має місце брадикардія.

Ацепромазин сам по собі майже не має побічного впливу на серце. Але із-за своїх властивостей, що погіршують кровообіг (вазодилатація), він вводиться тільки в дуже низьких дозах, а саме 0,01-0,02 мг/кг.

α₂-Агоністи із-за своєї аритмогенної дії та сильного впливу на ЧСС та АТ пацієнтам з патологією серця протипоказані.

Бензодіазепіни практично не мають побічних впливів на ССС і тому добре підходять пацієнтам з патологією серця; крім того, для них є антагоністи і вони можуть комбінуватися з опіоїдами.

Опіоїди впливають на міокард лише в незначному ступені. До них є антагоністи і вони добре комбінуються з бензодіазепінами чи ацепромазином в мінімальному дозуванні.

Кетамін підвищує тонус симпатичної нервової системи, що збільшує ЧСС та підвищує АТ. Використання кисню і потреба в ньому міокарда зростає. В залежності від захворювання серця це може мати негативний вплив.

Етомідат – ідеальний ін'єкційний анестетик в комбінації з бензодіазепінами.

Пропофол – знижує АТ і зменшує хвилинний об'єм серця, однак при цьому не розвивається рефлекторна тахікардія. Ці негативні ефекти мінімізуються завдяки короткій тривалості дії препарата і зводяться до мінімуму при дуже повільному його введенню (по дії).

Тіобарбітурати можуть застосовуватися для введення в анестезію. Із-за аритмогенної дії застосування тіобарбітуратів небезпечніше, ніж пропофола.

Інгаляційні анестетики: ізофлуран має менш негативний вплив на скорочення міокарду і володіє, в порівнянні з галотаном, меншою аритмогенною дією. Тому застосуванню ізофлурана надається перевага.

Слід урахувати, що побічна дія майже усіх анестетиків залежить від дози, тому дозування необхідно підбирати по дії.

Термін «серцево-судинна недостатність» є збірним. Для того, щоб дати деякі загальноприйняті рекомендації, доцільною є класифікація на основі збільшення об'єму заповнення серця кров'ю і тиску. Така класифікація дозволить дати наведені нижче практичні рекомендації.

Збільшений об'єм

Недостатність мітрального клапана часто реєструється у старих собак як наслідок фіброеластоza цього клапана. Це призводить до регургітації у лівому передсерді і пов'язаному з цим зниженому серцевому викиду з лівого шлуночка.

Дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП) частіше за все реєструється у великих порід собак (доберман, дог та ін.). Розпізнається вона за зниженою скорочувальною здатністю міокарда і дилатації шлуночка та передсердя. Дилатація передсердь часто веде до їх мерехтіння.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Седація:

- бензодіазепін + опіоїд (наприклад, мідазолам + буторфанол). Буторфанол не вводять при застосуванні фентаніла;
- можливе застосування ацепромазина в низьких дозах;
- антихолінергічні засоби за необхідності і вводять обережно, краще застосовувати глікопірролат, ніж атропін, оскільки менше зростає ЧСС.

Введення:

- кетамін + діазепам;
- етомідат;
- пропофол (дуже обережно, по дії).

Підтримування: ізофлуран / O₂, можливо з фентанілом, щоб досягти зменшення дози анестетика.

Інші проблеми, які, перш за все, викликають перевантаження об'єма серця, – це вроджені хвороби:

- незрощення баталова протока;
- дефект шлуночкової перетинки;
- мітральна і трикуспідальна дисплазія, а також набуті захворювання.

Підвищення тиску

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП) реєструється переважно у котів. Внаслідок міокардіогіпертрофії скорочується об'єм шлуночків. Звідки виникає проблема наповнення шлуночків, що призводить до зменшення хвилинного об'єму серця, викликаючи зміну частоти серцевих скорочень. До того ж, збільшується потреба в O_2 потовщеного серцевого м'яза, перш за все при тахікардії.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Седація:

- бензодіазепін + опіоїд (наприклад, мідазолам + буторфанол) в/м;
- антихолінергічні засоби за необхідності; вводити обережно, краще застосовувати глікопірролат, ніж атропін, оскільки менше зростає ЧСС.

Введення:

- етомідат;
- пропофол;
- злим котам, чи тим, які в стані стресу краще вводити трохи суміші кетаміна (5 мг/кг) з мідазоламом (0,1 мг/кг); внутрішньом'язеве введення діє триваліше й менш призводить до стресу, ніж внутрішньовенне.

Підтримування:

- ізофлуран / O_2 можливо з фентанілом, щоб досягти зменшення дози анестетика.

Інші проблеми серця, які, перш за все, викликають підвищений тиск: вроджені хвороби (стеноз аорти – наприклад, у боксерів; стеноз легеневої артерії); набуті захворювання.

Аритмії

Брадیارитмії (Sick синусний синдром, атріовентрикулярна блокада III ступеня) теоретично повинні оперуватися тільки вибірково, якщо в розпорядженні є водій ритма (зовнішній чи внутрішній).

Тахіаритмії повинні, якщо можливо, лікуватися до операції, в протилежному випадку погіршується перфузія міокарда та існує можливість виникнення в ході операції мерехтіння шлуночків.

1.2. Пацієнти з порушеною функцією кровообігу

З проблемами кровообігу доводиться зустрічатися частіше, ніж з проблемами серця. До цієї групи ризику входить кожна тварина з дегідратацією та усі пацієнти, що знаходяться в шоківому стані (крім кардіогенного шоку).

Якщо можливо, то перед анестезією необхідно відновити об'єм циркулюючої рідини.

При анестезії доцільно:

- уникати подальшого падіння кров'яного тиску;
- не застосовувати ацепромазин, барбітурати, пропофол;
- проводити замісну інфузійну терапію.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Седація: тільки за необхідності, бензодіазепіни й опіоїди.

Введення:

- діазепам + кетамін;
- норовистим котам – суміш кетамін / мідазолам в/м;
- фентаніл / діазепам / етомідат.

Підтримування: ізофлуран / O₂, можливо з фентанілом, щоб досягти зменшення дозування анестетика.

1.3. Пацієнти з анемією

Основна проблема в проведенні анестезії при наявності анемії пов'язана з обмеженою транспортною функцією крові для кисню. При анемії зменшується киснева ємкість крові і тим самим збільшується ризик, пов'язаний з анестезією й операцією.

При анестезії доцільно:

- забезпечити адекватну вентиляцію сумішами, багатими киснем;
- підтримання поверхневого рівня анестезії;
- повністю і своєчасно поповнювати крововтрату.

Анестезія повинна проводитися при використанні наступних засобів:

Седація: у більшості випадків не потрібна, можна застосовувати бензодіазепіни, не забувати про анальгетики.

Введення:

- діазепам + кетамін;
- фентаніл / діазепам / етомідат.

Підтримування: ізофлуран / O₂, можливо з фетанілом, щоб досягти зменшення дозування анестетика.

2. Пацієнти із захворюваннями дихальної системи

За патофізіологічними механізмами порушень зовнішнього дихання можна виділити дві головні причини супутніх захворювань легень, що можуть призвести до дихальної недостатності: порушення вільної прохідності дихальних шляхів і зменшення об'єму легеневої вентиляції.

Захворювання верхніх дихальних шляхів

Частіше реєструються у короткошійних порід собак. До цих хвороб відноситься наступні:

- стеноз носової порожнини;

- довга піднебінна занавіска;
- гіпоплазія трахеї;
- колапс трахеї;
- парліч гортані.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Попередня оксигенація проводиться за 5 хв до анестезії, при умові, що це не викличе у тварин стрес.

Седация:

- застосовується тільки за необхідності (для розслаблення м'язів дихальних шляхів);
- ацепромазин (анксіолітик).

Ведення: втрата свідомості повинна наступати швидко, щоб відразу можна було провести інтубацію, тому засобом вибору є тіобарбітурати. Можливе застосування пропофолу, якщо є протипоказання до введення барбітуратів.

Підтримування: як тільки тварина заінтубована, проводиться інгаляційна анестезія галотаном чи ізофлураном в суміші з киснем.

Після операції подача кисню дозволяє попередити післяопераційну гіпоксію; проте слід пам'ятати, що якщо це викликає у тварин страх, то стан погіршується із-за посилення дихання і розвитку одишки.

Захворювання, що супроводжуються зменшенням об'єму легеневої вентиляції (з підвищеним ризиком анестезії)

Сюди відносяться:

- ушиб легені;
- набряк легень;
- пневмонії;
- ателектаз;
- проблеми, що первинно відносяться не до повітрепровідних структур, а ті, що порушують екскурсійну здатність грудної клітини (пневмоторакс, гідро- і піоторакс, діафрагмальна грижа, переломи ребер).

Рекомендовані препарати для анестезії:

Попередня оксигенація проводиться за 5 хв до анестезії, за умови, що це не викличе у тварин стресу.

Седация: за необхідності, ацепромазин в мінімальних дозах.

Введення:

- втрата свідомості повинна наступати швидко, щоб відразу можна було провести інтубацію, засобом вибору є тіобарбітурати за умови нормального кровообігу;
- можливе застосування пропофолу;
- котам з діафрагмальною грижою для запобігання стресу, краще за все в кисневій камері ввести в/в чи в/м кетамін з мідазоламом. Після втрати свідомості відразу заінтубувати (за необхідності анестезію поглиблюють введенням невеликої кількості пропофолу);

– при критичному стані серцево-судинної системи застосовують бензодіазепіни з етомідатом.

Підтримування:

- галотан чи ізофлуран в суміші з киснем;
- інгаляція з підвищеною концентрацією O₂, допоміжна чи штучна вентиляція легень;
- N₂O при пневмотораксі не застосовувати.

3.1. Пацієнти з патологією печінки

Печінка виконує в організмі багато функцій. Вона бере участь у вуглеводному, а також у жировому обміні та синтезі протеїна, білків плазми, альбуміна. В печінці продукуються численні ферменти і необхідні фактори згортання крові.

Крім того, печінка є важливим органом біотрансформації лікарських засобів. Майже усі медикаменти для премедикації та анестезії прямо чи опосередковано піддаються біотрансформації в печінці. По цій причині при проведенні анестезії пацієнтам з патологією печінки необхідно дуже ретельно підходити до вибору анестетика та дозування.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Седація: бензодіазепін + опіоїд (наприклад, мідазолам + буторфанол).

Введення:

- пропофол;
- котам – мідазолам + кетамін;
- при дуже тяжкому стані – мідазолам + етомідат;
- можливе застосування маски, але при дуже гарній седації тварин.

Підтримування: ізофлуран / N₂O / O₂, фентаніл застосовують тільки по дії.

3.2. Пацієнти з хворобами нирок

Пацієнти з вираженою дисфункцією нирок часто потрапляють у важкому загальному стані. Уремія підвищує чутливість до усіх анестетиків і, крім того, має негативний вплив їх детоксикацію в печінці.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Уникати похідних фенотіазина і барбітуратів. Вони знижують кров'яний тиск, і їх дія посилює тривалість уремії. Кетамін підвищує тонус симпатичної нервової системи, наслідком чого є зниження ниркового кровотоку.

Премедикація: атропін при брадикардії.

Седація: бензодіазепін + опіоїд (наприклад, мідазолам + буторфанол; буторфанол не вводити при застосуванні фентаніла).

Введення: пропофол. Норовистим котам ввести трохи суміші кетамін / мідазолам в/м.

Підтримування:

– ізофлуран / N₂O / O₂, можливо із введенням фентаніла. Ні фторотан, ні ізофлуран не є нефротоксичними; але ізофлуран знижує нирковий кровоток не так сильно.

При відсутності утворення сечі можна спробувати стимулювати цей процес введенням 5 % глюкози і фуросеміда. Часто в післяопераційний період рекомендуються контроль кількості виведеної сечі та аускультация легень, щоб якомога раніше розпізнати олігурію та ниркову недостатність.

4. Анестезія при обструкції уретри у котів

Обструкція уретри сечовими конкрементами чи піском реєструється у котів досить часто. Для усунення обструкції шляхом катетеризації і наступного промивання уретри в більшості випадків необхідна анестезія.

Обструкція уретри у котів, як правило, супроводжується багатьма вторинними проблемами, до яких відноситься порушення електролітного обміну, гематурія, метаболічний ацидоз і дегідратація. Високий ступінь анестезіологічного ризику за цією патологією обумовлений, перш за все, гіперкаліємією та дегідратацією.

Рекомендовані препарати для анестезії:

Премедикація:

- глікопірролат за наявності брадикардії;
- опіоїди.

Введення:

- кетамін + мідазолам;
- пропофол (можливе пригнічення дихання, якщо не була виконана інтубація);
- при дуже тяжкому загальному стані пацієнта – бензодіазепіни / етомідат.

Підтримування:

- ізофлуран / N₂O / O₂ з введенням фентаніла, можлива брадикардія;
- альтернатива – в/в анестезія з пропофолом.

Примітка стосовно застосування кетаміна: у котів кетамін виводиться майже виключно нирками. На початку захворювання функція виділення ще не порушена. Але коли відток сечі неможливий і необхідні багатократні ін'єкції кетаміна, необхідно шукати альтернативний препарат.

5. Пацієнти з дисфункцією шлунково-кишкового тракту

Сучасне оперативне лікування за даної тяжкої патології зазвичай завершується органозберігаючим втручанням (усунення заворота, роз'єднання спайок, дезінтоксикація та ін.).

Заворот шлунка

Заворот / розширення шлунка – це захворювання, яке передусім реєструється у великих порід собак з глибокою та вузькою грудною клітиною. Перебіг хвороби гострий і підгострий, супроводжується вираженими гемодинамічними та респіраторними порушеннями.

Рекомендовані препарати для анестезії:

При завороті шлунку протипоказані: ацепромазин, α_2 -агоністи, пропофол.

Сedaція: рідко необхідна собакам в такому стані. За необхідності використовують опіоїди + бензодіазепіни.

Введення: (завжди виконується повільно, по дії, щоб уникати передозування):

- діазепам / кетамін – для тварин, яким неможливо ввести шлунковий зонд (тобто у яких неможливе блювання). У таких пацієнтів часто мають місце тяжкі порушення кровообігу, і тому засобом вибору є кетамін;

- фентаніл / діазепам / етомідат – для тварин, які доставлені в тривалому шоковому стані і неадекватно реагують на протишокову терапію.

Підтримуванн:

- ізофлуран / O₂;

- не застосовувати N₂O.

Ілеус

Вибір анестетика при ілеусі проводиться, виходячи із загального стану тварини. При ілеусі також неможна застосовувати N₂O.

Більшість пацієнтів знаходиться в шоковому стані, з цієї причини засобом вибору для введення в анестезію є комбінації кетаміна. При дуже тяжкому стані пацієнта застосовується комбінація фентаніл / діазепам / етомідат.

6. Пацієнти з неврологічними проблемами

Черепно-мозкова травма

Рекомендовані препарати для анестезії:

Уникати:

- введення ацепромазину, оскільки знижується поріг стійкості до судом;
- введення кетаміну: з одного боку, частково збуджує ЦНС, що може призвести до судом, з іншого, – підвищує внутрішньочерепний тиск;
- впливу стресу.

Седация: бензодіазепін + опіоїд (наприклад, мідазолам + буторфанол).

Введення:

- тіобарбітурати: захищають клітини головного мозку від дегенерації із-за гіпоксії, знижують потреби мозку в O₂;
- пропофол або етомідат (знижують потребу мозку в O₂).

У котів стресовий стан сприяє підвищенню внутрішньочерепного тиску. Норовистим тваринам краще ввести трохи суміші кетамін / мідазолам в/м, ніж викликати стрес тривалою внутрішньовенною ін'єкцією.

Підтримування:

- ізофлуран / O₂;

- не використовувати N₂O.

Голова повинна знаходитись у нейтральному положенні, щоб не вигиналася яремна вена. По можливості, голову тримають вище, уникаючи цим самим застою у венах.

7. Анестезія при кесаревому розтині

При анестезії доцільно забезпечити:

- по можливості, мінімальну депресію плодів / новонароджених;

- по можливості, коротку тривалість анестезії до моменту появи плодів;
- достатню аналгезію для тварини-матері;
- по можливості, мінімальну депресію тварини-матері в післяопераційному періоді, щоб новонароджені швидше могли її ссати.

Кесарів розтин може проводитися під епідуральною анестезією. Епідуральна ін'єкція місцевого анестетика у тварини, яка знаходиться у тяжкому загальному стані, може призвести до вираженого зниження АТ. Тому самка перед виконанням епідуральної анестезії має бути забезпечена достатньою кількістю рідини.

Рекомендовані препарати для анестезії собак:

Премедикація: антихолінергічні засоби за необхідності.

Сedaція: якщо необхідно, мідазолам + буторфанол (або бензодіазепін + опіоїд), обидва компоненти є антагоністами для плодів.

Введення:

- пропофол;
- при тяжкому загальному стані тварин, яка народжує, суміш кетамін / діазепам, або етомідат / діазепам.

Підтримування:

- ізофлуран / O₂;
- інгаляційна анестезія спочатку повинна бути, по можливості, поверхневою й поглиблюватися з моменту видалення плодів із матки. Введення опіоїдів (агоніст-антагоністів з мінімальною депресією дихання) можливе також після цього моменту; в протилежному випадку плодам вводяться антагоністи.

Рекомендовані препарати для анестезії котів:

Премедикація: див. препарати для собак; анальгетики вводяться не пізніше моменту виведення плодів, бажаніше агоніст-антагоністи.

Введення: пропофол; можливе застосування суміші кетамін + мідазолам в/в, агресивним котам в/м.

Підтримування: ізофлуран / O₂.

8.1. Анестезія молодих тварин

Класифікація:

- новонароджені – до 2 тиж.;
- грудного віку – від 2 до 6 тиж.;
- молоді тварини – цуценята й кошенята до 12 тиж.

Рекомендований протокол анестезії:

Сedaція: за необхідності, мідазолам + буторфанол.

Введення:

- пропофол;
- можливо кетамін / діазепам; важко передбачити дозування – часто для молодих тварин необхідна більш висока доза, ніж очікувалося; рекомендується вводити достатню дозу і дозування проводити по дії;

– можливе введення в анестезію з допомогою маски при дуже поганому запальному стані пацієнта чи при дуже гарній седації.

Підтримування:

– ізофлуран / N₂O / O₂ (50 %);

– оскільки інтубація може призвести до набряку гортані і розвитку припухлості, то деякі автори віддають перевагу застосуванню маски і визначають інтубацію як протипоказання.

Важливим моментом є боротьба з гіпотермією:

– скорочення часу на підготовку до операції;

– швидке проведення операції;

– використання грілки;

– проведення інфузії підігрітими розчинами.

8.2. Анестезія старих тварин

До старих тварин відноситься собаки старші 10 років; коти старші 12 років.

Рекомендований протокол анестезії:

Дійсний за умови, що немає хвороб інших органів, які вимагають застосування спеціальних методик анестезії з урахуванням патології.

Необхідно звернути увагу, що у більшості випадків для старих тварин достатньо застосування мінімальних доз препаратів.

Седація:

– мідазолам + буторфанол;

– ацепромазин + бупренорфін.

Введення:

– пропофол;

– етомідат;

– тіобарбітурати;

– кетамін / діазепам.

Підтримування:

– ізофлуран, або галотан / N₂O / O₂, можливо з фентанілом.

9. Пацієнти з офтальмологічними захворюваннями

При хворобах очей анестезія визначається видом оперативного втручання і премедикація має деякі особливості, які необхідно врахувати.

Атропін, фенілефрін викликають тахікардію, гіпертензію.

Епінерфін / адреналін при інгаляційній анестезії галотаном можуть призвести до аритмії і тахікардії, оскільки галотан підвищує сенсibiliзацію міокарда до катехоламінів.

Манітол викликає дегідратацію і порушення електролітного обміну і, можливо, аритмії, як наслідок таких порушень.

Антибіотики посилюють міорелаксацію і продовжують стадію пробудження, перш за все левоміцетин (хлорамфенікол).

Рекомендовані протоколи анестезії:

Седация:

- ацепромазин + бупренорфін;
- можливо медетомідин.

Введення:

- пропофол;
- можливе використання тіобарбітуратів;
- котам можливе внутрішньом'язове застосування суміші ацепромазин / кетамін, якщо вони при маніпуляціях сильно хвилюються і неможлива в/в ін'єкція;
- інтубовані тварини повинні спати (внутрішньоочний тиск).

Підтримування:

- інтубація виконується після місцевої анестезії ксилокаїн-спреем;
- галотан / N₂O / O₂;
- уникати застосування N₂O, потрапляння повітря в очі.

За певних операцій необхідне абсолютно спокійне положення очного яблука. Це досягається релаксацією тварини недеполяризуючими міорелаксантами. Оскільки це пов'язане з паралічем дихальної мускулатури, то в таких випадках необхідно застосувати ШВЛ.

Питання для самоконтролю.

1. Який вплив на серцево-судинну систему мають основні неінгаляційні та інгаляційні анестетики?
2. Особливості загальної анестезії при недостатності мі трального клапана та дилатаційній міокардіопатії.
3. Рекомендовані препарати для анестезії хворих тварин з гіпертрофічною кардіоміопатією та аритміями.
4. Особливості анестезіологічного забезпечення у пацієнтів з порушеною функцією кровообігу.
5. Які фармакологічні засоби для анестезії доцільно застосовувати у хворих на анемію?
6. Особливості наркозу тварин з порушенням дихальної системи.
7. Які препарати для анестезії краще використовувати тваринам з хворобами печінки?
8. Які засоби для анестезії ви б рекомендували тваринам з хворобами нирок?
9. Яким чином проводиться знеболювання котів з ознаками обструкції уретри?
10. Які фармакологічні засоби для анестезії найкраще використовувати у тварин з підозрою на заворот шлунка та ілеус?
11. В чому полягають особливості анестезіологічного забезпечення тварин з черепно-мозковими травмами?
12. Що необхідно враховувати при анестезії самок, яким виконується кесарів розтин?
13. Особливості загальної анестезії у молодих тварин.

14. Які ризики необхідно врахувати при анестезії старих тварин?
15. Які препарати можуть бути рекомендовані для анестезії тварин з офтальмологічними хворобами?

Рекомендована література.

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. / Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – СПб.: Спец. Лит, 2010. – 270 с.
2. Кэрролл Г. Анестезиология и аналгезия мелких домашних животных / Г. Кэрролл / Пер. с англ. ООО «Про Текст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.

КОРОТКИЙ ДОВІДНИК АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНИХ ТЕРМІНІВ

Аналгезія – відсутність больової чутливості при збереженні тактильної і температурної.

Анестезія – відсутність усіх видів чутливості.

Анестетик (класичний) – фармакологічний засіб, що викликає чотири класичні ознаки загальної анестезії: аналгезія, сон, м'язева релаксація та пригнічення рефлексів. Наприклад, тіопентал натрію.

Анестетик (не класичний) – анестетик, який не обов'язково приводить до настання усіх чотирьох ознак загальної анестезії. Наприклад, кетамін.

Анорексія (від грец. ап – заперечення, orexis – апетит) – відсутність бажання споживання корму.

Аспірація – потрапляння сторонніх в бронхіальне дерево.

Атаксія (від грец. ataxia – безпорядок) – порушення координації руху.

Атарактики – медикаменти з анксиолітичною та психічно гальмуючою дією. Наприклад, бензодіазепіни.

Атаралгезія (ataralgnesia: + грец. algesis – відчуття болю) – стан пригнічення свідомості та больової чутливості, викликаний поєднаною дією аналгезуючих засобів і транквілізаторів.

Газоток – кількість свіжого газу, що потрапляє в апарат за одиницю часу.

Гіперакузія (англ. hyperacusis) – аномально гострий слух, або підвищена больова чутливість до звуків.

Гіперкапнія – надмірне скупчення вуглекислоти в організмі тварини.

Гіпнотики – снодійні засоби, що у високих дозах призводять до втрати свідомості. Наприклад, барбітурати.

Гіпоксемія – значне зниження вмісту кисню в крові.

Гіпоксія – кисневий голод тканин організму.

Загальна анестезія – зворотня втрата свідомості, відчуття болю і страху фармакологічними засобами. Наркоз – застаріле визначення загальної анестезії. У сучасній анестезіології практика застосування цього терміну обмежена, закордоном не використовується взагалі.

Каталепсія (від грец. katalepsis – захват, утримування) – патологічний синдром, що характеризується заціпенінням м'язів тулуба і кінцівок із втратою рухових функцій. Реєструється у собак дрібних декоративних порід (болонки, тойтер'єри та ін.).

Кероване дихання – штучне дихання, що проводиться з метою заміщення виключеного самостійного дихання.

Мертвий простір:

– *анатомічний мертвий простір* – об'єм газу, розташований між носовими отворами і входом в альвеоли;

– *фізіологічний мертвий простір* – об'єм газу, що не бере участі в альвеолярному газообміні;

– *анестезіологічний мертвий простір* – об'єм газу, розташований між дихальним контуром (чи клапаном вдиху) і місцем підключення тварини до апарата.

Міоклонія – мимовільне короткочасне скорочення частини чи усього м'яза або декількох м'язів, що викликають (чи не викликають) руховий ефект.

Нейролептаналгезія – комбінація нейролептика і анальгетика, завдяки якій настає стан, подібний до анестезії з аналгезією (наприклад, ацепромазин та морфін). Різновидом нейролептаналгезії є атаралгезія.

Нейролептики – фармакологічні засоби, що блокують передачу нервових імпульсів у центральних ланцюгах рефлекторної дуги, без виключення свідомості (наприклад, ацепромазин).

Регургітація – пасивне затікання шлункового вмістимого в ротову порожнину.

Рефлюкс – переміщення вмістимого порожнинних органів в протилежному природньому напрямку.

Седативні засоби – «заспокійливі» – фармакологічні засоби, що викликають пригнічення чутливості, вегетативне та рухове гальмування. Високі дози викликають сон (тобто діють гіпнотично), але не анестезію.

Спонтанне дихання – самостійне дихання тварини.