

Полтавський державний аграрний університет
Факультет ветеринарної медицини
Кафедра хірургії та акушерства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «Особливості екстреної анестезії в дрібних тварин»

Виконав: здобувач вищої освіти за
ОПП Ветеринарна медицина
спеціальності 211 Ветеринарна
медицина

ступеня вищої освіти магістр
групи 1

Водоп'янов Ілля Дмитрович

Керівник: Передера Р.В.

Рецензент: Михайлютенко С.М.

Полтава 2026 року

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Не інгаляційні лікарські засоби, які використовують в анестезіологічній практиці дрібних тварин	8
1.2. Інгаляційні лікарські засоби, які використовують в анестезіологічній практиці дрібних тварин	22
1.3. Анестезіологічні невідкладні стани, реанімація та побічні ефекти	24
1.4. Висновок з огляду літератури	31
РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	33
2.1. Матеріали та методи дослідження	33
2.2. Характеристика клініки ветеринарної медицини	34
2.3. Результати власних досліджень	36
2.3.1. Анестезіологічний супровід за гострого розширення шлунку та завороту шлунку.	36
2.3.2. Анестезіологічний супровід за інвагінації кишківника	40
2.3.3. Анестезіологічний супровід за гемоадомену	42
2.3.4. Анестезіологічний супровід за уроадомену	45
2.4. Розрахунок економічної ефективності	47
2.5. Обговорення результатів власних досліджень	49
РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА В ВИРОБНИЦТВІ	53
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	60

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить вступ, огляд літератури, власні дослідження, списку використаних джерел. Робота викладена на 58 сторінках комп'ютерного тексту,

Тема: „Особливості екстреної анестезії в дрібних тварин”.

Мета – визначити актуальність та поширення хвороб які потребують негайного оперативного.

Задачі – встановити анестезіологічні протоколи та методи вирішення ускладнень від загальної анестезії або самої патології, за якої виконується оперативне втручання; визначити економічні витрати проведеного лікування.

Об'єкт дослідження – собаки та коти з хворобами органів травлення та виділення.

Методи досліджень – клінічні (оперативні), статистичні.

Клінічні та статистичні дослідження проводилися на базі клініки ветеринарної медицини «ВетЛік» в с. Розсошенці.

Досліджено що вчасно наданий якісний анестезіологічний супровід тваринам з важкими хірургічними патологіями дає можливість провести оперативне втручання та зберегти життя тварини. Вчасне доправлення тварини за ургентних станів у ветеринарну клініку збільшує шанс на одужання.

Апробація результатів досліджень:

1. Водоп'янов І. Безпечне застосування препаратів для седації дрібних тварин. Сучасні проблеми біобезпеки та біозахисту: *збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Полтава, 24-25 квітня 2025 року). Полтава: ПДАУ, 2025. С. 7-8.

2. Передера Р.В., Водоп'янов І.Д. Анестезіологічний супровід за гемабдомену у собак: *матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет – конференції «Єдине здоров'я – виклики та перспективи»*, 21 – 22 травня 2026 року, Полтава, 2026. ПДАУ. С. 229-232.

ВСТУП

За останні декілька років ветеринарна анестезіологія зробила декілька кроків вперед у розвитку, що пов'язано з поширенням анестезіологічного обладнання, доступністю до препаратів та проведенням онлайн та офлайн вебінарів та майстер-класів саме з анестезіологічного забезпечення дрібних тварин. Проте в Україні ветеринарна анестезіологія у домашніх дрібних тварин є обмеженою, в порівнянні з європейськими країнами та Сполученими Штатами Америки. Причиною є те, що в умовах нашої країни у лікарів ветеринарної медицини немає доступу до ряду препаратів, таких як дисоціативи та опіоїди, що потребує використання методу мультимодальної анестезії [35].

Розвиток ветеринарної анестезіології у домашніх дрібних тварин – це важливий та сучасний розділ галузі у ветеринарній хірургії дрібних тварин. Пріоритетність зумовлена тим що на сьогодні власники дрібних тварин більш відповідально ставляться до здоров'я та життя своїх улюбленців ніж декілька десятків років тому, через що анестезіологічні ускладнення повинні бути знижені до мінімальних показників та самий анестезіологічний супровід повинен бути якісним та безпечним для собак та котів. [3, 8, 52-54].

Так у клінічній практиці ветеринарного анестезіолога все більше з'являється тварин з важкими патологіями які потребують ургентного хірургічного втручання та якісного анестезіологічного супроводу, з використанням актуальних препаратів та методів моніторингу життєво-важливих показників під час операції та в ранній післяопераційний період. Аналіз літературних джерел по анестезіології дрібних тварин дав зрозуміти, що відсутні актуальні публікації українською, а старі видання містять не актуальну інформацію та несуть примітивний підхід до безпечності анестезіологічного забезпечення. В порівнянні з закордонними авторами де підхід до збереження здоров'я пацієнта більш актуальний та науково обґрунтований. Скоріш за все це пов'язано з тим що останні роки в Україні

відбувається Російсько-Українська війна, а перед цим всі ми дізналися про локдаун за умов всесвітньої епідемії коронавірусу, через що фінансування досліджень у галузі ветеринарної медицини майже відсутні. На разі анестезіологи практики в пошуках сучасної літератури користуються англомовними виданнями.

Через що ми вирішили долучитися до українських публікацій, перевірити на практиці та описати анестезіологічний супровід за ургентних станів у собак та котів враховуючи обмеженість у наркозних препаратах, але не у моніторингу життєво важливих показників

У зв'язку з цим перед нами були поставлені завдання: описати анестезіологічні протоколи при різних важких захворюваннях, таких як гостре розширення шлунку або заворот шлунку, гемоабдомен за розриву селезінки, уроабдомен за розриву сечового міхура, інвагінація кишківника.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Не інгаляційні анестезіологічні препарати

У анестезіологічній ветеринарній практиці є великий вибір препаратів. Препарати поділяються на різні групи за своєю дією на організм тварини. Всі препарати мають свої переваги та недоліки, є більш сучасні аналоги, а є і ті що використовуються понад 20 ти років.

Транквілізатори та седативні займають не дуже поширену ланку у виборі препаратів у лікарів анестезіологів в Україні через їх малу доступність, а в деяких випадках взагалі не доступність. Їх використовують з метою заспокоєння пацієнта, полегшення внутрішньовенної катетеризації, зменшення потреби організму в основних анестетиках та роблять пробудження більш плавним. Загалом, транквілізатор викликає почуття спокою (анксиоліз) [13, 19, 22, 28, 31, 39, 42, 47, 50].

Найпоширеніші групи седативних, які використовують наразі у ветеринарній практиці – фенотіазини та бензодіазепіни.

Ацепромазин. Ацепромазин протягом багатьох років був одним із найпоширеніших седативних засобів у ветеринарній практиці, згідно з літературними джерелами, рекомендований як малим, так і великим тваринам в багатьох країнах світу. В Україні ацепромазин доступний для придбання від різних виробників. Цей препарат не має анальгетичного ефекту через що часто використовують його у комбінації з опіоїдами. На жаль, не існує антагоніста, який би знімав ефекти ацепромазину.

Фармакокінетика ацепромазину, проявляється тим що він має високий рівень зв'язування з білками. Найбільш виразний ефект з боку ЦНС через 10-15 хв після внутрішньовенного введення та, 30-40 хв після внутрішньом'язово введення. Період напіввиведення у собак сягає 7 годин, що свідчить про досить довгий ефект дії препарату. Також у собак даний препарат можна водити перорально. Препарат починає всмоктуватися в організм через слизову рота якщо нанести його на ясна, при потраплянні препарату до шлунка, він також проходить етап всмоктування в загальний кровотік, але вже через

слизову шлунка. Біодоступність за такого методу введення сягає близько 20% [6, 10, 11, 23, 24, 36, 41, 49].

Здоровим собакам та котам ацепромазин зазвичай призначають в комбінації з опіоїдами, для седації або перед індукцією загальної анестезії в дозах від 0.01 до 0.1 мг/кг внутрішньовенно, внутрішньом'язово чи підшкірно. Для внутрішньовенного ведення зазвичай використовують нижню межу дозування. Також ацепромазин можна використовувати в післяопераційний період при виникненні такого ефекту як делірій, зазвичай у собак [6, 49].

Бензодіазепіни. Бензодіазепіни – це група снодійно-седативних препаратів, які широко почали використовувати у медицині людей та тварин ще з 1960-х років у Сполучених Штатах Америки. Існує більш як 50 препаратів бензодіазепінового ряду, які впливають на поведінку організму та мають виражену протисудомну дію, у ветеринарній практиці найбільшого поширення здобули такі діючі речовини як діазепам, мідазолам та золозепам. В Україні є суровий нагляд за цією групою препаратів з боку правоохоронних органів, тому на жаль не має доступності до цих препаратів у ветеринарній медицині в порівнянні з гуманною. Бензодіазепіни не мають анальгетичних властивостей, та мають специфічний антагоніст – флумазеніл [6, 14].

Діазепам і мідазолам – найбільш поширені у ветеринарній анестезіології, їх використовують в періанестезіологічному періоді задля виникнення анксіолізу, седації та м'язової релаксації. Проте ефективність їхнього седативного ефекту також залежить від фізичного стану тварини, віку, наявності супутніх системних захворювань. У здорових тварин може виникати делірій, вокалізацію та збудження, тоді як у хворих чи геріатричних тварин можна очікувати більш прогнозований ефект. У собак та котів діазепам та мідазолам використовують часто в комбінації з опіоїдами, кетаміном чи пропофолом. Хоча у людей мідазолам вважається більш потужним у порівнянні з діазепамом, проте у тварин дозування для цих препаратів однакові 0.1-0.4 мг/кг внутрішньовенно. Згідно з інформаційними джерелами, мідазолам не рекомендується використовувати

внутрішньом'язово через біль та нестабільне всмоктування препарату, це пов'язано з пропіленглікоєвим розчинником. Для протисудомної терапії дозування вищі 0.5-1.0 мг/кг внутрішньовенно болюсно. Також даний препарат можна використовувати на інфузію постійної швидкості, тоді необхідно початковий болюс та підтримуюча терапія 0.5-1.0 мг/кг/год. У собак період напіввиведення, згідно з літературними джерел, діазепаму коливається в межах 14-16 хвилин, при дозуванні 0.5 мг/кг внутрішньовенно, та до 3,2 год при дозуванні 2 мг/кг, що свідчить про кореляцію між дозуванням та часу дії. Також є дослідження про діазепам у котів, яким водили занадто високі дозування 5, 10 та 20 мг/кг тоді період напіввиведення становив приблизно 5,5 годин. За мідазоламу період напіввиведення у собак становить від 63 хвилин до 77 хвилин. Біодоступність мідазоламу у собак за внутрішньом'язової ін'єкції досить висока і залежно від досліджень коливається в межах від 50 % до 90 %.

Золозепам – це препарат бензодіазепінового ряду який у ветеринарній практиці доступний лише у поєднанні з препаратом дисоціативного ряду – телетаміном. Більш детально про комбінацію тілетамин – золозепам розглянемо у розділі про дисоціативи [1, 34, 37, 40].

Агоністи α_2 -адренорецепторів. Перший α_2 -агоніст був відкритий ще у 1962 році як антигіпертензивний засіб, це був препарат ксилазин. Під час ранніх клінічних випробувань на людях ксилазин викликав надмірне пригнічення центральної нервової системи, через що був скасований у використанні для людей як препарат для зниження тиску, проте був введений на ветеринарний ринок як седативний, знеболюючий та міорелаксантичний засіб. Перші повідомлення про його застосування у тварин почали з'являтися на кінці 1960-х та початку 1970-х років. І незабаром він став одним із найчастіше використовуваним седативним засобом у ветеринарній медицині, особливо у великих тварин [18, 20, 31, 47, 50].

Лише у 1981 році пригнічувальний ефект ксилазину на центральну нервову систему був остаточно пояснений його дією на центральні рецептори.

Протягом наступних 40 років це відкриття сприятиме розробці нових, більш специфічних ветеринарних альфа 2 агоністів, таких як детомідин, роміфідин, медетомідин та дексмедетомідин.

Фармакокінетика. Загалом, початок дії агоністів α_2 -адренорецепторів після внутрішньовенного введення є швидким, а максимальний ефект спостерігається невдовзі після цього. Внутрішньом'язове введення зазвичай супроводжується швидким всмоктуванням, однак концентрації препарату в плазмі значно варіюють протягом перших 60 хвилин після введення як між різними видами, так і між окремими особинами одного виду.

Підшкірний шлях введення зазвичай не використовується через не рівномірне всмоктування препарату, що пов'язано з периферичною вазоконстрикцією. Проте існують інші шляхи ведення препаратів, такі як на слизову оболонку ротової порожнини та інтраназальний шлях [18, 20, 31].

Для ксилазину фармакокінетичні параметри описані у собак, коней, великої рогатої худоби та овець за двокомпартментною моделлю. У тому ж дослідженні період напіввиведення після внутрішньовенного введення становив від 22 хвилин в овець до 50 хвилин у коней. Після внутрішньом'язового введення максимальні концентрації в плазмі досягалися через 12–14 хвилин у всіх видів, але середня біодоступність була вищою у собак (74%) порівняно з кіньми (45%) та вівцями (41%). Фармакокінетика дексмедетомідину та медетомідину у собак є дуже подібною. Введення медетомідину у дозі 40 мкг/кг внутрішньовенно та дексмедетомідину у дозах 20 і 10 мкг/кг внутрішньовенно призводило до досягнення пікової седатії через 10–20 хв. Кінцеві періоди напіввиведення становили 0,96; 0,78 та 0,66 години відповідно [18, 20, 31, 50].

Фармакокінетика внутрішньом'язового введення дексмедетомідину (10 мкг/кг) у здорових собак описана і характеризується значною варіабельністю концентрацій у плазмі між окремими особинами. У котів, анестезованих ізофлураном, при внутрішньовенному введенні 10 мкг/кг дексмедетомідину

пікова концентрація досягалась протягом 5 хвилин, середній кінцевий період напіввиведення становив 198 хвилин [18, 20, 31, 47].

У більшості видів дексметомідин метаболізується в печінці до неактивних метаболітів. У людей відзначається значна індивідуальна варіабельність фармакокінетики, на яку впливають маса тіла, функція печінки, рівень альбуміну та серцевий викид [18, 20, 31, 47].

Фармакодинаміка. Агоністи α_2 -адренорецепторів, що застосовуються в клінічній практиці, викликають значні серцево-судинні ефекти, які зазвичай описують як двофазні. Спочатку перша фаза призводить до периферичної вазоконстрикції, підвищення системного судинного опору та підвищення артеріального тиску. Ці периферичні зміни спричиняють барорецептор-опосередковану рефлекторну брадикардію, яка, хоча й може частково зменшувати гіпертензію, призводить до значного зниження серцевого викиду. Друга фаза знижує вивільнення норадреналіну та симпатичний тонус, що підтримує брадикардію та зменшення серцевого викиду. Кінцевим результатом цих вторинних гемодинамічних змін зазвичай є брадикардія та гіпотензія. При клінічно значущих дозах агоністи α_2 -адренорецепторів знижують серцевий викид у більшості видів більш ніж на 50%. Це зниження головним чином зумовлене змінами умов навантаження на серце (підвищений системний судинний опір і брадикардія), а не прямим впливом на скоротливість міокарда. Хоча ці ефекти часто вважаються дозозалежними, навіть низькі болюсні дози можуть викликати небажані серцево-судинні ефекти, і існує так званий «ефект стелі», коли підвищення дози не обов'язково погіршує гемодинамічні показники. Важливо зазначити, що супутнє застосування інших препаратів (наприклад, інгаляційних анестетиків) і шлях введення (внутрішньовенний болюс, внутрішньом'язово або низькодозова безперервна інфузія) також впливають на вираженість серцево-судинних змін. Дихальна система. Агоністи α_2 -адренорецепторів викликають центрально-опосередковане зниження частоти дихання та хвилинного об'єму вентиляції; однак підвищення парціального тиску вуглекислого газу в артеріальній крові

(PaCO_2) та зниження парціального тиску кисню (PaO_2) зазвичай не є значними у більшості видів. Сумісне застосування з іншими седативними засобами, опіоїдами або анестетиками може призвести до більш вираженого пригнічення дихання з розвитком гіперкапнії та можливої гіпоксемії. Існує також вплив на інші системи органів, але цей вплив має не значне значення для життєво важливих функцій організму. Хоча ксилазин дозволений до застосування у собак і котів і історично широко використовувався у цих видів, більш селективні та потужні агоністи α_2 -адренорецепторів – медетомідин і дексмедетомідин – значною мірою витіснили ксилазин у дрібних тварин. Агоністи α_2 -адренорецепторів мають широкий спектр клінічного застосування у собак і котів. Навіть при застосуванні низьких доз слід дотримуватися обережності у пацієнтів із серцевими захворюваннями (особливо при систолічній дисфункції), брадиаритміями, дегідратацією, гіповолемією або сепсисом через значні гемодинамічні ефекти. Комбінація з іншими седативними засобами, анальгетик або анестетиками посилює пригнічення центральної нервової системи, серцево-судинної та дихальної систем, тому необхідне ретельне титрування як ін'єкційних, так і інгаляційних анестетиків навіть у клінічно здорових пацієнтів. Існує багато схем використання агоністів α_2 -адренорецепторів, нижче наведенні приклади як можна використовувати препарат [18, 31, 47, 50].

1. Внутрішньовенне або внутрішньом'язове введення, часто у поєднанні з опіоїдом, для седації та анальгезії з метою проведення неінвазивних або мінімально інвазивних процедур.

2. Внутрішньовенне або внутрішньом'язове введення у перед анестезіологічний період, часто у поєднанні з опіоїдом, перед індукцією внутрішньовенним ін'єкційним анестетиком.

3. Внутрішньом'язове введення у комбінації з внутрішньом'язовими опіоїдами, бензодіазепінами, кетаміном або альфаксолоном для досягнення стану від глибокої седації до загальної анестезії.

4. Внутрішньовенна інфузія з постійної швидкістю (ІПШ) як додаток до інгаляційної анестезії для зниження мінімальної альвеолярної концентрації (MAC), часто у поєднанні з іншими препаратами, такими як опіоїди, лідокаїн або кетамін.

5. Внутрішньовенна безперервна інфузія (CRI) для підтримання анестезії ін'єкційними препаратами у поєднанні з іншими засобами, такими як опіоїди, пропофол, альфаксолон, кетамін і бензодіазепіни.

6. Внутрішньовенне болюсне введення у низьких дозах для післяанестезіологічної седації та анальгезія та контролю делірію пробудження під час відновлення.

7. Внутрішньовенна інфузія з постійною швидкістю для седації, анальгезії та анксиолізу у післяопераційному періоді або в умовах інтенсивної терапії.

8. Епідуральна анестезія та анальгезія, зазвичай у поєднанні з іншими препаратами, такими як місцеві анестетики, опіоїди або кетамін.

9. Введення через слизову оболонку ротової порожнини або інтраназально для седації та анксиолізу у собак або котів, коли внутрішньовенне введення є неможливим або небажаним [18, 31, 47, 50].

Також слід зазначити про існування антагоністу препаратів ксилазин, медетомедін та дексмедетомедін. В Україні найбільш поширений атипамезол. Атипамезол був розроблений спеціально для усунення ефектів медетомідину у собак і вийшов на ветеринарний ринок у 1996 році. Цей препарат сприяє більш швидшому пробудженню та дає можливість антагонізувати, у разі виникнення не бажаних ефектів, седативні, серцево-судинні та респіраторні ефекти агоністів α_2 -адренорецепторів, що даю значну перевагу при клінічному застосуванні препаратів цього класу.

Опіоїди. Опіоїди – це препарати, отримані з опію, який є латексом незрілих насінневих коробочок *Papaver somniferum*, що містить природно наявні алкалоїди. Опіоїди не є природними препаратами; натомість вони частково або повністю синтезуються в лабораторії. Як опіати, так і опіоїди

взаємодіють з опіюїдними рецепторами. Опіюїдні рецептори належать до сімейства рецепторів, зв'язаних із G-білками. Після активації агоністом опіюїдні рецептори змінюють свою конформацію, що призводить до відокремлення субодиниці $G_{\alpha i/o}$ від рецептора та димеру $G\beta\gamma$. Якщо активація опіюїдного рецептора триває довготривало, димери $G\beta\gamma$ залучають G-білок-рецепторну кіназу до рецептора для фосфорилування. Це змінює конформацію рецептора, що призводить до інтерналізації рецептора. Таким чином, опіюїдні рецептори зазнають гомологічної десенситизації, стаючи менш чутливими до безперервної або повторної тривалої активації опіюїдними агоністами, що може сприяти розвитку толерантності. Опіюїдні рецептори розподілені по всьому організму, включаючи головний мозок, спинний мозок, периферичні сенсорні нервові закінчення, ентеричні нейрони, сечостатевий тракт, синовіальні оболонки, лейкоцити та кровоносні судини. Тому активація опіюїдних рецепторів викликає різноманітні ефекти [2, 3, 5, 7, 22, 31].

Для ветеринарного лікаря анестезіолога опіюїдні анальгетики мають основне значення у лікуванні болю як в операційному періоді, так і в ранньому післяопераційному періоді. На превеликий жаль сильнодіючі опіюїди не доступні у використанні ветеринарним лікарем в умовах нашої країни. Натомість існують синтетичними опіюїди, ми розглянемо декілька прикладів з обох груп [2, 3, 5, 7, 22, 31].

Морфін. Морфін – природний алкалоїд, отриманий з опійного маку *Papaver somniferum*. У США він класифікується як наркотик Списку II відповідно до Закону про контрольовані речовини. Морфін вивчався та застосовувався у собак і котів з кінця 1800-х років і початку 1900-х років, використовуватися сьогодні як приопераційний анальгетик для болю середньої та тяжкої інтенсивності. Його універсальність сприяла широкому використанню у ветеринарії, оскільки морфін може вводитися парентерально, епідурально, внутрішньосуглобове, місцево (наприклад, на рогівку), перорально, у вигляді безперервної інфузії (ІПШ) або шляхом небулайзера (інгаляційно). Однак існують обмежені докази клінічної ефективності

місцевого та перорального шляхів введення у більшості видів. У собак після внутрішньовенного введення морфіну у дозуванні 0,5 мг/кг період напіввиведення становить $1,16 \pm 0,15$ год. На основі даних про анальгезію у людей і фармакодинамічного моделювання рекомендовано вводити морфін в/в кожні 2–4 години у дозі 0,5–1,0 мг/кг. Внутрішньом'язове введення 1 мг/кг має подібну частоту введення, оскільки забезпечує терапевтичні плазмові концентрації. Для підтримки ефективних концентрацій >30 нг/мл потрібна інфузія $>0,15$ мг/кг/год. При 0,34 мг/кг/год концентрації становлять 93–180 нг/мл. Анальгезія спостерігалася переважно при концентраціях >100 нг/мл. Болюс 0,5 мг/кг може бути ефективнішим за ППШ. Пероральне введення морфіну не рекомендується через низьку біодоступність, в межах 5–17% [5, 17, 22].

Морфін ефективно застосовується у котів для лікування болю середньої та сильної інтенсивності. Зазвичай його вводять кожні 4–6 годин у дозі 0,2–0,4 мг/кг. У ранніх дослідженнях використовували дуже високі дози (понад 5–10 мг/кг), що призводило до виражених збуджувальних реакцій – тварини ставали неспокійними, агресивними, з'являлася моторна активність. Це явище отримало назву «морфінова манія у котів». Через такі результати тоді помилково зробили висновок, що коти погано підходять для застосування опіоїдів. Однак при клінічно обґрунтованих дозах (близько 0,2 мг/кг) подібні ефекти зазвичай не спостерігаються. Навпаки, у котів частіше відзначаються ознаки ейфорії – муркотіння, «топтання» лапами, перекочування або підвищена ласкавість – або легка седація. Такий ефект може зберігатися до 3 годин після внутрішньом'язового введення. Фармакокінетично морфін у котів має деякі спільні риси з собаками: після внутрішньовенного введення (0,2 мг/кг) період напіввиведення становить приблизно 76 хвилин. Через це у котів утворюється значно менше метаболітів морфіну [5, 17, 42].

Фентаніл. Фентаніл – це високоліпофільний опіоїд із групи фенілпіперидинів, який значною мірою зв'язується з білками плазми. Він характеризується дуже швидким початком дії, короткою тривалістю ефекту і

значно більшою потужністю – приблизно у 75–100 разів сильніший за морфін. Через коротку дію його часто застосовують у вигляді безперервної інфузії (ППІ). Це пов'язано з тим, що після введення препарат швидко перерозподіляється з центрального компартмента в периферичні тканини. У людей при тривалих інфузіях (понад 3 години) відмічається накопичення ефекту, але у собак цього явища після 4-годинної інфузії не спостерігають, що робить фентаніл зручним для тривалого контролю болю. У собак препарат добре всмоктується навіть при підшкірному введенні, і його фармакокінетика в цьому випадку близька до внутрішньовенного введення. Однак сама ін'єкція може бути болісною. На відміну від морфіну, фентаніл у собак зазвичай не викликає блювання і загалом має менше побічних ефектів [5, 17, 22].

Анальгезія. Фентаніл ефективно контролює гострий біль як у собак, так і котів. У котів інфузія зі швидкістю 5 мкг/кг/год дає сильний анальгетичний ефект, проте цей ефект швидко зникає після припинення введення. Менші дози (наприклад, 3 мкг/кг/год) можуть бути недостатніми [5, 17, 42].

Буторфанол. Буторфанол належить до похідних морфінану і має змішаний механізм дії: він частково блокує або слабо стимулює μ -опіїдні рецептори та одночасно активує κ -рецептори. У ветеринарії його застосовують як протикашльовий засіб у собак і як анальгетик у котів і коней. Препарат доступний у вигляді буторфанолу тартрату і може вводитися різними шляхами: внутрішньовенно, внутрішньом'язово, підшкірно або перорально. Описані також альтернативні способи введення – наприклад, регіонарна перфузія кінцівки у коней або інтраназальне введення у птахів і кролів. Крім того, ін'єкції поза судинами можуть бути болісними. У собак буторфанол проявляє типові опіїдні ефекти, зокрема зниження температури тіла. Це спостерігається після внутрішньовенного введення, інфузії або підшкірного введення. При цьому нижчі дози зазвичай достатні для седації, ніж для досягнення анальгезії. Для процедурної седації буторфанол у дозуванні 0,4 мг/кг внутрішньовенно показав кращі результати порівняно з метадоном – наприклад, полегшує проведення ендоскопії. У комбінації з

дексмедетомідином він забезпечує швидку і глибоку седацію, що зручно для діагностичних процедур, таких як рентген. Водночас як самостійний препарат для післяопераційного знеболення буторфанол у собак малоефективний – наприклад, після оваріогістеректомії або лапаротомії він не забезпечує достатньої анальгезії. У котів буторфанол у дозуванні 0,1–0,4 мг/кг внутрішньом'язово забезпечує хорошу седацію, хоча за ефективністю може поступатися повним μ -агоністам. Він має ще одну важливу перевагу – зменшує нудоту і блювання, зокрема ті, що викликаються дексмедетомідином. У порівнянні з бупренорфіном, блювання при застосуванні буторфанолу спостерігається рідше. Однак, як і у собак, його анальгетичний ефект обмежений. Наприклад, навіть у поєднанні з медетомідином він не забезпечував достатнього знеболення після стерилізації. З іншого боку, у складі мультимодальної анальгезії (разом із дексмедетомідином, лідокаїном і мелоксикамом) буторфанол може бути ефективним – наприклад, після кастрації. Також він знижує потребу в інгаляційних анестетиках (ізофлурані), причому цей ефект залежить від дози – зниження MAC може становити приблизно 23–68%. [3, 5, 12, 23].

Налбуфін. Налбуфін є агоністом κ -опіоїдних рецепторів і антагоністом μ -опіоїдних рецепторів. Він залишається єдиним наркотичним анальгетиком, який не контролюється відповідно до Закону про контрольовані речовини у США. Ін'єкційна форма, що містить гідрохлорид налбуфіну у концентрації 10 або 20 мг/мл, дозволена для застосування у людей у США. [3, 7, 12, 23].

Налбуфін сам по собі викликає седацію та анальгезію у собак, однак обидва ефекти менш виражені, ніж при застосуванні чистих агоністів μ -опіоїдних рецепторів. Крім того, седація та анальгезія можуть бути недостатніми для виконання деяких клінічних процедур або для купірування певних видів болю. Обидва ефекти мають «ефект стелі». Глибша седація досягається при застосуванні налбуфіну у складі нейролептанальгезії з ацепромазином або агоністами α_2 -адренорецепторів. [3, 7, 14, 23].

Однак налбуфін у дозуванні 0,5 мг/кг або 1 мг/кг внутрішньовенно у комбінації з ацепромазином не забезпечував достатньої інтра- або післяопераційної аналгезії у собак при оваріогістеректомії. Рекомендується введення налбуфіну внутрішньовенно 0,75 мг/кг кожні 4 години або частіше, або у вигляді постійної інфузії, для післяопераційного знеболення у собак. Налбуфін викликає мінімальні серцево-судинні зміни у здорових собак після внутрішньовенного болюсного введення у дозуванні 1–2 мг/кг.

Існує обмежена інформація щодо застосування налбуфіну в інших домашніх тварин. Наприклад, легка седация спостерігалася при застосуванні нейролептанальгезії налбуфіну (0,5 мг/кг внутрішньовенно або внутрішньом'язово) з ацепромазином (0,05 мг/кг внутрішньовенно або внутрішньом'язово) у котів, і ця седация була подібною до такої при застосуванні буторфанолу з ацепромазином. Так само налбуфін (0,15 мг/кг внутрішньом'язово) не поступався буторфанолу (0,15 мг/кг внутрішньом'язово) при застосуванні у комбінації з дексмедетомідом і тілетамін-золазепамом для індукції анестезії при гонадектомії у котів. При застосуванні як премедикації у коней налбуфін (0,75 мг/кг) у комбінації з ксилазином (1,1 мг/кг) або з ксилазином (0,5 мг/кг) і ацепромазином (0,02 мг/кг) забезпечував більш плавну індукцію та відновлення після анестезії, довшу її тривалість і кращу анальгезію порівняно з одним лише ксилазином [1, 6, 24, 28].

Однак інше дослідження показало подібний рівень аналгезії при застосуванні лише ксилазину або його комбінації з налбуфіном у коней при електричній стимуляції дентину ікла. Налбуфін у дозуванні 0,4 мг/кг внутрішньовенно зменшував деякі поведінкові ознаки болю, але не усував фізіологічні прояви стресу у телят після кастрації. [14, 50].

Дисоціативи. Дисоціативи – це похідні фенциклідину, які викликають так званий стан «дисоціативної анестезії», що характеризується дисоціацією таламокортикальної та лімбічної систем, що спричиняє зміну свідомості.

Кетаміну гідрохлорид та тілетаміну гідрохлорид – це дисоціативні анестетики, які найчастіше використовуються у ветеринарній медицині [1, 6, 13, 19, 24, 28].

Дисоціативи подібні до інших ін'єкційних анестетиків тим, що вони мають швидкий початок дії (особливо при внутрішньовенному введенні), коротку тривалість дії та є високоліпофільними. На відміну від інших ін'єкційних анестетиків, дисоціативи ефективні при внутрішньом'язовому введенні. Пікова концентрація в плазмі спостерігається протягом 1 хвилини після внутрішньовенного введення та через 10 хвилин після внутрішньом'язової ін'єкції. Висока розчинність дисоціативів у ліпідах забезпечує швидке подолання гематоенцефалічному бар'єру, що встановлює ефективні концентрації препаратів у мозку [14, 15, 19, 31].

Дисоціативна анестезія нагадує каталептичний стан, при якому пацієнт не спить, але не реагує на зовнішні подразники. На відміну від інших ін'єкційних анестетиків, дисоціативні препарати збільшують мозковий кровотік. Церебральна вазодилатація та підвищення артеріального тиску призводять до підвищення внутрішньомозкового тиску. Також було показано, що введення тіопенталу або бензодіазепіну зменшує підвищення внутрішньомозкового тиску, викликане кетаміном. Однак клініцисти повинні бути обережними при використанні дисоціативних препаратів у пацієнтів, у яких спостерігається або підозрюється підвищення внутрішньомозкового тиску [6, 10, 11, 36, 37].

Дисоціативи собакам можна вводити внутрішньовенно або внутрішньом'язово для досягнення різного ефекту від седації до анестезії. Індукція анестезії лише кетаміном може призвести до м'язової ригідності, спонтанних рухів та небажаного відновлення. Тому його зазвичай вводять з коіндукційним агентом, таким як бензодіазепін. Оскільки тілетамін постачається в комбінації з золазепамом, немає потреби в додатковому бензодіазепіні для внутрішньовенного введення. Внутрішньом'язовий кетамін або комбінації тілетамін-золазепам часто поєднуються з агоністом $\alpha 2$ -адренергічних рецепторів та опіоїдом для досягнення чудової іммобілізації з розслабленням м'язів та знеболенням. В монорежими у дозуванні кетамін 10

мг/кг дає коротку дію, не достатньо її на повноцінну анестезію. Проте медетомідін та кетамін у дозуваннях відповідно 0.04 мг/кг + 5 мг/кг клінічно дають більш тривалу міорелаксацію та анестезію на хірургічне втручання [1, 6, 13, 15, 24].

У котів дисоціативні засоби використовувалися для досягнення цілого ряду ефектів від седації до анестезії. Ці препарати можна вводити внутрішньовенно або внутрішньом'язово. Кетамін також абсорбується через слизову оболонку рота. Особливо дратівливим котам кетамін можна розпилювати в роті, щоб ефективно витягнути седацію і полегшити індукцію анестезії. Рясне слиновиділення відбувається через гіркий смак та/або низький рН кетаміну.

Агоністи $\alpha 2$ -адренергічних рецепторів, бензодіазепіни та/або ацепромазин зазвичай призначають у поєднанні з внутрішньом'язовим кетаміном.

Комбінації тілетаміну та золазепаму є доступним рішенням для лікарів анестезіологів України, через те що не потрібно додаткових документів на закупівлю цього препарату, в порівнянні з кетаміном. Використання комбінації тілетаміну та золазепаму у великих котячих, особливо тигрів, не конкурує. Повідомлялося про побічні реакції, зокрема затримку відновлення, парез задніх кінцівок, гіперрефлексію, судоми та смерть [6, 13, 15, 24, 31, 35, 40].

Пропофол. Пропофол хімічно відрізняється від усіх інших внутрішньовенних препаратів, що використовуються для індукції або підтримки анестезії. Було виявлено, що пробудження від анестезії відбувається швидше та повніше при застосуванні пропофолу, ніж при застосуванні індукційних агентів. Саме це швидке повернення до свідомості з мінімальними залишковими ефектами зробило пропофол таким популярним анестетичним засобом для індукції анестезії як у людей, так і у ветеринарії. Про його перше використання повідомлялося в 1977 році. Фармакокінетику пропофолу можна описати двокомпаратментною відкритою

моделлю, зі швидкою фазою розподілу, за якою йде повільніша фаза кліренсу. Після внутрішньовенного введення пропофолу він швидко потрапляє в ЦНС, що призводить до індукції анестезії. Потім він швидко перерозподіляється з мозку до інших тканин організму, припиняючи свою анестетичну дію. У більшості видів (виняток становлять коти) пропофол зазнає швидкого та екстенсивного печінкового метаболізму, що призводить до утворення неактивних водорозчинних сульфідних та глюкуронідних метаболітів. Потім вони виводяться нирками. [6, 14, 15, 21, 38, 47]

У людей немає доказів порушення елімінації пропофолу у пацієнтів з цирозом печінки. У котів позапечінковий метаболізм пропофолу був продемонстрований у легеневій тканині. У котів з печінковим ліпідозом індукція анестезії пропофолом для встановлення зонда для годування не збільшила захворюваність або смертність, незважаючи на очікувану зміну дії препарату. Швидкий розподіл та кліренс пропофолу роблять його придатним вибором для підтримки анестезії шляхом постійної швидкості інфузії препарату у багатьох видів. У більшості видів (крім кішок) пропофол не накопичується після повторних доз та/або тривалої інфузії препарату, тому відновлення після анестезії залишається швидким та якісним. Дозування пропофолу, для собак становлять індукція 3-10 мг/кг, а інфузія 0.2-0.6 мг/кг/хв. Для котів дозування трохи інші, індукція 5-10 мг/кг, а інфузія 0.2-1 мг/кг/хв [10, 11, 36, 37].

1.2. Інгаляційні анестетики

Інгаляційні анестетики широко використовуються для анестезії тварин. Вони є унікальними серед анестетичних препаратів, оскільки вводяться та значною мірою виводяться з організму через легені. Їхня популярність частково зумовлена їхніми фармакокінетичними характеристиками, що сприяють передбачуваному та швидкому регулюванню глибини анестезії. Крім того, для доставки інгаляційних агентів зазвичай використовується спеціальний апарат. Цей апарат включає джерело кисню (O₂) та дихальний

контур пацієнта, який, своєю чергою, зазвичай включає ендотрахеальну трубку або маску для обличчя, засіб для видалення вуглекислого газу (CO₂) та сумісний газовий резервуар. Ці компоненти допомагають мінімізувати захворюваність або смертність пацієнтів, оскільки вони сприяють вентиляції легень та покращують артеріальну оксигенацію. Крім того, інгаляційні анестетики у зразках газу можна легко та безперервно вимірювати. Вимірювання концентрації інгаляційного анестетика підвищує точність та безпеку анестезії понад те, що зазвичай можливо з ін'єкційними анестетиками.

У практиці ветеринарного лікаря анестезіолога на території нашої держави в «арсеналі» є два препарати для інгаляційної анестезії, які набули поширення – ізофлуран та севофлуран.

У 1963 році Меркель та Егер описали те, що стало стандартним показником анестетичної активності для інгаляційних анестетиків - МАК. МАК визначається як мінімальна альвеолярна концентрація анестетика при 1 атмосфері, яка викликає нерухомість у 50% пацієнтів, що зазнали впливу супрамаксимального шкідливого подразника. Таким чином, МАК відповідає ефективній дозі 50; половина пацієнтів перебувають під анестезією, а половина ще не досягла цього «рівня».

Мінімальна альвеолярна концентрація ізофлурану для котів становить в 1.21 об% до 2.2 об% залежно від дослідження, тоді як севофлурану дозування становлять від 2.58 об% до 3.41 об%. У собак розбіжність об'ємних відсотках дещо нижче, в порівнянні з котами, для ізофлурану від 1.28 об% до 1.50 об%, а для севофлурану – 2.10 об % до 2.36 об%.

Усі леткі інгаляційні анестетики викликають дозозалежні та лікарсько-специфічні зміни серцево-судинної діяльності. Величина, а іноді й напрямок змін, можуть залежати від інших змінних, які часто супроводжують загальну анестезію. Механізми серцево-судинних ефектів різноманітні, але часто включають пряме пригнічення міокарда та зниження симпатoadреналової активності. Усі леткі анестетики можуть знижувати серцевий викид. Вплив на частоту серцевих скорочень є змінним і залежить від препарату та дози.

Інгаляційні анестетики пригнічують функцію дихальної системи. Зокрема, леткі речовини знижують вентиляцію у лікарсько- та видоспецифічний спосіб. Залежно від умов, включаючи види, деякі з найчастіше розгляданих показників ефективності дихання, тобто частота та глибина дихання (дихальний об'єм), можуть бути не показовими або навіть вводити в оману. Загалом, спонтанна вентиляція прогресивно зменшується зі збільшенням дози інгаляційного анестетика, оскільки при низьких дозах дихальний об'єм зменшується більше, ніж збільшується частота. Зі збільшенням дози анестетика частота дихання також зменшується [31, 48, 49].

Загальновизнано, що клінічно використовувані леткі інгаляційні анестетики викликають подібне легке, оборотне, дозозалежне зниження ниркового кровотоку та швидкості клубочкової фільтрації, і що такі зміни значною мірою відображають зниження CO, викликане анестетиком. Однак деякі дослідження показують незначні зміни або їх відсутність у цих параметрах, пов'язаних з нирками. Внаслідок зниження клубочкової фільтрації, викликаного анестетиком, здорові тварини під наркозом зазвичай виробляють менший об'єм концентрованої сечі порівняно з тим, як вони не сплять. Тривалу анестезію може супроводжувати підвищення рівня азоту сечовини, креатиніну та неорганічного фосфату в сироватці крові. На зниження функції нирок значною мірою впливає стан гідратації тварини та гемодинаміка під час анестезії [6, 13, 15, 24, 31, 48, 49].

1.3. Анестезіологічні невідкладні стани, реанімація та побічні ефекти

Зупинка серця та легень. Зупинка серця та легень описує гостре припинення механічної функції серця з супутнім апное, що призводить до припинення доставки кисню до тканин та смерті, якщо її не лікувати швидко. Метою серцево-легеневої реанімації є забезпечення ефективного кровотоку до серця та мозку для сприяння відновленню спонтанного кровообігу. Постреанімаційний догляд є важливим компонентом СЛР, оскільки сам факт досягнення ROSC не гарантує успішної виписки пацієнта з лікарні. СЛР має

переважно погані результати як у людській, так і у ветеринарній медицині. Зафіксовані показники початкового відновлення спонтанного кровообігу у собак та котів становлять 17–58% та 21–57% відповідно. На жаль, після СЛР загальний рівень виживання до виписки падає до 4–7% у собак, 3–19% у котів. [20, 27, 31, 48].

У 2012 році була організована Кампанія з переоцінки ветеринарної реанімації (RECOVER) для розробки комплексних, заснованих на доказах керівних принципів СЛР для ветеринарної медицини. Це була спільна ініціатива за участю дипломованих фахівців Американського коледжу ветеринарної анестезії та аналгезії (ACVAA) та Американського коледжу ветеринарної невідкладної та критичної допомоги (ACVECC). [27, 31, 48].

Компресії грудної клітки слід розпочинати якомога швидше, щоб забезпечити ефективний кровотік до серця та мозку. Якісні компресії з ефективним віддаленням є важливими для оптимізації кровотоку. Компресії грудної клітки слід виконувати безперервно без перерви. Слід підтримувати частоту компресій щонайменше 100 за хвилину. Частота дихальних рухів повинна сягати 15-25 дихальних рухів. Дану процедуру можна робити використовуючи як мішок Амбу, так і апарат штучної вентиляції легень (ШВЛ). [31, 48].

Компресії грудної клітки у тварин слід виконувати, стискаючи грудну клітку на одну третину-половину її ширини, причому більша глибина компресії пов'язана з покращеним тиском в аорті. Відповідна техніка компресії грудної клітки також покращує градієнт тиску між аортою в діастолі та правим передсердям, що посилює коронарну перфузію та збільшує ймовірність відновлення спонтанного кровотоку. Після зняття компресії як грудна порожнина, так і серце саме відновлюються під час фази декомпресії.

Фаза декомпресії має вирішальне значення для успішного відновлення спонтанного кровотоку, оскільки саме тоді серце наповнюється кров'ю, що сприяє ефективному ударному об'єму. У котів та маленьких собак можна використовувати компресію двома руками над серцем або компресію однією

рукою навколо основи серця. У більших собак можна використовувати компресію двома руками над серцем (для собак з кілеподібною формою грудної клітки) або над найширшою частиною грудної клітки. [48].

Гіпотензія. Повідомлялося про виникнення гіпотензії у 7–59% анестезованих пацієнтів дрібних тварин [46–48]. Частота виникнення в інших видів також є високою, становить 79% для кроликів [49] та 55% для коней [50]. Хоча це ускладнення часто трапляється в анестезованих тварин, особливо тих, яким вводять анестезію інгаляційними агентами, ефективне передбачення, розпізнавання та лікування означають, що воно рідко переростає в справжню анестезіологічну невідкладну ситуацію. Попередні стани, пов'язані з гемодинамічною нестабільністю, хірургічними маніпуляціями (наприклад, компресією порожнистої вени) та різними препаратами, можуть спровокувати або посилити значну гіпотензію та створювати труднощі для анестезіолога [20, 31].

Побічні ефекти гіпотензії пов'язані як з її тяжкістю, так і тривалістю. Відносно легка гіпотензія може терпітися протягом деякого часу, тоді як глибока гіпотензія навіть протягом 15 хвилин може призвести до клінічно значущої захворюваності. Класично вважається, що підтримка середнього артеріального тиску понад 60 мм рт. ст. підтримує перфузію вісцеральних органів, понад 70 мм рт. ст. підтримує перфузію м'язів у великих тварин, а діастолічний артеріальний тиск понад 40 мм рт. ст. підтримує перфузію міокарда. Для свідомості зазвичай потрібен систолічний артеріальний тиск понад 50 мм рт. ст. Артеріальний тиск безпосередньо залежить від серцевого викиду та системного судинного опору. Серцевий викид, своєю чергою, залежить від частоти серцевих скорочень та ударного об'єму, причому основними детермінантами ударного об'єму є переднавантаження, скоротливість та постнавантаження [20, 31, 41, 46, 50].

Отже, гіпотензія є результатом змін або аномалій будь-якої з цих п'яти змінних (тобто переднавантаження, скоротливості, постнавантаження, частоти серцевих скорочень та ССО), а лікування гіпотензії спрямоване на

маніпулювання однією або кількома з них. Безперервний моніторинг артеріального тиску показаний будь-якому пацієнту, який перебуває під загальним наркозом. [20, 31].

Кровотеча. Гостра крововтрата має два суттєві наслідки для доставки кисню до тканин: зниження попереднього навантаження та зниження концентрації гемоглобіну. Кровотеча до або під час анестезії збільшує ризик гемодинамічної нестабільності. Пацієнтів, які перенесли кровотечу до анестезії, слід стабілізувати, якщо це можливо, до початку анестезії. Пацієнтів з тяжкою тривалою кровотечею, яка потребує негайного хірургічного втручання, слід інтенсивно лікувати протягом переданестезіологічного періоду та протягом всієї підтримуючої фази анестезії [31, 38, 45, 47, 50].

Показаннями до лікування кровотечі є абсолютна втрата об'єму крові, збільшення надлишку основ або лактату, а також зміни серцево-судинних параметрів, пов'язані з кровотечею, включаючи відносне збільшення частоти серцевих скорочень та зниження систолічного артеріального тиску (тобто індексу шоку; ЧСС/САД). При абсолютній втраті об'єму крові лікування рекомендується, коли розрахункова крововтрата наближається до 20% від загального об'єму крові, або приблизно 17 мл/кг у собаки [56]. Безпосереднє спостереження за інтраопераційною крововтратою під час хірургічної процедури полегшує оцінку втраченого об'єму і повинна ретельно контролюватися. [31, 38, 56].

Анафілаксія. Хоча й трапляються рідко, реакції можуть виникати в періанестезіологічному періоді та являти собою побічні ефекти. Справжня анафілаксія – це реакція гіперчутливості I типу, спричинена швидкою взаємодією, опосередкованою імуноглобуліном E (IgE). Це призводить до різноманітних ефектів, включаючи свербіж, кропив'янку, гіпотензію, тахікардію, бронхоспазм, блювоту та діарею. Анафілактичні реакції можуть бути спричинені контактом пацієнта з антигеном, який викликає анафілаксію, або фармакологічними речовинами. Місцеві очищувальні засоби, антибіотики, рентгеноконтрастні речовини та атракурій є поширеними причинами в умовах

анестезії. На додаток до симптоматичного лікування для підтримки кардіореспіраторної функції, епінефрин можна вводити внутрішньом'язово у дозі 0,01 мг/кг [20, 31, 41].

Респіраторні ускладнення. Гіпоксемія є поширеним наслідком багатьох перелічених ускладнень. Пригнічення дихання та апное Пригнічення дихання (тобто гіповентиляція) визначається як неадекватне виведення CO₂, що виявляється як збільшення парціального тиску артеріального вуглекислого газу (PaCO₂) або вуглекислого газу в кінці видихання. Важливо розуміти, що значна гіповентиляція може виникати навіть при «нормальній» частоті дихання з невеликою кількістю інших супутніх клінічних ознак; таким чином, єдиний спосіб надійно визначити гіповентиляцію – це вимірювання CO₂ [20, 31, 41].

Апное означає повну відсутність дихання і є крайньою точкою в спектрі пригнічення дихання. Хоча воно може виникнути в будь-який момент протягом періанестезичного періоду, апное одразу після індукції анестезії є поширеним явищем, залежно від протоколу анестезії та техніки введення, з зареєстрованими показниками захворюваності у собак до 75%. Пригнічення дихання/апное як анестезіологічне ускладнення охоплює континуум від легкої гіперкапнії, яка може не вимагати втручання, до апное, яке вимагає негайної ендотрахеальної інтубації (якщо вона ще не була проведена) та штучної вентиляції легень [6, 13, 24, 31, 38].

Гіпоксемія стосується недостатнього рівня кисню в артеріальній крові та часто виникає без помітного ціанозу. Вона є поширеним наслідком багатьох інших ускладнень, пов'язаних з дихальними шляхами, легень або обладнанням, і становить значний ризик для пацієнта, якщо її не розпізнати. Побічні ефекти, пов'язані з гіпоксемією, включають лактатний ацидоз, патологічні аритмії та серцеві, м'язові, ниркові та неврологічні ураження, які можуть призвести до зупинки серця. Загалом, ризик гіпоксемії набагато більший в анестезованих тварин, які дихають кімнатним повітрям, порівняно з тими, які інтубовані та дихають збагаченим киснем; однак, усім пацієнтам

рекомендується проводити рутинний моніторинг оксигенації. Виявлення гіпоксемії здійснюється за допомогою аналізу газів артеріальної крові (зниження PaO_2) або, найчастіше за допомогою пульсоксиметрії (зниження SpO_2). Моніторинг сприятиме ранньому виявленню, обстеженню та лікуванню, яке залежатиме від основної причини та клінічного сценарію. Терапія може включати збільшення FIO_2 , забезпечення/звільнення дихальних шляхів, застосування різних стратегій вентиляції, лікування основного захворювання тощо [6, 38].

Обструкція дихальних шляхів. Повна обструкція верхніх дихальних шляхів є невідкладним станом для анестезіолога і, якщо її не лікувати своєчасно, може призвести до гіпоксемії та подальшої зупинки серця. Часткова обструкція дихальних шляхів також може призвести до серйозних побічних ефектів залежно від того, наскільки закритий просвіт дихальних шляхів. Набряк легень з негативним тиском може виникнути в результаті обструкції верхніх дихальних шляхів. Це часто проявляється пінистими виділеннями з дихальних шляхів і слід лікувати діуретиками та кисневими добавками [31, 38].

Бронхоспазм. Бронхоспазм може бути наслідком подразнення або стимуляції дихальних шляхів (наприклад, ендотрахеальна інтубація у пацієнтів групи ризику), анафілактичних реакцій, основного захворювання (наприклад, астми) або ліків (наприклад, неселективних β -адреноблокаторів). Загалом, підтримуюча анестезія ізофлураном або севофлураном зазвичай добре переноситься пацієнтами з реактивними дихальними шляхами, оскільки ці агенти сприяють розслабленню бронхів. Бронхоспазм звужує дрібні дихальні шляхи та збільшує опір вентиляції. У найважчих випадках це може прогресувати до апное та гострої десатурації. У пацієнтів з попередніми факторами ризику бронхоспазм слід підозрювати, якщо відзначається зміна легеневого опору (наприклад, стає важче забезпечити вентиляцію з позитивним тиском), з супутнім зниженням SpO_2 або без нього [16, 23, 34, 41, 48].

Зазвичай спостерігаються зміни капнографічної форми хвилі (тобто характерний малюнок «акулячого плавця» або «пилкоподібного зуба»), що вказує на нерівномірне спорожнення альвеол, а також підвищений піковий тиск у дихальних шляхах під час штучної вентиляції легень. У деяких пацієнтів при аускультатії грудної клітки можна виявити хрипи.

Будь-які супутні захворювання, які можуть спровокувати бронхоспазм, слід лікувати, якщо це можливо (наприклад, введення адреналіну при анафілактичній реакції). Симптоматичне лікування бронхоспазму включає введення бронходилататорів – сальбутамолу та вентиляцію з позитивним тиском 100% киснем [16, 23, 34, 41, 48].

Ятрогенна травма трахеї. Розрив трахеї може статися, коли до трахеї або гортані застосовується надмірна сила або крутний момент. Коти особливо чутливі до розривів трахеї, що виникають під час анестезії. Надмірне роздування манжети ендотрахеальної трубки, зміна положення тіла пацієнта, коли ендотрахеальна трубка підключена до анестезіологічного контуру, та сильна інтубація є найпоширенішими причинами розривів трахеї. Клінічні ознаки, пов'язані з розривом трахеї, включають підшкірну емфізему в шийній ділянці (яка може бути значною), пневмосередостіння та/або пневмоторакс. Якщо є підозра на розрив трахеї під наркозом, пацієнта слід лікувати без штучної вентиляції легень з позитивним тиском, а пневмоторакс може потребувати лікування за допомогою торакоцентезу. По можливості, процедуру слід припинити, щоб пацієнт міг відновитися після анестезії. Для підтвердження діагнозу може бути проведена трахеостомія або бронхоскопія, хоча розрив не завжди видно. Більшість розривів трахеї зазвичай гояться без будь-якого активного хірургічного втручання.

Гіперкаліємія. Розвиток гострої гіперкаліємії під час загальної анестезії у пацієнта з нормальним рівнем калію в сироватці крові до анестезії є рідкісним, але потенційно небезпечним для життя ускладненням. У собак і котів, хоча були повідомлення про інтраопераційну гіперкаліємію, і остаточно

причина не була виявлена, використання дексмететомідину вважається фактором ризику.

Гастроезофагеальний рефлюкс та регургітація

Гастроезофагеальний рефлюкс – це явище пасивного переміщення рідини зі шлунка в стравохід і, потенційно, в ротоглотку. За оцінками, це трапляється у значної кількості собак під анестезією, а зареєстрована частота виникнення досягає 88% в одному дослідженні. Гастроезофагеальний рефлюкс також зустрічається у котів, хоча рідше, ніж у собак, з частотою до 33% в одному дослідженні. Стравохідний рефлюкс є фактором ризику аспірації та може спричинити утворення стриктури стравоходу. Регургітація в ротоглотку пов'язана з чотириразовим збільшенням ризику розвитку пневмонії після анестезії. Хоча точна частота утворення стриктури стравоходу після анестезії невідома, вона, здається, трапляється рідко. Однак це потенційно катастрофічна побічна анестезіологічна подія, яка може суттєво вплинути на якість життя пацієнта та клієнта [17, 24, 31, 41, 48].

Після виникнення ГЕР існує кілька підходів до лікування, щоб мінімізувати потенційне пошкодження стравоходу. Хоча жоден з методів лікування не задокументував вплив на розвиток езофагіту, стриктур стравоходу або аспіраційної пневмонії, очікується, що видалення якомога більшої кількості рефлюксату та нейтралізація будь-яких кислотних або лужних елементів у рефлюксаті мінімізує пошкодження стравоходу. У собак під наркозом зі стійким кислим рН стравоходу, незважаючи на повторні цикли відсмоктування, промивання водопровідною водою та подальшого відсмоктування, інстиляція 20 мл 4,2% бікарбонату натрію в дистальний відділ стравоходу була ефективною для підвищення рН стравоходу. Подальше дослідження показало, що промивання водою може бути зайвим кроком, і запропонувало виключне лікування 4,2% бікарбонатом натрію в концентрації 0,6 мл/кг після відсмоктування було достатнім [16, 23, 34, 41, 48].

1.4. Висновок з огляду літератури

Огляд літератури показує різноманітність у виборі препаратів для анестезіологічного забезпечення у ветеринарній медицині, а також у свою міру обмеженість у деяких анальгетичних препаратів у лікарів в умовах України. Завдяки розвитку науки ветеринарної анестезіології стало можливим належне лікування тварин. Дані літературних джерел свідчать про схожу методику, але про різні препарати та методи лікування в післяопераційному періоді.

У даній роботі ми спробували розглянути основні препарати які застосовуються у ветеринарній анестезіологічній практиці, та найчастіші ускладнення в операційний та ранній післяопераційний період. Розглянули також анестезіологічний супровід за невідкладних станів у собак та котів, обговорили більш безпечні та ефективні методи анальгезії як на саме хірургічне втручання, так і в перші 24 години після.

РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали та методи дослідження

Магістерську дипломну роботу виконували в період з 2025 по 2026 роки. Основною базою була клініка ветеринарної медицини “ВетЛік” у с. Розсошенці Полтавська область, та знаходиться по адресу вулиця Кременчуцька 53.

Для наших досліджень були використані коти та собаки з хворобами різних органів та систем, різної породи та віку та статі, які потребували негайного оперативного втручання.

У всіх розділах власних досліджень вивчали найефективніші анестезіологічні протоколи для собак та котів, основні супутні анестезіологічні ускладнення залежно від патології, та методи боротьби з цими ускладненнями. Етіологічні фактори вивчали за допомогою анамнезу від власників дрібних тварин.

Дослідження проводили на собаках та котах які потрапляли на прийом до клініки ветеринарної медицини «ВетЛік» та після встановлення діагнозу та зважування всіх ризиків тварин готували до оперативного втручання та анестезіологічного супроводу.

Під час операції використовували в переважній кількості мультимодальний метод анальгезії та інгаляційний наркоз. Для інгаляційної анестезії використовували препарат ізофлуран, тоді як для мультимодальної анальгезії використовували такі препарати як «Телазол» фірми Зооетіс, «Дексдомітор» та «Антиседан» також фірми Зооетіс, розчин лідокаїну 2%, препарат «Реланія» компанія Артеріум. Як правило, анальгезія тварин забезпечувалась інфузією постійної швидкості, з попереднім болюсом одного або декількох препаратів. Інфузійна терапія проводилась кожному пацієнту, але з урахуванням кожного захворювання та виду тварини.

Більшість методів анестезіологічного лікування були спрямовані на відновлення гомеостазу, відновлення функціонування вражених систем

органів, підтримки життєво – важливих органів та систем. В той час, як хірургічне лікування було спрямоване на етіологічний фактор та боротьбу з першопричиною потрапляння тварини у відділення хірургії ветеринарної клініки «ВетЛік».

При різноманітних асептичних процесах, які були наслідками захворювань, застосовували антибіотикотерапію.

При виборі способу лікування в післяопераційний період стосовно кожної конкретної тваринки враховувались дані анамнезу, перебіг захворювання, тяжкість патології, але мета нашої роботи не полягала у вивченні цього питання, тому ми концентрували нашу увагу на передопераційний, операційний та ранній післяопераційний період (до 24 годин).

2.2. Характеристика клініки ветеринарної медицини

Кваліфікаційну роботу виконували у приватній клініці ветеринарної медицини, яку розташована в селі Розсошенці, на вулиці Кременчуцька 53. Приміщення клініки це двоповерхова будівля, яка має три входи: центральний, запасний та вхід на подвір'я вигулу тварин. Клініка має один великий зал очікування з якого можна потрапити у дві оглядові кімнати, які містять прилади для огляду тварин та техніку для ведення амбулаторного журналу (ноутбуки). Також є окремий кабінет для вакцинацій клінічного здорових тварин, кімната лабораторної діагностики з найсучаснішим обладнанням, перша вбиральня, кімната зі сходами на другий поверх, місце адміністратора та вхід у ВРІТ. ВРІТ містить в собі кабінет ультразвукової діагностики, кімната зі стаціонарними боксами для дрібних та середніх тварин, столи огляду, та не декілька шаф зі зберіганням розхідних матеріалів, ліків, розчинів для інфузій та концентрованих розчинів для дезінфекції. У цьому відділення також є дві маніпуляційні з окремою вбиральною та окремий вихід на вулицю. З відділення реанімації та інтенсивної терапії можна потрапити до відділення хірургії та анестезіології. Відділення хірургії та анестезіології складається з передопераційної кімнати де проводять попередньо обробку тварин (бриття та

миття), окремо є рентген кабінет, дві хірургічні кімнати в якій проводять хірургічні втручання, в одній «чисті» операції, в іншій - «брудні». Ще одна кімната призначена для обробки хірургічних матеріалів та інструментів, в якій є місце для попередньої дезінфекції інструмент у розчинах, потім місце для миття інструментів та шафи сухожарові шафи для проводиться остаточна термічна обробка хірургічних інструментів. Відділ хірургії та анестезіології клініки ветеринарної медицини «ВетЛік» оснащений надсучасним обладнанням.

Ветеринарна клініка зареєстрована на ФОП Рій Л.А. та має назву «ВетЛік». До її штату входять завідуючий клініки, 6 лікарів ветеринарної медицини та 2 асистенти. Клініку також відвідують студенти-практиканти з Полтавського державного аграрного університету на договірній основі. Студенти мають змогу проходити як виробничу, так і переддипломну практику. Клініка забезпечена централізованим водопостачанням, каналізацією та електроенергією. Також має генератор для резервного живлення та систему акумуляторів для забезпечення світлом відділи хірургії та анестезіології, ВРІТ, та лабораторію. Тому в клініці ветеринарної медицини рятують життя тварин навіть за умов довгого відключення світла взимку.

Оглядові кімнати обладнані столами, стільцями, шафами для зберігання необхідних матеріалів (шприці, розчини, пелюшки, рукавички гумові), пульверизатори розчинів спирту, перекису водню, дез. розчину, ноутбуками, засобами для клінічного дослідження дрібних тварин та виконання нескладних маніпуляцій (ін'єкції, пункції, інфузійтощо). Засоби дослідження включають фонендоскопи, ректальні термометри, офтальмоскопи, отоскопами.

Хірургічний інструментарій: малий хірургічний набір: ручка скальпеля, леза скальпеля, ножиці прямі, ножиці вигнуті, пінцети анатомічні та хірургічні, кровоспинні затискачі, голкотримачі, цапки, ранорозширювачі. Стоматологічні інструменти: распатор, кюрети, набір стоматологічних щипців, пародонтальний зонд, стоматологічне дзеркало, ескаватори, експлорер, скейлери.

Профілактичну дезінфекцію приміщень проводять 2 рази на день деззасобами.

При надходженні кожної тварини оглядовий стіл дезінфікують 3 % розчином дезірексу. До і після огляду лікар ретельно миє руки з антибактеріальним мючими засобами.

Двічі по 7-10 хвилин впродовж робочого дня проводиться санація повітря шляхом кварцування з подальшим провітрюванням операційної кімнати. Також вночі, коли немає прийомів проводиться кварцування всіх кімнат та приміщень.

В клініці ведеться така документація: журнал обліку хворих тварин; журнал реєстрації заходів боротьби з хворобами тварин (щеплення); журнал обліку дератизації, дезінфекції; журнал обліку біопрепаратів та медикаментів; акти про дезінфекцію, дератизацію.

2.3. Результати власних досліджень

2.3.1. Анестезіологічний супровід за гострого розширення шлунку та завороту шлунку.

Гостре розширення шлунку, найчастіше спостерігається у дорослих собак великих або гігантських порід, особливо тих, що мають глибокі груди, які мають численні дієти, годування та режими фізичних вправ; аерофагію; стрес; госпіталізацію; нервову, тривожну або агресивну поведінку; та стороннє тіло в шлунку. Показники смертності корелюють з пошкодженням шлунка та навколишніх органів, перфорацією шлунка, сепсисом, перитонітом, наявністю порушень серцевого ритму до або після операції, гіпо- та гіпертермією під час звернення, післяопераційною гострою нирковою недостатністю, гіпотензією в будь-який час під час госпіталізації, тривалістю від початку захворювання до звернення до лікаря або операції. Діагностика базується – рентген дослідження на правому боці. Візуалізуємо значно розширений шлунок та малюнок «рука Папая», що свідчить саме про заворот шлунку.



Рис. 2.1. Рентген дослідження собаки з заворотом шлунку

Чим скоріше почнеться кваліфікована допомога, тим більше шансів на одужання пацієнта. По-перше, необхідно відновити перфузію тканин, методом інфузійної терапії. Літературні джерела рекомендують 50-90 мл/кг ізотонічного розчину за 15-30 хвилин, в той час ми використовували 30 мл/кг розчину стерофундину протягом 30 хвилин, після введення цього об'єму використовували інфузію зі швидкістю 3 - 5 мл/кг/год для підтримки гемодинаміка. Тварини з гострим розширенням шлунку часто мають гіпокаліємію, через що до цього розчину стерофундину можна додавати розчин Калію Хлориду за попереднім розрахунком.

По-друге, зняти позитивний тиск в черевній порожнині. Методом ротошлункової декомпресії, для цього необхідна седация. Або методом проколу черевної стінки рожевою голкою з метою вивільнення газів.



Рис. 2.2; 2.3. Декомпресія за допомогою проколу черевної стінки (зліва).

Ротошлункова декомпресія (справа)

Для седації тварини з ГРШ в наших дослідженнях отримували буторфанол 0.4 мг/кг в/в і далі пропофол. Намагались провести ротошлункову декомпресію (у 3 з 7 випадків це було не можливо через заворот шлунку). У разі якщо ротошлункова декомпресія не можлива – хірургічне втручання з розвороту шлунку. Для досягнення анальгезії використовували принцип мультимодальності. Перший крок - болюс телазолу у дозування 1 – 1.5 мг/кг в/в, другий крок - інфузія постійної швидкості лідокаїну у дозуванні 40 мкг/кг/хв + телазол 1.5мг/кг. Для підтримки сну використовували ізофлуран 1.4 – 1.6 об%.

В ранній післяопераційний період необхідно забезпечити антибіотикотерапію, та адекватне знеболення. Знеболення досягається використанням іпш лідокаїну + болюси буторфанолу за необхідності.

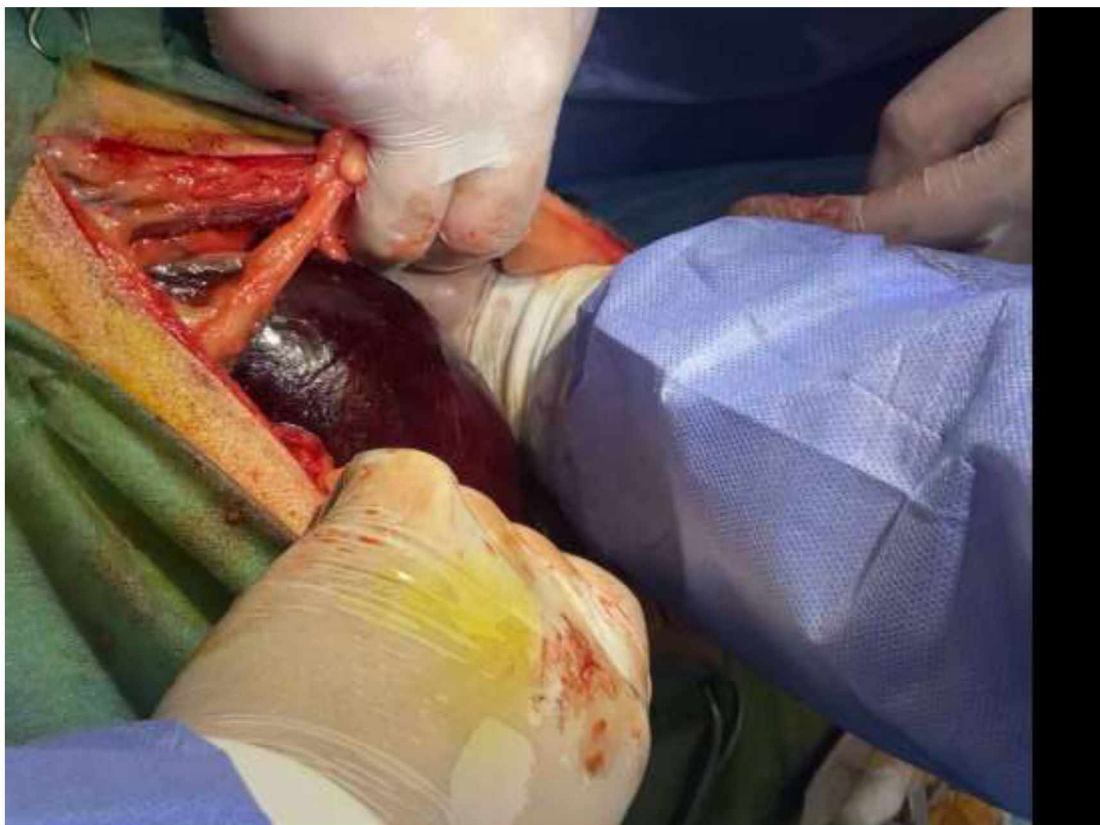


Рис. 2.4 Пошкоджена стінка шлунку при гострому розширенні та завороті шлунка

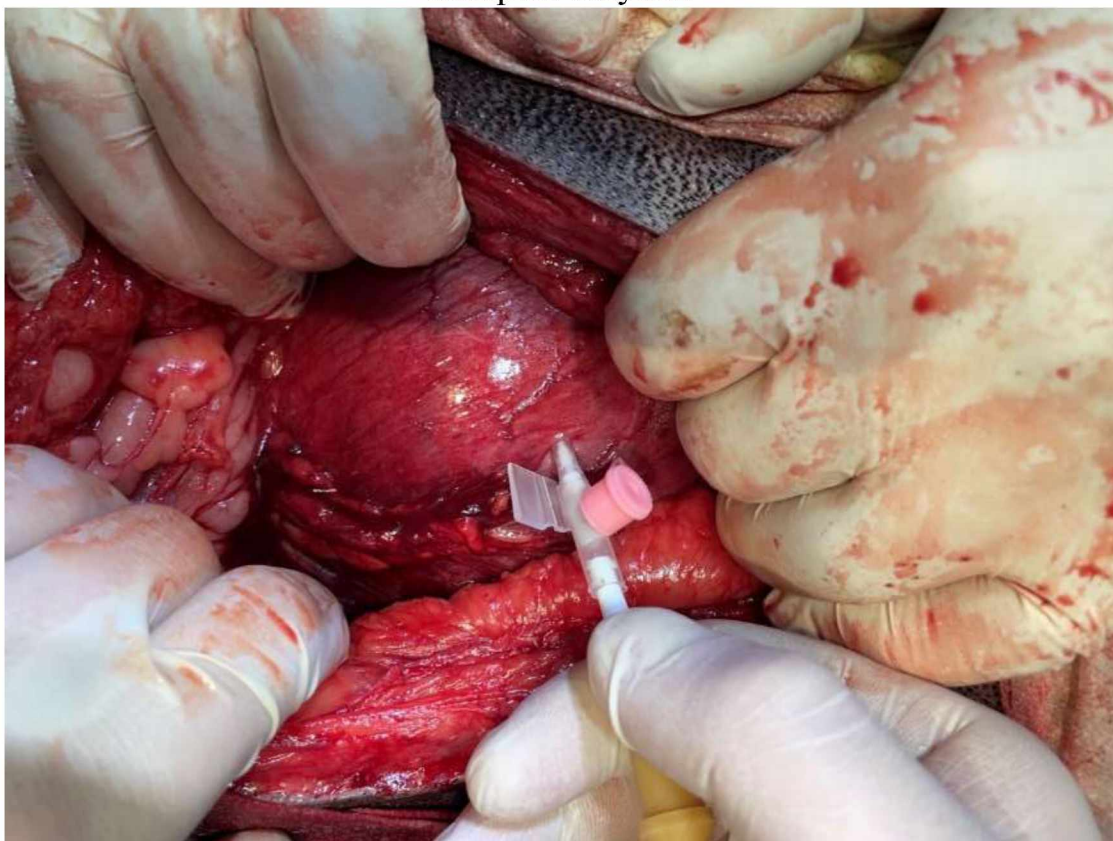


Рис. 2.5 Прокол стінки шлунку з метою вивільнення газів

2.3.2. Анестезіологічний супровід за інвагінації кишківника

План анестезіологічного супровіду за лапаротомії більше залежить від стану пацієнта, ніж від основної проблеми ШКТ. Можуть спостерігатися всі рівні стану пацієнта за класифікацією ASA I–V. Деякі пацієнти здорові (наприклад, гастропексія), і їх лікування подібне до лікування інших планових абдомінальних процедур. Інші пацієнти можуть бути тяжко хворими та потребувати лапаротомії як рятівного втручання. Дефіцит рідини, електролітні порушення та кислотно-лужний дисбаланс слід максимально виправити перед індукцією анестезії. Все обладнання для анестезії та моніторингу має бути зібране та перевірене на правильність функціонування перед індукцією анестезії.

За інвагінації кишківника немає явних ознак шоку чи патології яка потребує стабілізації до оперативного втручання, проте всі операції на шлунково-кишковому тракті потребують адекватної анальгезії. В нашому дослідженні було використано такий анестезіологічний супровід.

Премедикація – маропітант 1мг/кг. Індукція – телазол 2 мг/кг + домітор 15 мкг/кг. Зазвичай цього не вистачає для інтубації тварини, тому для поглиблення рівня сну використовували пропофол дозування зазвичай підбираються індивідуально під кожну тварину, через що його вводять до досягнення необхідного рівня сну. Для підтримки сну використовували ізофлуран у дозуванні 1.4- 1.6 об%. З метою підтримки анальгезії використовували інфузію постійної швидкості лідокаїну у дозуванні 25 мкг/кг/хв в період операції та перші 2-4 години після операції. Час який необхідно використовувати ІППІ залежить від стану кишківник та ознак болю у тварини. У 2 з 3 випадків інфузію лідокаїну використовували повторно протягом першої доби.

Застосування НПЗС не рекомендуємо у пацієнтів з оперативним втручанням на органах травлення через можливий ризик ускладнень.



Рис. 2.6. Інвагінація тонкого кишківнику



Рис. 2.7. Ділянка некрозу видаленої частини кишківнику

2.3.3. Анестезіологічний супровід за гемабдомену

Причини крововиливу в черевну порожнину бувають травматичними або атравматичними. Травма найчастіше виникає внаслідок удару транспортними засобами або проникаючими предметами. Вона також може бути спричинена падінням та під час бійок з іншими тваринами. Уражаються органи черевної порожнини, особливо печінка та селезінка, судини та/або черевна стінка. Атравматичні ураження включають гематому або неоплазію органів черевної порожнини, зміщення або перекрут органів, а також порушення коагуляції

Кровотеча внаслідок неоплазії є поширеним явищем, особливо у собак. Потенційні місця ураження включають печінку, селезінку, брижу та надниркові залози, причому селезінка уражається найчастіше. Гемангіосаркома є найпоширенішим новоутворенням черевної порожнини як у собак, так і у котів, і зазвичай вражає селезінку та/або печінку. Крововилив у черевну порожнину може бути поступовим або раптовим і може швидко стати небезпечним для життя. Клінічні ознаки схожі на крововтрату з будь-якої причини з прогресуючими ознаками гіповолемічного шоку, такими як посилення тахікардії, бліді слизові оболонки, слабкий пульс, слабкість та/або млявість, зниження психічних функцій та похолодання кінцівок. Компенсаторні механізми, такі як звуження артеріальних судин та рефлекторна тахікардія, можуть спочатку маскувати клінічні ознаки гіповолемії; однак, коли крововтрата наближається до 30% від об'єму крові, ці механізми виснажуються. Гіпотермія спостерігається у собак і є поширеною у котів під час госпіталізації. Іноді також спостерігаються здуття живота, пальпована хвиля рідини, біль у животі та зміна кольору підшкірної тканини в області пупка та мошонки.

Рентгенографія може показати втрату деталей живота з виглядом «матового скла». Ультразвукове дослідження покаже наявність вільної рідини та може виявити пухлинне утворення або метастатичне захворювання. Абдоміоцентез дає зразок крові, який не згортається та має.

Анестезіологічні міркування при гемоабдоменівключають гіповолемію, анемію, порушення дихання, пов'язані з великими масами або об'ємами рідини, що стискають діафрагму, та будь-яку дисфункцію органів, яка може бути присутньою. В ідеалі, стан пацієнта стабілізується до операції за допомогою внутрішньовенного введення рідини, а іноді й переливання крові.

Швидкість крововтрати є важливою, і деякі лікарі вважають за краще заповнювати втрати еритроцитів після того, як джерело кровотечі зупинено, якщо стан пацієнта достатньо стабільний, щоб відкласти переливання крові.

Об'єм попередньої та поточної крововтрати необхідно оцінити та відшкодувати, щоб обмежити вплив на серцевий викид.

Ізотонічні кристалоїди використовуються для початкового заміщення об'єму. Необхідний конкретний об'єм невідомий і залежить від швидкості втрати, але рекомендуються значення, кратні втраченому об'єму (наприклад, у 1,5–3 рази більше втрати при гострій кровотечі та до восьми разів більше при поступовій втраті, що впливає на внутрішньоклітинний об'єм). Коли внутрішньоклітинний об'єм змінюється, заміщення може відбуватися повільніше, ніж при гострій кровотечі. Для стабілізації стану ми водили болюси по 10–20 мл/кг для собак, стан пацієнта повторно оцінювали, і болюси повторюють за потреби до досягнення відповідних кінцевих точок. Колоїди в нашому дослідженні не використовувались через можливі ускладнення, які зазвичай виникають через втрату білка, через 2-3 доби після використання колоїдів. Ускладнення стосується щодо пошкодження нирок. При масивній крововтраті проводили гемотрансфузію цільної крові від іншої собаки, але не у всіх випадках це можливо зробити швидко, через відсутність банку крові у клініці ветеринарної медицини «ВетЛік». Тому як правильно, при постановці діагнозу тварину готували до оперативного втручання стабілізуючи її ізотонічними розчинами кристалоїдів (стерофундин), в цей час інші лікарі готували донора, та проводили забір крові в пакети для гемотрансфузії. Коли кров була отримана, анестезіолог приймав рішення про необхідність переливання цільної крові під час проведення оперативного втручання. В

нашому дослідженні аутотрансфузію не проводили через те що були неоплазійні процеси на органах черевної порожнини, в такому випадку аутотрансфузія забезпечила б контамінацію всього організму клітинами з новоутворення.

Анальгезія у тварин з гемоабдоменом ми досягали за методом мультимодальності, як у кожному разі лапаротомії. Використання інфузії постійної швидкості препаратів телазол та лідокаїн. Дозування корелюють зі станом тварини, з об'ємом втраченої крові, станом свідомості та наявності чи вже стабілізації ознак шоку (тахікардія, тиск, колір слизових оболонок). Зазвичай дозування препарату Телазол сягають від 1 до 2 мг/кг/год, лідокаїну відповідно 25-50 мкг/кг/хв

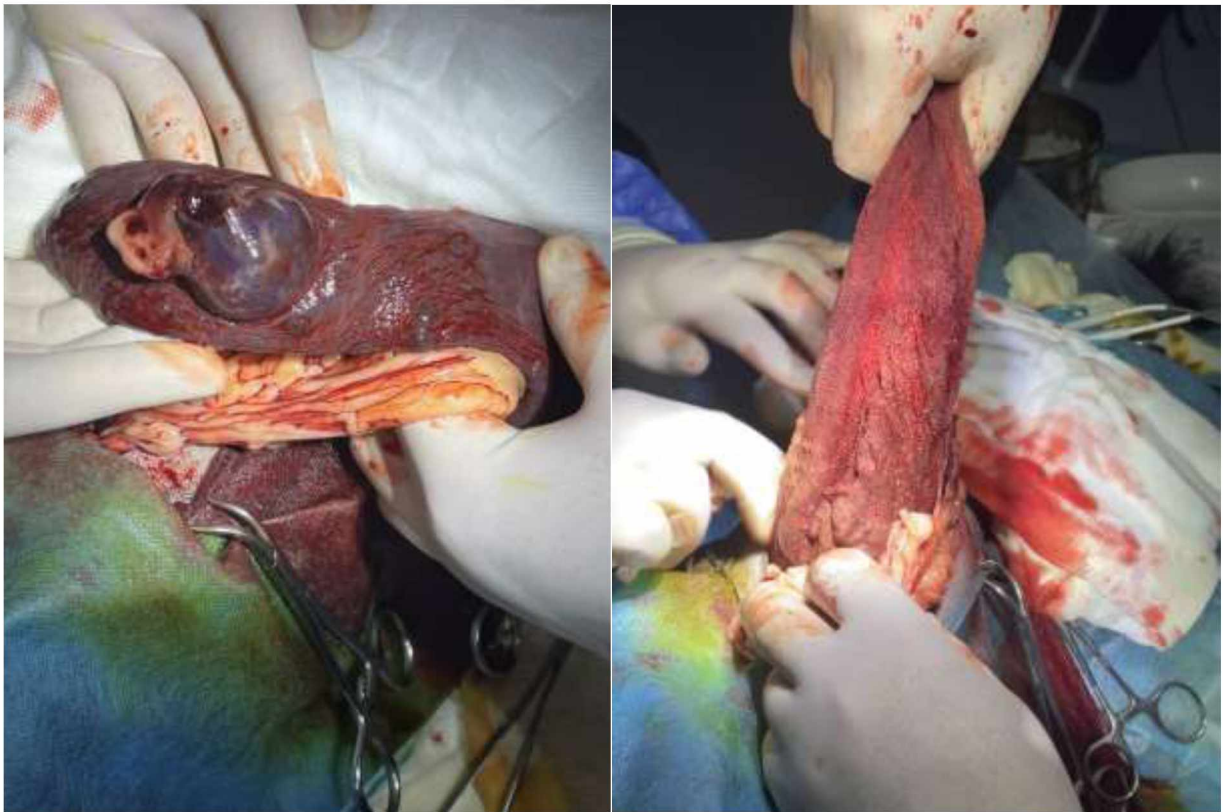


Рис. 2.8; 2.9 Пухлини (зліва). Марлева серветка просочена кров'ю з черевної порожнини (зправа)

2.3.4 Анестезіологічний супровід за уроабдомену

Уроабдомен визначається як сеча в черевній порожнині та може виникати у будь-якого виду тварин. У дрібних тварин уроабдомен найчастіше викликається транспортною травмою, але також може бути результатом

розриву сечоводів, сечового міхура. У будь-якого виду важливо визнати, що уроабдомен не є хірургічною невідкладною ситуацією. Корекція постренальної азотемії, кислотно-лужного балансу та електролітних порушень є першочерговою, і хірургічна корекція зазвичай може бути відкладена на кілька годин, поки стан пацієнта не стабілізується. Гіпонатріємія, гіпохлоремія та гіперкаліємія є поширеними порушеннями. Гіпонатріємія та гіпохлоремія розвиваються в результаті розведення організму через надлишок вільної води, яка не може виводитися, а гіперкаліємія розвивається через те, що надлишок калію не може виводитися через його вивільнення з внутрішньоклітинних запасів, особливо під час ацидозу. В нашому дослідженні під час уроабдомену фіксували гіперкаліємію. Гіперкаліємія провокує серцеві аритмії тому для запобігання цього ефекту ми використовували інсуліно-глюкозну суміш, нижче наведено таблицю в яких дозуваннях рекомендується використовувати, проте декстрозу ми замінювали на глюкозу 10%.

Treatment	Dosage	Use	Comments
Calcium chloride	0.1 mg/kg, IV	Raises threshold potential	Administer slowly; temporary effect only
50% Dextrose	1–2 mL/kg, IV	Increases endogenous insulin release to drive K ⁺ into cells	Dilute to 5–10% solution to reduce osmotic damage
Regular insulin	0.25–1 U/kg, IV	Drives K ⁺ into cells	Administer with dextrose and monitor blood glucose to prevent hypoglycemia
Sodium bicarbonate	1–2 mEq/kg, IV	Increases pH to cause exchange of intracellular H ⁺ for K ⁺	Monitor ventilation; CO ₂ retention can result in worsening of acidemia

Рис. 2.10. Схема та дозування препаратів для боротьби з гіперкаліємією

Абдоміоцентез проводили для видалення накопиченої сечі та зменшення азотемічного та калієвого навантаження. Креатинін перитонеальної рідини можна порівнювати з креатиніном сироватки, і співвідношення у нашому випадку було більше 2:1, що підтверджує наявність уроабдомен. Після нормалізації показників сироватки крові пацієнта, а також зниження рівня калію, тварин анестезувати за допомогою раніше згаданих протоколів хірургічної корекції. Анестезіологічний протокол, після стабілізації стану, в умовах ветеринарної клініки «ВетЛік» на оперативне втручання з уроабдомену дуже схожий на анестезіологічний протокол з діагностичної

лапаротомії, з урахуванням особливостей тварини (вік, вага, ментальний стан) дозування були знижені.

Підтримка сну досягалась завдяки інгаляційній анестезії ізофлураном 1.2 – 1.4 об%. В той час як анальгезія комбінацією препаратів телазол 1 – 2 мг/кг + лідокаїн 25 - 30 мкг/кг/хв. Індукції досягали пропофолом до необхідної стадії сну. Інфузійна терапія таким тваринам не має на меті відновлення перфузії органів, як, наприклад гострого розширення шлунку, тому дозування розчину стерофундину сягала 5 мл/кг/год.

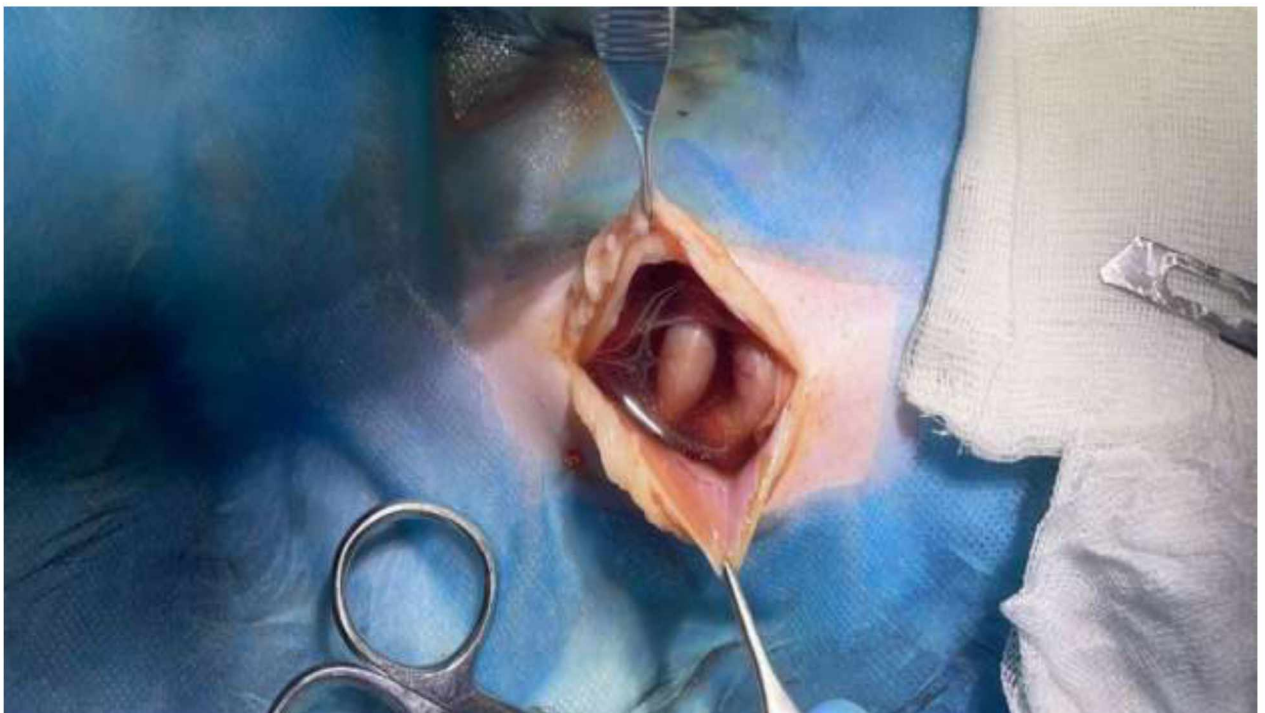


Рис. 2.11 Наявність сечі в черевній порожнині

2.5. Розрахунок економічної ефективності

Витрати на проведення ветеринарних заходів є сукупністю всіх витрат, пов'язаних з їх здійсненням. Зважаючи на те, що у даній роботі проаналізовано хірургічні втручання при ургентних хірургічних патологіях, а також методи анестезіологічного супровіду котів та собак, особливу увагу приділено оцінці їх економічної ефективності.

Оскільки собаки та коти не відносяться до продуктивних тварин проводили розрахунок економічної ефективності виходячи із витрат на анестезіологічні препарати, розхідні матеріали та вартість послуг спеціалістів.

Вартість хірургічного втручання з анестезіологічним супроводом корелює з урахуванням складності випадку та пацієнтом (вага, супутні патології) (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Витрати на анестезіологічний супровід за екстрених операцій на тварину вагою 40 кг

Назва препарату маніпуляції	Ціна грн	Витрати	Загальна вартість грн
Телазол 100 мг	1200, 00 грн	4 мл	480, 00 грн
Лідокаїн 2 % 2 мл	7, 00 грн	28.8мл	98,00 грн
Пропофол 20 мл	200, 00 грн	50 мл	500, 00 грн
Нівоміт 20 мл	2000, 00 грн	4 мл	400, 00 грн
Ізофлюран 250 мл	4200, 00 грн	18мл	302,4 грн
Шприц стерильний, 2 мл	7, 00 грн	16 шт.	112, 00 грн
Шприц стерильний 5мл	10, 00 грн	9 шт.	90, 00 грн
Шприц стерильний 50 мл	24, 00 грн	3 шт.	73, 00 грн
Бинт стерильний широкий	30, 00 грн	4 шт.	120, 00 грн
Катетер внутрішньовенний G20, рожевий	17, 00 грн	12 шт	204, 00 грн
Подовжувач до інфузомата	24,00 грн	2 шт	58, 00 грн
Спирт етиловий 100 мл	80, 00 грн	1 фл.	80, 00 грн
Спиртовий розчин йоду 5%, 5 мл	50, 00 грн	1 фл.	50, 00 грн

Продовження таблиці 2.1.

Ендотрахеальна трубка з манжеткою розмір 7, 5	70, 00 грн	2 шт.	140, 00 грн
Пелюшка медична поглинаюча 60х80	35, 00 грн	8 шт.	280, 00 грн
Омепразол 40 мг	45, 00 грн	1 шт.	45, 00 грн
Розчин стерофундину 500 мл	98, 00 грн	2 шт.	196, 00 грн
Цефтріаксон 100 мг	43,00 грн	1 шт.	43, 00 грн
Реланія 10 мл	2489, 00 грн	1, 3 мл	323, 57 грн
Амоксицилін ЛА 15%, Livisto 100 мл	498,00 грн	4 мл	199,2 грн
Глюкоза розчин д/інф. 10% по 400 мл у пляшці	81,00 грн	100 мл	20,25 грн
Гемотран 100 мг/мл , 5мл в ампулі	58,00 грн	1 амп.	58,00 грн
Фармасулін Н , 100 МО/мл, 10 мл у флаконі	500,00 грн	1 мл	50,00 грн
ВСЬОГО			3594, 97 грн

Вк – вартість анестезіологічного забезпечення за гострого розширення шлунку та завороту шлунку;

Вn1, Вn2, Вn3, Вnн – вартість препаратів та перев'язних матеріалів;

Згідно затверджених тарифів клініки оплата послуг лікаря включала первинний прийом та клінічний огляд – 400 грн. ; проведення додаткових досліджень: рентген діагностика – 350 грн. загальний та біохімічний аналіз(лактат, електроліти, ниркові показники) - 1200 грн. ультразвукова діагностика серця – 700 грн.

$$BK_1 = 480,00 + 98,00 + 500,00 + 400,00 + 302,4 + 112,00 + 90,00 + 73,00 + 120,00 + 204,00 + 58,00 + 80,00 + 50,00 + 140,00 + 280,00 + 45,00 + 196,00 + 43,00 + 323,57 = 3594,97 \text{ грн.}$$

$$BV = 3594,97 \text{ грн}$$

Отже, за анестезіологічного супровід за гострого розширення шлунку та завороту шлунку економічна ефективність на 40 кг ваги сягає 3594,97 грн.

Визначення загальної суми витрат на ветеринарні заходи (BV)

$BV = BV_1 + BV_2 + BV_n$, де BV – загальна сума витрат, а BV_1 , BV_2 , BV_n – витрати на одну тварину.

$$BK = Bn_1 + Bn_2 + Bn_3 + \dots + Bn_n, \text{ де}$$

BK_2 – вартість оперативного втручання за інвагінації кишківнику;

Bn_1 , Bn_2 , Bn_3 , Bn_n – вартість препаратів та перев'язних матеріалів;

$$BK_2 = 48,00 + 18,00 + 50,00 + 40,00 + 30,00 + 12,00 + 90,00 + 73,00 + 120,00 + 24,00 + 58,00 + 80,00 + 50,00 + 14,00 + 28,00 + 45,00 + 19,60 + 43,00 + 32,00 = 874,60 \text{ грн.}$$

$$BV = 874,60 \text{ грн}$$

Отже, за анестезіологічного супровід за інвагінації кишківнику на 4 кг ваги економічна ефективність сягала 874,6 грн.

BK_3 – вартість анестезіологічного забезпечення за гемоабдомену;

Bn_1 , Bn_2 , Bn_3 , Bn_n – вартість препаратів та перев'язних матеріалів;

$$BK_3 = 360,00 + 98,00 + 350,00 + 400,00 + 202,0 + 112,00 + 90,00 + 73,00 + 60,00 + 204,00 + 58,00 + 80,00 + 50,00 + 200,00 + 45,00 + 196,00 + 43,00 + 323,57 = 2944,57 \text{ грн.}$$

Отже, за анестезіологічного супровіду за гемоабдомену на 30 кг ваги економічна ефективність сягала 2944,57 грн.

BK_4 – вартість анестезіологічного забезпечення за уроабдомену у кошеняти;

Bn_1 , Bn_2 , Bn_3 , Bn_n – вартість препаратів та перев'язних матеріалів;

$$BK_4 = 34,00 + 12,00 + 35,00 + 27,00 + 20,0 + 12,00 + 9,00 + 7,30 + 6,00 + 20,4 + 7,40 + 80,00 + 50,00 + 200,00 + 45,00 + 196,00 + 43,00 = 1068,1 \text{ грн.}$$

Отже , за анестезіологічного супровіду за уроаабдомену на 0,9 кг ваги економічна ефективність сягала 1068,1 грн.

2.5. Обговорення результатів власних досліджень

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проаналізовано клінічні випадки ургентних станів у домашніх тварин, які надходили на лікування до ветеринарної клініки. Отримані результати підтверджують дані наукової літератури щодо важкості випадків та можливих ризиків для життя тварини[2, 8, 13, 19, 22, 27, 33, 39, 42].

Встановлено, що всі тварин надходили до клініки вже на стадії виражених клінічних змін, що узгоджується з літературними даними про стрімкий розвиток захворювань. Найчастіше у пацієнтів діагностували патології систем органів травлення та виділення. У значної частини тварин патологічний процес мав гострий перебіг і супроводжувався невідкладним станом.

У ході дослідження встановлено, що основними факторами розвитку є новоутворення, автотравми, особливості годівлі (1 раз на дому), а також породна схильність. [3, 12, 16, 17, 21, 29, 34, 37] .

Аналіз клінічних ознак показав, що найбільш типовими симптомами були апатія, відмова від корму, знижена температура тіла та тиску, блідість ясен, та підвищена слинотеча. У тяжчих випадках спостерігали ознаки шоку, як гіповолемічного та обструктивного та електролітні порушення.

Застосування комплексного підходу до діагностики, який включав клінічний огляд, ультразвукову та рентген діагностику, загальний та біохімічні аналізи крові, абдоменоцентез дозволило більш точно оцінити ступінь тяжкості кожного окремого випадку та обрати оптимальне лікування. Встановлено, що використання біохімічного дослідження на такий показник як лактат є необхідним для подальшого прогнозу щодо можливих ускладнень [16, 18, 31, 38, 43, 45, 47, 50].

У процесі лікування застосовували використовували лише хірургічні методи. Разом із тим встановлено, що ефективність лікування корелює з часом

від початку захворювання та початком надання медичної допомоги та виправленням етіологічного фактора. У випадках, коли власники направляли до клініки тварин у пізній годині, лікування не було ефективним через виникнення вторинних патологій у системах органів (нирки, серце) [1, 7, 14, 18, 20, 21, 25, 31, 41, 46, 48].

Отримані результати також підтверджують економічну доцільність проведення лікувальних заходів. Особливого значення набуває обмеженість анестезіологів ветеринарної медицини в анестезіологічних препаратів та ефективність мультимодальної схеми анальгезії у домашніх тварин, застосування інгаляційної анестезії є в пріоритеті у важких станах, через більш точну модель дозування та відсутність метаболізму в організмі тварини [5, 17, 21, 27, 31, 39, 46, 49].

РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА В ВИРОБНИЦТВІ

Біобезпека у ветеринарній медицині – це комплекс організаційних, санітарно-гігієнічних, профілактичних і протиепізоотичних заходів, які спрямовані на недопущення занесення та поширення інфекційних і паразитарних хвороб серед тварин. Вона також забезпечує захист працівників ветеринарних установ і власників тварин від можливого зараження зоонозними інфекціями. У сучасній практиці у клініках ветеринарної медицини клінік дотримання правил біобезпеки є важливою умовою ефективного та безпечного проведення діагностики й лікування.

У ветеринарній практиці джерелами біологічної небезпеки можуть бути як хворі тварини, так і безсимптомні носії інфекційних збудників. Небезпеку також становлять біологічні рідини, зокрема кров, слина, сеча та різні виділення, патологічний матеріал, а також забруднені інструменти, обладнання й робочі поверхні. Особливу увагу слід приділяти зоонозним захворюванням – вірусним, бактеріальним і паразитарним інфекціям, які здатні передаватися від тварин людині та становити загрозу для здоров'я персоналу і власників тварин

У ветеринарній клініці забезпечення біобезпеки ґрунтується на чіткій організації робочого процесу та неухильному виконанні внутрішніх санітарних протоколів. Важливе значення має правильне розмежування потоків пацієнтів, зокрема окремий прийом клінічно здорових тварин, інфекційних хворих і тварин у післяопераційний період. Обов'язковою є ізоляція пацієнтів із підозрою на інфекційні захворювання, обмеження доступу до стерильних зон, зокрема операційних блоків, а також ведення відповідної документації щодо проведення дезінфекції та стерилізації. Така організація роботи дозволяє суттєво знизити ризик внутрішньоклінічного поширення інфекцій.

Підтримання належного санітарного стану клініки здійснюється завдяки регулярному прибиранню та дезінфекції з використанням сучасних дезінфекційних засобів широкого спектра дії, зокрема препарату «Дезірекс,

Лізофармін3000, Екоцид С». Після прийому кожного пацієнта проводиться поточна дезінфекція оглядових столів, щоденно виконується повне прибирання приміщень, а кварцування кабінетів проводять 2–3 рази на добу тривалістю 10–15 хвилин. Після прийому інфекційного пацієнта час кварцування збільшують до 20 хвилин. Особлива увага приділяється поверхням і предметам, які найчастіше контактують із тваринами та персоналом: оглядовим столам, інструментам, дверним ручкам, кліткам стаціонару.

Однією з найважливіших умов профілактики внутрішньоклінічних інфекцій є належна стерильність інструментів. Їх обробка здійснюється поетапно: спочатку проводять механічне очищення спеціальними щітками під проточною водою для видалення залишків біологічного матеріалу, далі виконують передстерилізаційну обробку із застосуванням мийно-дезінфікуючих засобів, після чого інструменти стерилізують у сухожаровій шафі. Контроль якості стерилізації здійснюється за допомогою спеціальних індикаторів. Додатково широко використовуються одноразові матеріали - шприци, катетери, рукавички та операційний одяг, що значно зменшує ризик передачі інфекції. Для захисту працівників клініки від можливого інфікування обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту. До них належать халати або захисні костюми, одноразові рукавички, медичні маски, а також захисні окуляри у випадках, коли існує ризик контакту з кров'ю чи іншими біологічними рідинами. Дотримання цих вимог є важливою складовою безпечної та ефективної роботи ветеринарного закладу.

Застосування засобів індивідуального захисту є обов'язковим під час проведення хірургічних втручань, стоматологічних процедур, роботи з інфекційними пацієнтами та біологічними матеріалами.

Медичні відходи у ветеринарній клініці становлять потенційну епізоотичну та епідеміологічну небезпеку, тому їх збір і утилізація повинні проводитися відповідно до чинних санітарних вимог. Відходи сортують залежно від рівня небезпеки: гострі предмети, такі як голки та леза, поміщають

у спеціальні контейнери; інфіковані матеріали збирають у герметичні пакети; біологічні відходи передають для подальшої утилізації спеціалізованим службам, зокрема комунальному підприємству КТП.

Внутрішньоклінічні інфекції залишаються однією з важливих проблем у ветеринарній практиці, тому значна увага приділяється їх профілактиці. Для цього в клініці суворо дотримуються правил асептики та антисептики, регулярно контролюють стерильність інструментів, ізолюють тварин із підозрою на інфекційні захворювання та розмежовують пацієнтів у стаціонарі на інфекційних, неінфекційних і післяопераційних. Важливе значення також має раціональне використання антибактеріальних препаратів з метою запобігання розвитку резистентності мікроорганізмів. Особливий контроль здійснюється щодо післяопераційних тварин, оскільки вони мають підвищений ризик виникнення інфекційних ускладнень.

Стоматологічні маніпуляції у ветеринарній медицині супроводжуються утворенням аерозолів, які можуть містити значну кількість мікроорганізмів, тому такі процедури вважаються потенційно небезпечними для персоналу. У зв'язку з цим під час стоматологічного прийому обов'язковим є використання медичних масок і захисних окулярів, проведення ретельної дезінфекції інструментів, а також стерилізація стоматологічних наконечників після кожного пацієнта.

Окреме місце у системі біобезпеки ветеринарної клініки займає робота з цифровим рентгенологічним обладнанням. Дентальна та загальна рентгенографія широко застосовуються для діагностики патологій зубів, коренів, кісткових структур та інших захворювань різної етіології. Оскільки рентгеновське випромінювання може становити небезпеку для здоров'я персоналу, робота з таким обладнанням повинна проводитися відповідно до правил радіаційної безпеки. Рентгенкабінет має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам і бути оснащений захисними екранами або свинцевими панелями. До роботи допускаються лише працівники, які пройшли відповідний інструктаж і ознайомлені з правилами техніки безпеки.

Під час проведення рентгенологічних досліджень персонал обов'язково використовує засоби індивідуального захисту, зокрема свинцеві фартухи, захисні комірці для щитоподібної залози та свинцеві рукавички. Це дозволяє мінімізувати вплив іонізуючого випромінювання та забезпечити безпечні умови праці у ветеринарній клініці.

Таким чином, система біобезпеки у ветеринарній клініці є багатокомпонентною та включає організаційні, санітарно-гігієнічні, профілактичні та технічні заходи. Її ефективне функціонування забезпечує не лише безпеку персоналу та пацієнтів, але й підвищує якість ветеринарної допомоги. Дотримання принципів біобезпеки є обов'язковою умовою сучасної ветеринарної практики та важливим фактором профілактики інфекційних захворювань.

ВИСНОВКИ

1. У даній кваліфікаційній роботі було проаналізовано матеріали анестезіологічного забезпечення за ургентних хвороб у собак та котів, встановлено основні можливі ускладнення в анестезіологічний період, проведено діагностику, клінічний огляд, лікування тварин хворих на гостре розширення шлунку, інвагінації кишківника, гемоабдомену та уроабдомену.

2. У структурі ургентних хірургічних патологій дрібних тварин найчастіше зустрічалися гостре розширення та заворот шлунка, інвагінація кишківника, гемоабдомен і уроабдомен. У більшості випадків тварини надходили до клініки вже у тяжкому стані та потребували невідкладного оперативного втручання.

3. Ефективність анестезіологічного супроводу значною мірою залежала від своєчасної стабілізації пацієнта до операції. Проведення інфузійної терапії, корекції гемодинамічних та електролітних порушень дозволяло зменшити ризик інтраопераційних і післяопераційних ускладнень.

4. Використання мультимодальної аналгезії із застосуванням Телазолу, лідокаїну, пропофолу та інгаляційної анестезії ізофлураном забезпечувало достатній рівень знеболення, контроль глибини анестезії та безпечно проведення оперативних втручань у критичних пацієнтів.

5. Застосування сучасного моніторингу життєво важливих показників під час анестезії дозволяло своєчасно виявляти та коригувати порушення серцево-судинної та дихальної систем, що сприяло підвищенню виживаності тварин за ургентних станів.

6. Дослідження вільної рідини на креатинін та калій дозволяє точно встановити, що вільна рідина – сеча за уроабдомену.

7. Гіперкаліємія за уроабдомену призводить до порушення ритму серця, використання глюкозо-інсулінової суміші дозволяє впоратися з аритмією викликаною гіперкаліємією.

8. Використання інгалаційної анестезії у тварин з важкими патологіями дозволяє більш точно дозувати анестетики та корегувати рівень анестезії.

9. Проведені дослідження підтвердили, що якісний анестезіологічний супровід є одним із ключових факторів успішного лікування ургентних хірургічних патологій у собак і котів, забезпечує можливість виконання складних оперативних втручань та підвищує шанси на одужання тварин.

10. З метою підвищення ефективності лікування дрібних тварин з ургентними хірургічними патологіями доцільно впровадити стандартизований протокол анестезіологічного супроводу, який передбачає обов'язкову передопераційну стабілізацію пацієнтів, застосування мультимодальної аналгезії з використанням сучасних анестетиків та безперервний моніторинг життєво важливих показників. Використання такого підходу дозволить знизити ризик інтраопераційних і післяопераційних ускладнень, підвищити безпеку оперативних втручань та покращити результати лікування тварин у критичних станах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Киричко Б. П. Ветеринарна анестезіологія навчальний посібник. Полтава Редакційно-видавничий відділ Полтавського державного аграрного університету, 2020. 154 с.
2. Козій В. І. Передопераційна оцінка анестезіологічного ризику у дрібних тварин. *Науковий вісник Білоцерківського національного аграрного університету*. 2021. № 2. С. 56–62.
3. Кравців Р. Й. Ветеринарна хірургія підручник. Львів Видавництво «Сполом», 2018. 648 с.
4. Малюк М. О. Оперативна хірургія та анестезіологія у ветеринарній медицині навчально-методичний посібник. Київ Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2021. 214 с.
5. Сухонос В. П. Загальна та місцева анестезія у ветеринарній хірургії навчальний посібник. Київ Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2020. 180 с.
6. Сухонос В. П., Малюк М. О., Куліда М. А. Оперативна хірургія з основами топографічної анатомії та анестезіології підручник. Київ Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2022. 370 с.
7. Тарнавський Д. В. Регіонарна анестезія у ветеринарній медицині методичні рекомендації. Київ Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2022. 48 с.
8. Ткаченко С. М., Куліда М. А., Туз Т. В. Використання епідуральної анестезії при овариогістеректомії кішок. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. Випуск 285. С. 268–272.
9. Шупик О. В. Сучасні методи післяопераційного знеболення у собак і котів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2023. Випуск 290. С. 118–125.

10. Омеляненко О. Є. Обґрунтування використання дексметомідину у ветеринарній практиці при оперативних втручаннях у дрібних тварин. *Scientific Progress and Innovations*. 2020. DOI: 10.31210/visnyk2020.01.18.
11. Рубленко С. В., Яремчук А. В. Метакам у схемах комплексної анестезії собак. *Матеріали міжнародної наукової конференції «Єдине здоров'я – 2022»*. Київ Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2022. С. 99–101.
12. Слюсаренко Д. В., Ільницький М. Г., Білий Д. Д. Регіонарне анестезіологічне забезпечення хірургічних втручань у собак. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Т. 12, № 1. С. 59–64.
13. Слюсаренко Д. В., Цимерман О., Синяговська К. Сучасні підходи до місцевої анестезії у ветеринарній медицині. *Heritage of European Science*. 2023. № 17. С. 65–70.
14. Костенко О. І. Інгаляційна анестезія у собак. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 112–118.
15. Петрова Н. С. Післяопераційне знеболення у котів. *Науковий вісник Білоцерківського національного аграрного університету*. 2020. № 1. С. 70–75.
16. Мельник В. В. Післяопераційна аналгезія у дрібних тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2019. Т. 21. С. 88–94.
17. Левченко В. І. Премедикація у ветеринарній анестезіології. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2021. Випуск 300. С. 75–81.
18. Малюк М. О. Мультимодальна аналгезія у дрібних тварин. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2020. Випуск 290. С. 102–108.
19. Сухонос В. П. Седація у дрібних тварин. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. Випуск 289. С. 90–96.

20. Тарнавський Д. В. Регіонарні блокади у ветеринарній хірургії. *Наукові праці Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2022. С. 33–39.
21. Пархоменко І. В., Гончаренко О. М. Анестезія у ветеринарній стоматології. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2022. № 3. С. 45–51.
22. Шевчук О. В. Контроль болю у собак. *Ветеринарна медицина України*. 2021. № 9. С. 18–23.
23. Коваленко Д. О. Анестезія кролів у хірургії. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2023. Т. 25. С. 231–238.
24. Нікітін О. С. Використання пропофолу у собак. *Ветеринарна медицина України*. 2020. № 6. С. 30–34.
25. Слюсаренко Д. В. Епідуральна анестезія у собак. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2021. Випуск 300. С. 75–81.
26. Туз Т. В. Анестезія при овариогістеректомії кішок. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. Випуск 285. С. 268–272.
27. Білий Д. Д. Абдомінальна хірургія у дрібних тварин. *Biosystems*. 2021. Т. 12, № 1. С. 59–64.
28. Цимерман О. Місцева анестезія у ветеринарній медицині. *Heritage of European Science*. 2023. № 17. С. 65–70.
29. Яремчук А. В. Комбінована анестезія у собак. *Матеріали наукових праць Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2022. С. 99–101.
30. Бобрицька О. М. Моніторинг під час анестезії собак. *Biosystems*. 2022. Т. 13, № 2. С. 41–47.
31. Clarke K. W., Trim C. M., Hall L. W. *Veterinary Anaesthesia*. 11th ed. Edinburgh Elsevier, 2014. 608 p.

32. Dugdale A. H. A. *Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice*. 2nd ed. Oxford Wiley-Blackwell, 2016. 304 p.
33. Duke-Novakovski T., de Vries M., Seymour C. *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 3rd ed. Gloucester British Small Animal Veterinary Association, 2016. 464 p.
34. Egger C. M. *Pain Management in Veterinary Practice*. 2nd ed. Ames Wiley-Blackwell, 2013. 472 p.
35. Flecknell P. *Laboratory Animal Anaesthesia*. 4th ed. London Academic Press, 2015. 336 p.
36. Grimm K. A., Lamont L. A., Robertson S. A., Tranquilli W. J., Greene S. A. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 6th ed. Ames Wiley-Blackwell, 2024. 1450 p.
37. Tranquilli W. J., Thurmon J. C., Grimm K. A. *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th ed. Ames Blackwell Publishing, 2007. 1096 p.
38. Valverde A., Sinclair M. *Epidural Anaesthesia and Analgesia in Small Animal Practice*. *The Veterinary Journal*. 2018. Vol. 242. P. 24–32.
39. Monteiro B. P., Steagall P. V. M. *Current Concepts in Perioperative Analgesia for Dogs and Cats*. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 2019. Vol. 10. P. 117–129.
40. Epstein M. E., Rodan I., Griffenhagen G., Kadrlik J., Petty M. C., Robertson S. A., Simpson W., Steagall P. V. M., Wang L., Wright B. 2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2022. Vol. 58, No. 2. P. 55–76.
41. Grubb T., Sager J., Gaynor J. S. et al. 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2020. Vol. 56, No. 2. P. 59–82.
42. Mathews K. A. *Veterinary Pain Management and Rehabilitation*. Ames Wiley-Blackwell, 2014. 312 p.
43. Valverde A. *Local and Regional Anaesthesia in Dogs and Cats*. Chichester Wiley-Blackwell, 2016. 280 p.

44. Campoy L., Read M. R. Small Animal Regional Anaesthesia and Analgesia. Ames Wiley-Blackwell, 2013. 304 p.
45. Read M. R., Campoy L. Advances in Local Anaesthetic Techniques for Dogs and Cats. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2020. Vol. 50, No. 6. P. 1095–1112.
46. Lamont L. A. Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Sixth Edition of Lumb and Jones. Ames Wiley-Blackwell, 2024.
47. Grimm K. A. Overview of Veterinary Anaesthesia and Analgesia. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2024. Vol. 51. P. 1–10.
48. Aarnes T., Lerche P. Pharmacology in Veterinary Anaesthesia and Analgesia. Ames Wiley-Blackwell, 2024.
49. Pascoe P. Opioid-Free Anaesthesia in Veterinary Medicine. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2025. Vol. 52. P. 1–12.
50. Raillard M., Levionnois O. L., Mosing M. Dynamic Compliance in Anaesthetised Dogs: Application and Calculation Methods. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2025. Vol. 52. P. 269–283.
51. Mosing M., Levionnois O. L., Rasis A. Ventilation Strategies in Anaesthetised Dogs and Cats. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2025. Vol. 52. P. 200–215.
52. Hall L. W., Clarke K. W., Trim C. M. Veterinary Anaesthesia. 10th ed. London Saunders, 2001. 561 p.
53. Seymour C., Gleed R. Small Animal Anaesthesia and Analgesia. 2nd ed. Gloucester British Small Animal Veterinary Association, 2010. 352 p.
54. West G., Heard D., Caulkett N. Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anaesthesia. 2nd ed. Ames Wiley-Blackwell, 2014. 968 p.
55. Steagall P. V. M. Acute Pain Management in Cats. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2019. Vol. 21, No. 1. P. 25–34.