

КАПИТЕЛ 9 / CHAPTER 9<sup>9</sup>MODERN ASPECTS OF THE APPLICATION OF LOCAL ANESTHESIA IN  
THE PRACTICE OF VETERINARY MEDICINE

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-04-022

**Вступ.**

**Місцева анестезія** – тимчасове штучне усунення чутливості певної ділянки тіла тварини шляхом дії місцевих анестетиків на різні відділи периферичної нервової системи. Однією із суттєвих переваг місцевої анестезії є забезпечення тривалої, безпечної, керованої втрати чутливості певної ділянки тіла тварини з мінімальною кількістю побічних ефектів. Корисною особливістю цього методу є здатність селективно забезпечувати аналгезію і міорелаксацію без пригнічення функцій центральної нервової системи, також місцева анестезія викликає менший ступінь змін параметрів гомеостазу ніж наркоз. Тварини після виконання операцій з використанням місцевої анестезії швидше проходять період післяопераційної реабілітації. Також ступінь операційно-анестезіологічного ризику за застосування методик місцевої анестезії менша, ніж за застосування загальної анестезії [5]. Більшість оперативних втручань у тварин можна виконувати поєднавши місцеву анестезію з нейролепсією або нейролептанальгезією, або використовуючи лише місцеве знеболювання [1,2,5]. Завдяки широкому вибору сучасних технічних методів (катетеризація епідурального та периневрального простору), та підбором препаратів місцева анестезія може бути ефективною, безпечною, довготривалою, а також керованою.

Традиційно місцева анестезія у тварин проводиться з метою знеболювання певної ділянки тіла при виконанні оперативних втручань; лікувального впливу в якості різновиду патогенетичної терапії; з діагностичною метою, переважно для визначення локалізації патології, яка викликає кульгавість. Місцеве знеболювання має особливо важливі показання у тварин похилого віку, ослаблених і виснажених, при захворюваннях органів дихання і серцево-судинної системи, тобто в тих випадках, коли виконання наркозу пов'язане із значним ризиком [5].

Важливим питанням анестезіології є необхідність проведення комплексу заходів захисту тварини від болю протягом необхідного терміну, інколи

---

<sup>9</sup>*Authors: Sliusarenko Dmytro Viktorovich, Tsimerman Olesya Olexandrivna, Syniahovska Kateryna Adolfivna Sarbash Dmytro Vasilyovich, Khokhlova Uliana Sergiivna*



тривалого (до 10-14 діб), або періодичне застосування при загостренні патологічного стану. Ці заходи можуть містити застосування препаратів різних фармакологічних груп, в тому числі і місцевих анестетиків в передопераційний період, під час хірургічного втручання, а також в якості післяопераційного знеболювання [2]. Місцеві анестетики в цьому плані мають переваги перед препаратами інших груп, оскільки вони доступні, відносно дешеві, і мінімально викликають побічні ефекти.

Останні роки місцеву анестезію тварин також рекомендують застосовувати у якості втрати лише больової чутливості, наприклад післяопераційної аналгезії, або усунення больового синдрому різної етіології.

## 9.1. Місцеві анестетики

Місцеві анестетики – речовини, що викликають локальну втрату чутливості змінюючи збудливість елементів периферичної нервової системи, не спричиняючи в них деструктивних змін. Вони викликають зворотну сенсорну, моторну та вегетативну блокаду певної ділянки тіла внаслідок контакту з мембраною нервових клітин, їх відростків, а також синапсів. Основою їх анестезуючої дії є пригнічення здатності мембрани генерувати потенціал дії, сповільнення транспорту іонів і проведення імпульсу нервовими волокнами [1,2,3].

За хімічною класифікацією місцеві анестетики розподіляють на дві групи : естери, або складні ефіри (новокаїн, дикаїн) і аміди (лідокаїн, артікаїн, бупівакаїн, ропівакаїн). Ефіри менш стабільні ніж аміди. Всі місцеві анестетики мають схожу молекулярну структуру і механізм дії. Місцеві анестетики в більшості мають ароматичне кільце (ліпофільне) і амідну групу (гідрофільну), з'єднані вуглеводневодневим ланцюгом. В той же час вони відрізняються між собою за такими параметрами: *сила дії, здатність проникати до нерва, початок дії, тривалість дії, токсичність, здатність викликати алергію.*

– *Сила дії.* Цей параметр залежить від розчинності препарату в ліпідах, чим вона вища, тим більша сила. Сила дії новокаїну умовно позначається за 1, лідокаїну – 4 , артікаїну - 6, бупівакаїну та ропівакаїну за різними джерелами від 8 до 16. Інколи вказується сила дії та токсичність як низька, середня та висока.

– *Здатність проникати до нерва.* Вважається, що лідокаїн та мепівакаїн краще всього проникають до найвіддаленіших складових частин нервового



сплетіння при провідниковій анестезії. Ця властивість має особливості не тільки в залежності від препарату який використовується, а також від методу знеболювання, оскільки є різниця на які елементи периферичної нервової системи діє препарат.

–*Початок дії.* За цим аспектом місцеві анестетики класифікуються як препарати з швидким початком дії - лідокаїн, артикаїн, та повільним початком дії - новокаїн, дикаїн, бупівакаїн, ропівакаїн. Практичне значення даного аспекту класифікації полягає в тому, що для екстрених операцій краще застосовувати анестетики із швидким настанням дії.

–*Тривалість дії.* Місцеві анестетики короткої (до 1 години) дії – новокаїн. Місцеві анестетики середньої тривалості ( до 3-4 годин) дії – лідокаїн. Місцеві анестетики тривалої (більше 4 годин) дії – дикаїн, бупівакаїн, ропівакаїн. Цей аспект дії препарату також залежить від конкретних умов застосування – вид тварини, методика знеболювання.

–*Токсичність.* Естерні анестетики рідше спричиняють токсичні реакції, оскільки вони швидко руйнуються в організмі. Вийняток – дикаїн. Амідні анестетики мають більшу токсичність в залежності від конкретного препарату. Доза лідокаїну яка викликає судому внаслідок токсичної дії у кішок становить  $11,7 \pm 4,7$  мг/кг, а бупівакаїну  $3,8 \pm 1,0$  мг/кг. Найбільш токсичним в загальному вигляді є бупівакаїн, який має найбільшу загальну і кардіотоксичність. Внутрішньовенне введення бупівакаїну може призвести до гіпотензії і атріовентрикулярної блокади. Умови, за яких токсичність бупівакаїну може посилюватись - це вагітність, супутня терапія адреноблокаторами, блокаторами кальцієвих каналів, серцевими глікозидами та адреналіном.

–*Здатність викликати алергію.* За статистичними даними естери спричиняють алергію частіше ніж аміди. Вважається, що алергія буває саме на параамінобензойну кислоту. Алергія на амідні анестетики буває вкрай рідко, і спричиняється, у більшості випадків, не самим анестетиком, а консервантом метилпарабеном, який міститься в ампулах і флаконах у досить високій концентрації – 1%.

*Тахіфілаксія* – явище зниження ефективності дії місцевої анестезії при повторному введенні препарату. Це непередбачуваний феномен щодо до її виникнення відносно як початку знеболювання, так і темпів її виникнення. За деякими даними це явище корелює з концентрацією місцевого анестетика – розчини меншої концентрації викликають тахіфілаксію рідше. Відмічено, що епідуральне введення лідокаїну часто викликає тахіфілаксію.

Нервова тканина містить велику кількість ліпідів, тому ліпофільність основ



місцевих анестетиків, які вивільняються, забезпечує проникнення їх у мембрани нервових клітин. Вважають, що взаємодія з ліпідною фазою мембран визначає генералізовану (неспецифічну), а зв'язування з протеїнами мембран – вибірково (специфічну) дію кожного місцевого анестетика.

Ступінь аналгезії за місцевої анестезії залежить від багатьох факторів, таких як препарат, що застосовується, методика, наявність седації або поверхневого наркозу з якими поєднується обраний метод знеболювання.

Як правило, чим проксимальніше в ділянці периферичної нервової системи виконується блокада, тим вона буде ефективнішою, але і кількість ускладнень, які можуть виникати більш ймовірна. Чим дистальніше виконується блокада, тим менша ймовірність ускладнень, і менша ефективність.

Термін настання і термін дії анестезії залежить від виду знеболювання який застосовується, а також від концентрації препарату. Наприклад при спинномозковій анестезії препарат зміщується з ліквором і швидко розповсюджується у субурахноїдальному просторі, що приводить до швидкого настання анестезії, а при епідуральній анестезії ефект знеболювання настає пізніше, ніж при спинномозковій, і препарат частково всмоктується в кровоносне русло, частково депонується в жировій тканині, частково депонується в жировій тканині, частково виливається через отвори.

## 9.2. Фармакологічні властивості окремих місцевих анестетиків.

У 1905 році введений в клінічну практику новокаїн (зарубіжна назва прокаїн). Новокаїн належить до похідних параамінобензойної кислоти і відноситься до складних ефірів[1]. Важливість застосування новокаїну для практики ветеринарної медицини величезна. Це один із препаратів, який є безпечним і доступним. Але з погляду сучасності новокаїн не є високоефективним препаратом. Силу дії і токсичність новокаїну прийнято вважати за одиницю. Особливо важливим моментом корисної дії новокаїну є особливість його застосування з лікувальною патогенетичною метою. Новокаїнотерапію можна вважати фізіологічним методом лікування, оскільки вона дає змогу максимально використати фізіологічні здатності організму тварин у боротьбі з хворобами.

Подальший прогрес місцевої анестезії пов'язаний з препаратами амідного ряду. Вони мають більшу силу дії, стабільні у розчинах, не викликають алергії. В середині 40-х років 20 сторіччя був синтезований лідокаїн. Спочатку цей



препарат не знайшов широкого застосування у практиці ветеринарної медицини. В подальшому його низька токсичність і здатність швидко проникати до нервів (що особливо важливо при блоках нервових сплетінь) значно розширили можливості регіональної анестезії. Лідокаїн на довгий час посів місце еталонного місцевого анестетика.[1,3]. Зараз лідокаїн став доступним для будь-якого ветеринарного лікаря, він має невисоку собівартість. Відоме його застосування різними шляхами введення для забезпечення знеболюючого ефекту включаючи внутрішньовенний, в тому числі у вигляді інфузії.

Бупівакаїн синтезований у 1957 році. Він має тривалий термін дії і властивість зберігати якісну аналгезію при зменшенні концентрації. З 1960-х років усе ширше в усьому світі застосовують бупівакаїн, що має найбільш тривалу дію при епідуральній анестезії та провідникових блокадах нервів. Зараз бупівакаїн випускається вітчизняними виробниками - «Здоров'я народу» м. Харків, «Юрія фарм» м. Київ. Бупівакаїн в 4 рази сильніший ніж лідокаїн, дія починає через 20-30 хв, діє 180-480 хв, застосовується для місцевої анестезії в дозі 1-2 мг/кг. Його застосовують для всіх видів місцевої анестезії, частіше для епідуральної і провідникової, але інколи для інфільтраційної і навіть поверхневої шляхом внутрішньоочеревинного введення. Бупівакаїн належить до місцевих анестетиків, який найчастіше використовується при епідуральній аналгезії в післяопераційному періоді. Особливостями епідурального застосування цього препарату є більший термін дії і диференціальне виключення сенсорних волокон при збереженні моторної функції. Також є позитивні відгуки щодо післяопераційного інфузійного введення бупівакаїну. Інфузії терміном до 5 діб не викликали ознак кумуляції. В той же час бупівакаїн має негативні ефекти при застосуванні – пригнічення діяльності серцево-судинної та центральної нервової системи: порушення загального стану, збудження, коливання частоти дихання і частоти серцевих скорочень.

Одним із найновіших препаратів з групи місцевих анестетиків є ропівакаїн «Наропін» виробництва фірми AstraZeneca Швеція. Клінічне впровадження його почалось з 1996 року, він характеризується повільним початком та продовженим терміном дії, високою силою дії і низькою токсичністю (загальною, та нейро – і кардіотоксичністю). Для анестезії під час операції використовуються такі концентрації препаратів – 0,5; 0,75; 1%. Для післяопераційного знеболювання рекомендують застосовувати більш низькі його концентрації – 0,2%. Для епідуральної анестезії у тварин рекомендують використовувати розчини 0,5% та 0,75% концентрації. Препарат застосовують в основному для провідникового та епідурального знеболювання, частіше у тварин за виконання порожнинних



операцій (оваріогістеректомії), а також операціях на тулібі (мастектомії) та кінцівках.

Таким чином в сучасних умовах у ветеринарній медицині існує можливість до широкого застосування різних препаратів що належать до групи місцевих анестетиків. Використання кожного препарату має свої особливості з точки зору сили, тривалості дії, можливості застосування з лікувальною патогенетичною метою, та для диференціальної блокади.

### 9.3. Види місцевої анестезії

Поверхнева анестезія є найпростішим видом місцевої анестезії. За неї місцевий анестетик наносять на поверхню покривних тканин як під час виконання операцій, так і з діагностичною метою. За допомогою цього виду місцевої анестезії можна знеболити шкіру, слизові, серозні та синовіальні оболонки.

Інфільтраційна анестезія полягає в ін'єкції місцевого анестетика у тканини, або навколо тканин, що розсікаються. При цьому препарат діє на дрібні нерви та нервові закінчення, що знаходяться в зоні його дії. За певних оперативних втручань інфільтраційну анестезію виконують шляхом пошарового просочування розчином місцевого анестетика тканин організму починаючи з підшкірної клітковини, переходячи на фасції і глибше розташовані тканини. Таким чином на необхідну для хірурга глибину створюється нечутлива ділянка тканин. Лінійну інфільтраційну анестезію застосовують для знеболювання тканин по лінії передбачуваного розтину пошаровим просочуванням слабким розчином місцевого анестетика. Якщо довжина голки недостатня для більш глибокого просочування тканин, то анестезію продовжують після розтину вже знеболених тканин, уколюючи голку в тканини дна операційної рани. Циркулярну інфільтраційну анестезію здійснюють шляхом просочення тканин навколо осередка ураження. Спочатку інфільтрують підшкірну клітковину у вигляді ромба з двох протилежних точок, виконуючи в кожному випадку маніпуляції, аналогічні до лінійної анестезії. Крім підшкірної клітковини, просочують і глибокі шари тканин поступовим проникненням голки під осередок у вигляді піраміди.

Провідникова анестезія характеризується тим, що розчин місцевого анестетика ін'єктують поблизу одного або кількох нервів, нервових сплетінь, які іннервують відповідну ділянку тіла. Тим самим виключається чутливість





широкої зони тіла тварини. Виконання цього виду знеболювання вимагає від анестезіолога знання топографії нервів та інші анатомічні орієнтири – контури м'язів, розташування сухожилків, виступи кісток. Це потрібно для дотримання параметрів відповідної блокади (точка вколу, напрямок вколу, глибина просування голки), які за провідникової блокади є надзвичайно важливими за цього виду знеболювання. За провідникової анестезії користуються більш концентрованими розчинами місцевих анестетиків (лідокаїн 1-2%) ніж за інфільтраційної, оскільки діаметр крупного нервового стовбура більший ніж дрібного нерва, і крім того оболонка, що оточує нерв перешкоджає вільній резорбції препарату. В той же час тривалість провідникової анестезії значно більша порівняно з інфільтраційною, а також вища ступінь втрати чутливості.

Коли провідникова анестезія виконується біля місця формування нерва, або виходу його з кісткових вмістилищ вона називається центральною, а якщо упродовж його розміщення – периферичною.

Як метод місцевої анестезії, провідникова анестезія є ефективною і тривалою за терміном дії. Її досить часто застосовують щодо великих тварин у різних ділянках тіла, а щодо дрібних, особливо собак – здебільшого під час операцій на кінцівках, що пов'язано із широким розповсюдженням хвороб цієї локалізації [2, 4].

Ветеринарна анестезіологія має певні особливості, однією з яких є відсутність відповідної реакції тварини на виконання техніки анестезії до моменту введення препарату. Цим зумовлена певна складність ідентифікації положення голки. Крім того, можлива індивідуальна топографія того ж самого нерва у тварин одного виду чи породи.

Істотно полегшують виконання регіональної анестезії такі додаткові методи визначення положення нервів та нервових сплетінь, як електронейростимуляція та ультразвукова візуалізація. На сучасному етапі існують рекомендації щодо їх одночасного використання, оскільки це дає додаткову інформацію про положення голки відносно нерва. При цьому методи визначення положення нерва враховують індивідуальну варіабельність топографії нервів і нервових стовбурів в організмі тварин [2], забезпечуючи більш комфортні умови проведення анестезіологічних процедур та зменшуючи тривалість виконання самої блокади нерва.

Електронейростимуляція у ветеринарній практиці застосовується переважно у собак за блокади нервів кінцівок – плечового сплетіння, сідничного та стегнового нервів [2]. На сьогодні у світі серійний випуск електронейростимуляторів, які застосовують для провідникової анестезії,



здійснюють усього кілька фірм. На ринку України цю продукцію представляє німецька фірма “B.braun”. Існує кілька модифікацій цього приладу. Раніше широко застосовувалася модель “Stimuplex Dig”, остання модель цієї серії – “Stimuplex HNS 12”. Перевагами методу нейростимуляції, порівняно з традиційними техніками блокади, є зокрема отримання об’єктивної м’язової відповіді на стимуляцію за близького розташування голки поряд із нервом та відсутність прямого контакту між голкою і нервом, наслідком чого є мінімальний ризик механічного пошкодження нерва та інтраневральних ін’єкцій.

В останні роки набуває популярності методика ультразвукової візуалізації нервів, яку інколи називають “новим золотим стандартом анестезіології”. Упроваджена в практику також методика подвійного визначення нервів – за допомогою нейростимулятора та ультразвукової техніки.

Як правило провідникову анестезію тваринам за рідким виключенням виконують після введення нейролептика, оскільки премедикація полегшує технічне виконання блокади.

За виконання провідникової анестезії операційне поле готують у ділянці введення голки за загальними правилами. В сучасних умовах за наявності великої кількості антисептиків не рекомендується застосовувати йодовмісні препарати, оскільки це може викликати подразнення в глибині тканин.

Епідуральна анестезія Виконання цієї блокади враховує особливості топографії спинного мозку у різних видів тварин. Сакральна анестезія є найбільш розповсюдженим варіантом епідуральної анестезії у великих тварин, при її виконанні акцентують увагу на принциповій різниці між високою і низькою сакральною анестезією. Низька сакральна анестезія найчастіше застосовується на практиці, оскільки тварина знаходиться в стоячому положенні. Люмбосакральна епідуральна анестезія частіше всього виконується у дрібних тварин, зокрема у собак .

## **Висновки.**

Практичні аспекти застосування місцевої анестезії у ветеринарній медицині свідчать про високу ефективність методу, широку варіабельність технік блокад елементів периферичної нервової системи, відповідність сучасним вимогам до проведення оперативних втручань та мінімальний вплив на організм тварини.