

УДК 636.7.09 : 616 – 089.5 : 615.211

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДЛИВОСТІ ТКАНИН У СОБАК ЗА ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ 0,2% БУПІВАКАЇНОМ, СЕДАЦІЇ КСИЛАЗИНОМ ТА ТІОПЕНАТОВОГО НАРКОЗУ**СЛЮСАРЕНКО Д. В., к. вет. н.
ІЛЬНИЦЬКИЙ М. Г., д. вет. н.¹
СЕГОДІН О. Б., к. вет. н.²**¹Білоцерківський національний аграрний
університет, м. Біла Церква²Харківська державна зооветеринарна
академія, м. Харків
Cloud41@yandex.ua

Представлені результати епідурального застосування 0,2% бупівакаїну, седації ксилазином, та тіопенатового наркозу з метою визначення збудливості тканин за застосування електронеїростимуляції у 9 собак. Встановлено, що бупівакаїн викликає достовірні зміни збудливості тканин з 5-ї по 405-ту хвилину після введення. Відмічено відсутність впливу ксилазину на параметри збудливості. При наркозі збудливість тканин змінювалась достовірно, але суттєво менше, ніж за застосування місцевої анестезії.

Ключові слова: епідуральна блокада, бупівакаїн, ксилазин, тіопенат, сенсорний компонент блокади, собаки, електронеїростимуляція.

Постановка проблеми. При виконанні оперативних втручань дрібним тваринам застосовується широкий спектр препаратів, які викликають наркоз, місцеву анестезію, седацію, міорелаксацію та інші ефекти. Ці препарати відносяться до різних фармакологічних груп, і мають свої особливості антиноцицептивної дії. Місцеві анестетики володіють властивістю викликати втрату різних видів чутливості блокуючи проведення імпульсів по елементам периферичної нервової системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ноцицепція – комплекс механізмів, в які входять сприйняття, проведення, і центральна обробка сигналів про патологічні процеси в організмі [2, 8]. Вона складається із трансдукції – перетворення патологічних стимулів в електричні сигнали – потенціал дії, трансмісії – сенсорних імпульсів, що проводяться в спинний мозок, модуляції – посилення або пригнічення імпульсу в спинному мозку, проекції – проведення імпульсів в головний мозок, і перцепції – інтеграції, обробці і розпізнанні ноцицептивної інформації у головному мозку з метою формування реакції через нисхідні нервові шляхи в спинному мозку [3, 5].

Препарати різних фармакологічних груп, що застосовуються для знеболювання переривають ноцицепцію на різних її етапах. Цим

фактом пояснюється різноманітність фармакологічних засобів, що викликають аналгезію. Трансдукція передається Аδ і С волокнами периферичних нервів, її пригнічують НПЗП, опіати, місцеві анестетики і кортикостероїди. Трансмісія больових стимулів від периферичних больових рецепторів в спинний мозок відбувається через первинні аферентні сенсорні нервові волокна, її блокують місцеві анестетики і α2–агоністи. Модуляція імпульсів відбувається в спинному мозку, її пригнічують місцеві анестетики, опіати, α2–агоністи, НПЗП, антагоністи НМДА рецепторів, трициклічні антидепресанти і протисудомні препарати. Проекція імпульсів від спинного мозку в головний іде по нервовим шляхам – спіноталамічному, спіноретикулярному, спінomezенцефальному та спіноталамічному. На перцепцію можна вплинути препаратами для загальної анестезії, опіатами, α2–агоністами, бензодіазепінами і фенотіазінами [5].

Місцева анестезія надає великі можливості в плані аналгезії, крім знеболювання, вона сприяє покращенню перистальтики кишечника, розширенню судин [7], і одночасно може виконувати роль лікувального патогенетичного впливу. При виборі методик місцевої анестезії, найбільш ефективними є ті, що забезпечують блокаду імпульсів на рівні крупних нер-

вів, і практично найбільш придатними в цьому плані будуть епідуральна та провідникова аналгезія [9].

Нашими попередніми дослідженнями [4] було визначено, що за епідурального введення 0,2% бупівакаїн викликає виражений і тривалий ефект диференціальної блокади у собак. Досліджено моторний і сенсорний компоненти блокади. Визначено, що за наявності сенсорного компонента блокади при місцевій анестезії параметри збудливості тканин за результатами електронейростимуляції знаходяться в межах від 1,8 ма і більше. За відсутності ефекту знеболювання показники сили струму, які викликали скорочення м'язів в межах 0,6-1,2 ма.

Мета досліджень – порівняльна характеристика збудливості тканин як одного з проявів сенсорної чутливості при епідуральному введенні 0,2% бупівакаїну, ксилазину самостійно та потенційованого ксилазином тіопенатового наркозу у собак.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для досліджень були 9 голів собак віком від 6 місяців до 2,5 роки, масою від 12 до 30 кг. Дослідження проводили на базі кафедри хірургії ім. проф. І.О. Калашника Харківської державної зооветеринарної академії. Місцеву анестезію, седацію та наркоз проводили на тих же тваринах з інтервалом 7 днів.

У дослідженнях застосовували Бупівакаїн-ЗН 0,5% розчин виробництва ТОВ «Харківське фармацевтичне підприємство «Здоров'я народу», Седазин, що містить 2% розчин ксилазину виробництва «Біовет-Пулави Сп.», Польща, Тіопенат порошок для приготування розчину для ін'єкцій 2,5% виробництва НПФ «Бровафарма».

При епідуральній анестезії застосовували катетеризацію епідурального простору [6] на рівні L7-S1. Кількість препарату становила 0,5-0,7 мл на кожні 10 см довжини тулуба від потилиці до кореня хвоста. Першим етапом була седація ксилазином і катетеризація епідурального простору з тунелюванням катетера. Другим етапом, який проводили на наступний день, була епідуральна анестезія 0,2% бупівакаїном без седації, і визначення її впливу на організм. Бупівакаїн розводили до 0,2% концентрації додаючи до нього безпосередньо перед застосуванням фізіологічний розчин натрію

хлориду.

При проведенні седації ксилазином його застосовували в дозі 1,5 мл на 10 кг маси тіла внутрішньом'язово. При виконанні наркозу застосовували премедикацію ксилазином у дозі 1,5 мл на 10 кг маси тіла внутрішньом'язово, і через 15 хв внутрішньовенне введення тіопенату натрію в дозі 10 мг/кг.

Параметри блокади реєстрували в підготовчий період, після ін'єкції препарату з інтервалом 5 хв протягом перших 90 хв, далі з інтервалом 15 хв до 420 хв від терміну введення препарату. Параметри збудливості тканин визначали електронейростимулятором Stimuplex HNS 12 з параметрами довжини імпульсу 0,3 мс, частоти 1 гц, та ізольованих голок які розміщали на глибині 1 см в товщі м'язих тканин зони знеболювання (ділянка крижа). Визначали мінімальну силу струму, яка викликала скорочення м'язів поблизу голки. Ми реєстрували відповідну реакцію організму на подразнення за сили струму яку генерує прилад від 0,02 до 5 ма. В деяких випадках за виконання блокади бупівакаїном при максимальних значеннях 5 ма не відбувалося відповідної рухової реакції тварини, і ми не могли визначити точне числове значення мінімальної сили струму, яка викликає подразнення тканин і скорочення м'язів, яке було більше 5 ма. Таке явище позначали як силу струму >5. Відповідно для визначення статистичних параметрів при застосуванні епідуральної анестезії показник >5 ма приймали за 5 ма, і це дозволяло визначити числові значення $M \pm m$ а також достовірність змін параметрів збудливості.

Результати досліджень та їх обговорення. При епідуральному введенні 0,2% бупівакаїну вихідні параметри збудливості тканин становили 0,8-1,2 ма, через 5 хв після введення препарату спостерігали підвищення параметрів збудливості тканин у межах від 1,9 до 3,5 ма, тобто блокаду проведення нервових імпульсів. Від 10 до 330 хв після проведення епідуральної блокади параметри збудливості тканин ще підвищувалися, і були в межах від 2,5 до 5 ма, і >5 ма, що свідчило про виражений сенсорний блок. На 345 хв після виконання блокади показники збудливості тканин зменшувалися до 1,9-3,5 ма, на 360 хв вони становили 1,6-3,25 ма, на 390 хв – 1,3-2,75 ма, і на останньому етапі спостережень, через 420 хв після введення



Рисунок. Параметри збудливості тканин за застосування епідуральної анестезії 0,2% бупівакаїном, седативу ксилазином та наркозу тіопенатом у собак.

ня бупівакаїну були в межах від 0,6 до 1,4 ма. Вихідні значення збудливості тканин в середньому по групі тварин становили $0,91 \pm 0,04$ ма, через 5 хв після епідурального введення – $2,82 \pm 0,2$ ма, що достовірно вище вихідних значень ($p \leq 0,001$). В подальші періоди спостережень з 10 по 330 хв після виконання блокади параметри збудливості тканин були в межах від $2,88 \pm 0,2$ до $4,27 \pm 0,17$ ма, і ці зміни були статистично достовірними порівняно з вихідними. З 345 по 405 хв після блокади параметри збудливості знижувались, хоча достовірно відрізнялись ($p \leq 0,01$) від вихідних, і становили від $1,57 \pm 0,12$ до $2,5 \pm 0,2$ ма. На останній термін досліджень параметри збудливості тканин становили $1,03 \pm 0,09$ ма і достовірно не відрізнялись від вихідних.

При застосуванні ксилазину самостійно вихідні параметри збудливості тканин становили 0,8-1,2 ма, через 5 хв вони становили 0,7-1,2 ма, через 10 хв 0,8-1,3 ма, через 30 хв – 0,7-1,4 ма, через 60 хв – 0,8-1,4 ма, через 120 хв – 0,9-1,2 ма, через 180 хв – 0,8-1,2 ма, через 240 хв – 0,8-1,3 ма, через 300 хв – 0,8-1,3 ма, через 360 хв – 0,8-1,2 ма, через 390 та 420 хв – 0,7-1 ма. У середньому по групі тварин вихідні показники збудливості тканин у ділянці крижа становили $0,93 \pm 0,05$ ма, протягом дії препарату вони змінювались незначно, і статистично недостовірно, і найбільше їх значення становило $1,12 \pm 0,07$ ма.

При виконанні наркозу вихідні параметри збудливості тканин становили 0,8-1,2 ма, після ін'єкції ксилазину через 15 хв вони становили 0,8-1,4 ма, після введення тіопенату через 5 хв – 1-1,5 ма, через 10 хв – 0,8-1,4 ма, через 30 хв – 0,9-1,5 ма, через 60 хв – 0,8-1,4 ма, через 120 хв – 0,8-1,3 ма, через 180 хв – 0,8-1,3 ма, через 240 хв – 0,8-1,3 ма, через 300 хв – 0,8-1,4 ма, через 360 хв – 0,8-1,3 ма, через 420 хв – 0,7-1,3 ма. У середньому по групі тварин вихідні показники збудливості тканин під дією наркозу в ділянці крижа становили $0,94 \pm 0,04$ ма, протягом дії вони мали такі зміни – статистично достовірно підвищення ($p \leq 0,05$) цих показників спостерігали через 5, 25, 35 та 40 хв після внутрішньовенного введення тіопенату, і найбільше значення цього показника було через 40 хв після введення тіопенату і становило $1,24 \pm 0,05$ ма. Наприкінці спостережень показники збудливості тканин становили $0,88 \pm 0,06$ ма. Динаміку показників збудливості тканин за застосування епідуральної анестезії, седативу ксилазином та наркозу ілюструє рисунок.

Висновки.

1. При епідуральній анестезії 0,2% бупівакаїном спостерігаються статистично достовірні зміни збудливості тканин зони знеболювання з 5-ї по 405-ту хвилину після введення препарату. Бупівакаїн при самостійному епідуральному введенні впливає на трансмісію та модуляцію нервових імпульсів. Блокується про-

ведення нервового імпульсу на рівні корінців спинномозкових нервів та крупних нервах до їх виходу із міждугового отвору. Тим самим переривається рефлекторна дуга, і внаслідок блокади елементів периферичної нервової системи досягається якісний антиноцицептивний ефект, про що свідчать об'єктивні зміни параметрів нервово-м'язової збудливості тканин. В результаті цього попереджується ноцицептивний вплив на організм тварини при місцевій анестезії.

2. У літературних джерелах бупівакаїн описується як місцевий анестетик повільного початку (максимум дії настає за півгодини) і тривалої дії [7, 10]. Нашими дослідженнями визначено, що сенсорний компонент блокади настає через 5-10 хв. Це не узгоджується із вказаними літературними даними, можливо це пов'язано з видовими особливостями, або концентрацією препарату.

3. Відмічено відсутність впливу ксилазину на параметри збудливості тканин при стані седатії. Ксилазин відноситься до групи агоністів $\alpha 2$ -адренорецепторів[1], які впливають на трансмісію, модуляцію та перцепцію нервових

імпульсів. Його дія характеризується седатією, міорелаксацією та аналгезією. На відміну від місцевих анестетиків його анальгетична дія не пов'язана з блокадою нервових волокон.

4. При потенційованому ксилазином тіопенатовому внутрішньовенному наркозі збудливість тканин мала характер достовірності змін, але суттєво менший, ніж за застосування місцевої анестезії і проявлялась через 5, 25, 35, 40 хв після внутрішньовенного введення тіопенату. За даними літератури [5] описується, що препарати для загальної анестезії впливають на перцепцію нервових імпульсів. Наркоз тіопенатом забезпечує всі клінічні ознаки загального знеболювання, спричиняє центральне гальмування антиноцицептивних імпульсів, але його дія супроводжується слабо вираженою дією на периферичну нервову систему.

Отримані результати досліджень розширюють уявлення про механізм дії препаратів, які застосовуються для місцевого та загального знеболювання. **Перспективою подальших досліджень** є більш детальне вивчення різних аспектів дії місцевого анестетика бупівакаїну на організм собак.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бетшарт-Вольфенсбергер Р. Основы анестезиологического обеспечения в ветеринарии. Часть 2. Частная анестезиология / Р.Бетшарт-Вольфенсбергер, А. Стекольников, А. Нечаев// Учебное пособие-СПб, Издательство СПбГАВМ, 2009. —156 с.
2. Владыка А. С. Ноцицепция и антиноцицепция : теория и практика / А.С. Владыка, А.А. Шандра, Р.Е. Хома, В.М. Воронцов.— Винница: ФОП «Каштелянов А.И.», 2012. —176 с.
3. Зайцев А. Ю. Фармакология ноцицепции / А. Ю. Зайцев, В. А. Светлов, С. П. Козлов, К. П. Микаелян // Анестезиол. и реаниматол. — 2009. — №4. — С. 66–69.
4. Ільніцький М. Г. Диференціальна епідуральна блокада бупівакаїном та ропівакаїном у собак / М. Г. Ільніцький, Д.В. Слюсаренко // Науковий вісник ветеринарної медицини. Збірник наукових праць БНАУ.— Біла Церква, 2015. — №2 (122) — С. 123–127
5. Керролл Г. Л. Анестезиология и анальгезия мелких домашних животных / Пер с англ. / Г.Л. Керролл — ООО «ПроТекси». — М: Аквариум-Принт, 2009.— 296 с.
6. Слюсаренко Д. В. Пролонгована епідуральна анестезія у собак і кіз.: Дис... канд. вет. наук. — Харків, 2000. —155 с.
7. Суслов В.В. Эпидуральная анестезия и анальгезия : руководство для врачей. / В.В. Суслов, А.А. Хижняк, О.А. Тарабрин — Харьков: «СИМ», 2011. — 256 с.
8. Ферранте Ф. Майкл Послеоперационная боль. Руководство. Пер. с англ. / Под ред. Ф.Майкла Ферранте, Тимоти Р. ВейдБоннора.—М.: Медицина, 1998. — 715с.
9. Фесенко В. С. Ропівакаїн: динаміка компонентів блокади нервів для ортопедичних операцій / В. С. Фесенко, В.І. Коломаченко // Травма.— 2010— Том 11— №3— С. 308–312.
10. Фесенко В. С. Блокади нервів: навчальний посібник / Фесенко В. С. — Харків: ТО Ексклюзив, 2002. — 136 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИМОСТИ ТКАНЕЙ У СОБАК ПРИ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ 0,2% БУПИВАКАИНОМ, СЕДАЦИИ КСИЛАЗИНОМ И ТИОПЕНАТОВОГО НАРКОЗА

Слюсаренко Д. В., Ильницкий Н. Г.,¹ Сегодня А. Б.²

¹Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь

²Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Представлены результаты эпидурального применения 0,2% бупивакаина, седации ксилазином, и тиопенатового наркоза с целью определения возбудимости тканей путем электронейростимуляции у 9 собак. Установлено, что бупивакаин вызывает достоверные изменения возбудимости тканей с 5-й по 405-ю минуту после введения. Отмечено отсутствие влияния ксилазина на параметры возбудимости. При наркозе возбудимость тканей изменялась достоверно, но существенно меньше, чем при применении местной анестезии.

Ключевые слова: эпидуральная блокада, бупивакаин, ксилазин, тиопенат, сенсорный компонент блокады, собаки, электронейростимуляция.

COMPARATIVE DESCRIPTION OF EXCITABILITY DOGS TISSUES AT EPIDURAL ANAESTHESIA OF 0,2% BUPIVACAINE, SEDATION BY XYLASINE AND GENERAL NARCOSIS BY TIOPENAT

D. Sliusarenko, M. Ilitskiy,¹ O. Segodin²

¹BilaTserkva national agrarian university, Bila Tserkva,

²Kharkiv state zooveterinary academy, Kharkiv

Background. Local anesthetics have the property to cause the loss different types of sensitivity by blocking nervous impulses in the elements of the peripheral nervous system.

Objective. Comparative characteristics of the of epidural application 0,2% bupivacaine, xylazine sedation and tiopenat general anaesthesia for dogs to determine the tissues excitability (sensory blockade component) by use nerve stimulation Stimplex HNS 12.

Methods. Material for researches were 9 dogs in age from 6 months to 2,5 year age, and weighing from 12 to 30 kg. Parameters of nerve stimulation – impuls length 0,3 ms, frequency 1 Hz, with use isolated needles positioned at a depth of 1 cm of soft tissue anesthesia area (sacrum). We determined the minimum amperage, which caused muscle contractions near the needle. Parameters of tissues excitability recorded during the preparatory period, after the injection of up to 420 min from the period of administration.

Results. When administered epidural bupivacaine 0,2% output parameters excitability tissue were 0,8-1,2 ma, after 5 min after the injection observed an increase in the excitability of tissues within the range of 1,9 to 3,5 ma – blockade of nerve impulses. From 10 to 330 min after epidural blockade parameters excitability tissue is raised, and were in the range of 2,5 to 5 ma, and > 5 ma, indicating a sensory block. At 345 min after the blockade indicators tissue excitability decreased to 1,9-3,5 ma, 360 minutes they were 1,6-3,25 ma for 390 minutes – 1,3-2,75 ma, and the last phase observations through 420 minutes after administration of bupivacaine were in the range of 0,6 to 1,4 ma. When using xylazine on average in the group of animals benchmarks excitability of tissues in the sacrum were $0,93 \pm 0,05$ ma over the effects of the drug are varied slightly, and not statistically significant, and most of their value was $1,12 \pm 0,07$ ma. When performing general anesthesia output parameters excitability tissue were 0,8-1,2 ma, after injection of xylazine 15 minutes they were 0,8-1,4 ma, after 5 min after tiopenat injection – 1-1,5 ma, 10 min – 0,8-1,4 ma, 30 min – 0,9-1,5 ma, 60 min – 0,8-1,4 ma, 120 min – 0,8-1,3 ma, 180 min – 0,8-1,3 ma, after 240 min – 0,8-1,3 ma, after 300 min – 0,8-1,4 ma, after 360 min – 0,8-1,3, through 420 min – 0,7-1,3 ma.

Conclusion. It was found that 0,2% bupivacaine solution is statistically significant changes in excitability tissue anesthesia area of 5 th to 405 th minute after injection. Xylazine marked lack of impact on the parameters of tissues excitability in a state of sedation. When used tiopenat general anesthesia excitability tissue had the character of authenticity change, but significantly lower than the use of local anesthesia and manifested through 5, 25, 35, 40 min after intravenous tiopenat injection.

Key words: epidural block, bupivacaine, xylazine, tiopenat general anaesthesia, sensory blockade component, dogs, nerve stimulation.