



## BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA

### *Brachial plexus block in dogs: Literature review*

Giovana Sousa Sodré Moreira<sup>1</sup>  
Rafaela de Oliveira Cunha<sup>2</sup>  
Sávio Tadeu Almeida Júnior<sup>3</sup>

**Resumo:** Associado ao avanço da ciência, do bem-estar animal e o crescente desenvolvimento no tipo e gravidade das intervenções cirúrgicas, a anestesia foi obrigatoriamente evoluindo de forma qualitativa, ou seja, foram desenvolvidas e aperfeiçoadas técnicas para permitir que intervenções cirúrgicas mais invasivas e dolorosas sejam realizadas, com isso, a analgesia multimodal está sendo cada vez mais utilizada. Uma das técnicas para potencializar a analgesia é o bloqueio regional, que consiste na aplicação perineural de anestésicos em baixas doses e, conseqüentemente, com menor efeitos tóxicos. O bloqueio do plexo braquial fornece analgesia ao membro torácico, sendo útil para o manejo da dor, e pode ser realizado pela abordagem paravertebral, subescapular e axilar. Quando se necessita de um bloqueio mais alto, como no caso de amputações de membro torácico, pode-se optar pelo bloqueio paravertebral, promovendo, dessa maneira, analgesia adequada para procedimentos que envolvam a região da escápula. A abordagem tradicional para bloqueios do plexo braquial é realizada no nível da articulação escapuloumeral, e só anestesia a parte distal do úmero e além. Este trabalho teve como objetivo principal revisar, por meio das principais literaturas, os aspectos relacionados com a realização da técnica de bloqueio do plexo braquial em cães.

**Palavras-chave:** Analgesia. Dissecção. Locorregional.

*Abstract: Associated with the advancement of science, animal welfare and the growing development in the type and severity of surgical interventions, anesthesia has necessarily evolved in a qualitative way, that is, techniques have been developed and improved to allow more invasive and painful surgical interventions to be carried out. With this, multimodal analgesia is being used more and more, and one of the techniques to potentiate analgesia is regional block, which consists of perineural application of anesthetics in low doses and, consequently, with less toxic effects. Thus, there is a need for prior planning and individualized anesthetic protocol, which controls pain in a preemptive and multimodal way, promoting a better and faster recovery in the postoperative period and reducing the extremely harmful psychological effects that can occur if pain develops. chronic. The brachial plexus block provides analgesia to the thoracic limb, being useful for pain management, and can be performed by the paravertebral, subscapular and axillary approach. When a higher block is needed, as in the case of thoracic limb amputations, paravertebral block can be chosen, thus promoting adequate analgesia for procedures involving the scapular region. The traditional approach to brachial plexus blocks is performed at the level of the scapuloumeral joint, and only anesthetizes the distal part of the humerus and beyond. This work had as main objective*

<sup>1</sup>Apimoranda na Universidade Anhembi Morumbi;

<sup>2</sup>Graduanda do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS MG);  
rafaela.cunha@alunos.unis.edu.br; <https://orcid.org/0000-0003-0639-1367>

<sup>3</sup> Doutorado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); savio.junior@unis.edu.br. <https://orcid.org/0000-0002-1037-4765>

*to review, through the main literature, the aspects related to the brachial plexus block technique in dogs.*

**Keywords:** *Analgesia. Dissection. Locoregional*

## 1. Introdução

Associado ao avanço da ciência, do bem-estar animal e o crescente desenvolvimento no tipo e gravidade das intervenções cirúrgicas, a anestesia foi obrigatoriamente evoluindo de forma qualitativa. Foram desenvolvidas e aperfeiçoadas técnicas para permitir que intervenções cirúrgicas mais invasivas e dolorosas sejam realizadas (CLARO, 2019). Com isso, a analgesia multimodal está sendo cada vez mais utilizada, na qual, de forma racional, são associados a diferentes classes de analgésicos com mecanismos distintos, mas com uma interação sinérgica, o que reduz a dose dos fármacos e dos potenciais efeitos colaterais, além de diversas técnicas que podem ser utilizadas. Uma das técnicas para potencializar a analgesia é o bloqueio regional, que consiste na aplicação perineural de anestésicos. Esta modalidade diminui as necessidades de anestésicos inalatórios e as respostas autonômicas a estímulos nociceptivos, promovendo uma melhor e mais rápida recuperação no pós-operatório (EGAN, 2019; LEMKE & CREIGHTON, 2010).

O tratamento do fator causal da dor é de suma importância, porém é um erro aguardar a resolução do processo patológico para controlar a dor, pois a mesma piora o estado clínico do paciente, tem um efeito psicológico extremamente danoso e pode ocorrer o desenvolvimento da dor crônica. É necessário então, o planejamento prévio e protocolo anestésico individualizado, que controle a dor de forma preemptiva e multimodal, auxiliando na recuperação do paciente. Dentre as técnicas de bloqueio periférico podemos citar o bloqueio do plexo braquial, que dessensibiliza o membro torácico e é frequentemente aplicada em cirurgias ortopédicas como amputações e lacerações (EKMAN & KOMAN, 2004; LEMKE & DAWSON, 2003).

Para isso, o profissional médico veterinário deverá sempre se atualizar em relação às abordagens mais efetivas para controlar a nocicepção cirúrgica, com as mínimas alterações sistêmicas, como é o caso do bloqueio regional. Dessa forma, o objetivo do trabalho é descrever os principais aspectos relacionados ao bloqueio do plexo braquial e os componentes mais relevantes da anatomia para o correto posicionamento da agulha.

## 2. Revisão da literatura

### 2.1. Bloqueio locorregional

A anestesia locorregional (ALR) vêm sendo utilizada como coadjuvante da anestesia na medicina veterinária, proporcionando analgesia no sítio cirúrgico, reduzindo o requerimento de anestésico geral e de analgésicos no pós-operatório, minimizando reações inflamatórias e diminuindo a sensibilização central. A ALR pode ser dividida em local, limitada a pequenas áreas e regional, quando alcança regiões maiores do corpo (CABALA, 2016).

#### 2.1.1. Anestésicos locais

As técnicas de ALR são utilizadas no animal sob anestesia geral com o objetivo de reduzir a necessidade dos anestésicos e promover maior estabilidade cardiorrespiratória. Além disso, quando se administra um anestésico local de longa ação também haverá analgesia no período de recuperação. Outra vantagem consiste no bloqueio reversível da condução nervosa, ou seja, há completa recuperação da função sensorial, motora e autônoma, sem que haja danos colaterais nas fibras após os efeitos cessarem (GARCIA, 2017; MARTIN-FLORES, 2013).

A lidocaína sofre hidroxilação e *N*-desmetilação no fígado, gerando dois principais metabólitos, a monoetilglicinaxilidida (MEDGX) e a glicinaxilidida (GX), no qual o primeiro metabólito desempenha atividade significativa (cerca de 70%), contribuindo para sua toxicidade durante infusões intravenosas prolongadas. A lidocaína possui alto poder de penetração com potência e duração de ação moderada, cerca de 1-2 horas, porém pode ser prolongada por até 3 horas com a adição da epinefrina, além de seu efeito antiarrítmico (1-2mg/kg, IV). Seu pKa é de 7,7, o que lhe proporciona um período de latência relativamente curto. A dose tóxica de lidocaína no cão varia entre os autores: 6 a 10 mg/kg na anestesia infiltrativa, a dose convulsivante é de 11 a 20 mg/kg e a letal, 16 a 28 mg/kg. Além do efeito analgésico e antiarrítmico, a lidocaína apresenta efeitos na redução da CAM dos anestésicos inalatórios, efeitos anti- inflamatórios e na motilidade intestinal (CORTOPASSI & JUNIOR, 2011; CORTOPASSI et al., 2017; GARCIA, 2017).

O uso da epinefrina como adjuvante é devido seu efeito vasoconstritor, reduzindo a absorção sistêmica e consequentemente prolongando a duração de seu efeito. Além disso, estudos associam efeitos analgésicos quando administrados pela via epidural ou intratecal devido a estimulação dos receptores alfa2- adrenérgicos, inibindo a liberação de neurotransmissor pré-sináptico das fibras C e A-delta no corno dorsal da medula espinal e modificando alguns canais de K<sup>+</sup>. Dentre os efeitos adversos dessa associação, podemos citar a

diminuição do fluxo sanguíneo, isquemia e necrose, importante em áreas com suprimento sanguíneo errático ou sem uma boa perfusão colateral (GARCIA, 2017).

Já a bupivacaína sofre principalmente N-desalquilação e hidroxilação, produzindo um metabólito menos tóxico, a pipecoloxilidida (PPX). Ela possui um período de latência de 20-30 min, devido seu pKa de 8,1, uma duração do efeito mais duradoura, cerca de 3-10 horas, e é cerca de 4 vezes mais potente que a lidocaína. A bupivacaína parece ser mais miotóxica do que os outros agentes locais, provocando dano musculoesquelético irreversível e mionecrose calcificada em 4 semanas, de acordo com um estudo realizado em suínos. Por seu efeito de bloqueio diferencial em concentrações mais baixas, é indicada quando se necessita de um bloqueio sensorial com disfunção motora mínima (CORTOPASSI et al., 2017; GARCIA, 2017).

A ropivacaína consiste na forma levógira ou isômero S, possui início de ação lento (de 20 a 30 minutos), bloqueio sensorial mais curto (até 6 h) e grau de bloqueio motor ligeiramente menor em doses equipotentes da bupivacaína. Apresenta efeito vasoconstritor quando usada em anestesia infiltrativa, o que permite sua formulação comercial sem a adição de um vasoconstritor em concentrações abaixo de 0,5% (GARCIA, 2017; KLAUMAMM et al., 2013). De acordo com os dados obtidos por Wakoff et al., (2013), a bupivacaína comparada a ropivacaína possui menor tempo de latência motora, ou seja, período inferior desde o término da técnica até a ausência da resposta motora, entretanto, o tempo de latência sensitiva não foi observado diferença estatística. Em relação ao tempo total de bloqueio motor e sensitivo, foi significativamente superior no grupo dos animais com bupivacaína. Isso é explicado pelo autores pelo fato da ropivacaína ser menos potente que a bupivacaína, porém mostrou-se livre de efeitos deletérios como instabilidade cardíaca, hemodinâmica e respiratória.

É importante ressaltar dois aspectos: quanto maior a potência do anestésico local, maior sua toxicidade e o SNC é mais sensível que o sistema cardiovascular. À medida que se eleva a concentração plasmática, observam-se importantes sinais clínicos, como tremores musculares e convulsões, seguido de inconsciência, coma, parada respiratória e depressão cardiovascular. Doses elevadas de lidocaína levam a hipotensão, bradicardia e hipóxia, enquanto a bupivacaína leva ao colapso cardiocirculatório por arritmias ventriculares, difíceis de serem revertidas. A base fisiopatológica da intoxicação é o predomínio da atividade excitatória, com grande consumo de oxigênio local e consequentemente acidose, seguido de um quadro geral de depressão. O tratamento correto é restituir a oxigenação e ventilação para corrigir a hipercapnia e acidose, e se necessário administrar anticonvulsivante e

amiodarona para tratamento das convulsões e arritmias ventriculares, respectivamente. Na parada cardíaca, iniciar a reanimação cardiopulmonar básica e administrar epinefrina em doses baixas. Se houver parada cardíaca refratária, recomenda-se o uso de uma emulsão lipídica a 20% intravenosa para sequestrar os AL na corrente sanguínea (CORTOPASSI & JUNIOR, 2011).

### **2.1.2. Plexo braquial**

O plexo braquial se localiza cranialmente à primeira costela, atingindo a axila ao passar entre partes do músculo escaleno, em cães e gatos, o plexo braquial é formado pelos ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e do primeiro nervo espinal torácico. É responsável por inervar os músculos e a pele membro torácico, parte da musculatura da cintura escapular — exceto os músculos trapézio, omotransverso, braquiocefálico e o romboide — e da parede lateral do tórax. O nervo torácico longo segue até o músculo serrátil ventral; o nervo toracodorsal inerva os músculos redondo maior e grande dorsal; os nervos peitorais cranial e caudal se dirigem aos músculos peitorais superficial e profundo; o nervo subescapular inerva o músculo subescapular; e o nervo torácico lateral chega ao músculo cutâneo do tronco e à pele da região ventral de tórax e abdome (DYCE et al., 2010).

### **2.1.3. Bloqueio do plexo braquial**

Para realizar este bloqueio, diferentes técnicas já foram descritas com resultados nem sempre satisfatórios. O primeiro a estudar foi Lindhorst em 1931, no qual injetou diferentes quantidades e concentrações do anestésico local, porém sem sucesso (OLIVEIRA, 1970). Em seguida, Tufvesson (1951) utilizou 10 ml de lidocaína (2%) através da inserção da agulha na direção caudal, entre a parede lateral do tórax e o músculo subescapular até a espinha da escápula. Nutt (1962) a empregou em 21 casos clínicos, alterando apenas a concentração e volume do anestésico local, passando para 1-3ml de lidocaína 3%. Houve 85,71% de sucesso na anestesia distal a articulação escapuloumeral, com um registro de punção inadvertida no tórax. No trabalho de Futema et al., (1999), avaliaram a utilização e a viabilidade do estimulador de nervos para a realização do bloqueio do plexo braquial pela abordagem axilar. A técnica consiste na palpação do pulso da artéria axilar (entre o manúbrio do esterno e a primeira costela), inserção da agulha do estimulador lateralmente à artéria e aplicação da bupivacaína com vasoconstritor a 0,375% (diluição da bupivacaína 0,5% em água destilada) na dose de 4mg/kg em múltiplas injeções. Os resultados obtidos foram a dessensibilização de toda a área abaixo da articulação escapuloumeral, com um índice de 90% de sucesso. Muir e

Hubell (2001), relataram a técnica de inserção da agulha na região medial à articulação escapuloumeral, denominada popularmente como vazio torácico, em sentido crâniocaudal, é a mais utilizada em pequenos animais. O bloqueio do plexo braquial fornece analgesia ao membro torácico, sendo útil para o manejo da dor e como complemento da anestesia geral em procedimentos cirúrgicos (OTERO, 2005). Pode ser executado desde sua emergência, a partir do forame intervertebral, até um local mais distal na região braquial, as principais técnicas são as abordagens paravertebral, subescalênico e axilar. Já para bloqueios de nervos específicos, mais distais dos membros, existe o bloqueio dos nervos musculocutâneo, radial, mediano e ulnar (RUMM proximal e distal), realizado ao nível do terço proximal ou médio do úmero, e também os bloqueios dos nervos radial, ulnar e mediano (RUM proximal), no terço proximal do rádio. Para abordagens cirúrgicas distais, é recomendado o bloqueio de regiões em direção distal ao braço, sem comprometimento da totalidade do membro (OTERO et al., 2018; OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2018)

### **2.1.3.1 Acesso paravertebral**

Quando se necessita de um bloqueio mais alto, como no caso de amputações de membro torácico, opta-se pelo bloqueio paravertebral, promovendo então, analgesia adequada para procedimentos que envolvam a região da escápula. A abordagem tradicional para bloqueios do plexo braquial é realizada no nível da articulação escapuloumeral, anestesiando o membro distal a essa articulação (CAMPOY et al., 2017; THIESEN, 2007). A técnica de anestesia paravertebral fornece analgesia para quase todo o membro torácico, incluindo a articulação do ombro, bloqueando com eficácia as estruturas proximais ao cotovelo (CHOQUETTE et al., 2017). O ponto de referência é com o membro torácico tracionado caudalmente, identificando o processo transversal da sexta vértebra cervical, palpada da região ventral do pescoço, próximo à entrada do tórax e a cabeça da primeira costela, sob a face medial da borda cranial da escápula (KLAUMANN et al., 2013). De acordo com Otero (2005), a técnica anestésica paravertebral é realizada instilando o anestésico local na linha paramediana, cranial e caudal ao processo transversal cervical de C6, coincidindo com as raízes nervosas C6 e C7, geralmente cerca de 1-3 cm da pele. O posicionamento da agulha é perpendicular ao plano cutâneo, inserindo-a em direção lateromedial até ultrapassar o ventre do músculo escaleno e a fáscia profunda do pescoço. Para o bloqueio do complexo nervoso C8-T1, o local da punção consiste na inserção na margem cranial e caudal da cabeça da primeira costela. Porém, Lemke & Creighton, (2008) publicou a técnica para o bloqueio paravertebral dos ramos C8-T1, 1 cm da margem cranial da primeira costela, com cerca de 1-

2 cm acima da junção costovertebral, sendo considerado de fácil acesso e com menos riscos em relação a técnica anterior. Os anestésicos utilizados são bupivacaína 0,5%, ropivacaína 0,5% e levobupivacaína 0,5% com volumes totais de 0,05mL/kg (ramos C6 e C7) e 0,1mL/kg (ramos C8 - T1) (KLAUMANN et al., 2013; OTERO & PORTELA, 2018).

Desenvolvida no Atlantic Veterinary College, a técnica é considerada relativamente fácil de realizar, desde que a anatomia do plexo braquial e estruturas circundantes seja revisada e os principais pontos anatômicos sejam identificados com precisão. Porém, a execução da técnica em cães obesos e com musculatura cervical mais densa é mais complexo, e não deve ser realizada se o processo transverso da sexta vértebra cervical e a primeira costela não puderem ser identificados (LEMKE & CREIGHTON, 2008). A anestesia paravertebral apresenta desvantagens como injeção epidural e intratecal (Síndrome de Horner), hipotensão, anestesia espinhal, bloqueio bilateral do nervo frênico), punção vascular, lesão nervosa iatrogênica, reações alérgicas aos 38 fármacos, intoxicação por sobredose e punção pleural. O bloqueio anestésico paravertebral cervical bilateral é contraindicado devido à origem e trajeto do nervo frênico, que, quando bloqueado, impediria a contração da musculatura diafragmática, porém, mesmo unilateralmente é necessário vigiar o paciente até a recuperação da musculatura diafragmática (KLAUMANN et al., 2013; LEMKE & DAWSON, 2003; OTERO & PORTELA, 2018). Se o bloqueio paravertebral for guiado por ultrassonografia, posicione o transdutor paralelo ao eixo longitudinal da coluna cervical, abaixo da margem lateral do processo transverso de C6 e C7, movimentando-o até visibilizar os processos transversos e um corte transversal dos ramos nervosos no centro da imagem. Em seguida, meça a profundidade e introduza a agulha na margem cranial do transdutor em direção crâniolateral a caudomedial. Movimente o transdutor cranialmente ou caudalmente para bloqueio de C6 ou C7, respectivamente. Para o bloqueio de C8-T1, coloque o transdutor paralelo à coluna, em direção cranial à primeira costela, por cima da articulação costovertebral, com a escápula deslocada caudalmente. Mova-se até visibilizar a primeira costela, a artéria axilar e o complexo nervoso C8- T1. Em seguida, introduza a agulha na margem cranial do transdutor em direção crâniolateral a caudomedial até perfurar a fáscia profunda do pescoço (OTERO & PORTELA, 2018).

Em um estudo experimental, Carvalho (2008) verificou que a técnica de anestesia paravertebral cervical é um procedimento possível de ser realizado, o qual possibilita, por meio de referências anatômicas externas, a localização e o bloqueio das quatro raízes espinhais formadoras dos nervos que suprem o membro torácico, sendo efetivo no bloqueio das regiões escapular, umeral e rádioulnar. Porém, é recomendado o uso de US combinado

com NE, um baixo volume de anestésico local e monitoramento rigoroso da função cardiorrespiratória e neurológica (PORTELA et al., 2018).

### **2.1.3.2 Acesso subescalênico**

No bloqueio subescalênico, com o paciente em decúbito lateral, posicione o transdutor paralelo ao eixo longitudinal do eixo, cranial à primeira costela, com 1-2 cm acima da articulação costovertebral. Movimente o transdutor levemente em sentido dorsocaudal, respeitando o alinhamento original até observar os ramos ventrais do plexo braquial, medialmente ao ventre do músculo escaleno médio e a artéria axilar, caudomedial a T1. Em seguida, insira a agulha ventral ao processo transversário da sexta vértebra cervical, cranial e no plano do transdutor. Três quartos do volume total calculado (0,3 mL/kg) devem ser injetados na face caudal de C7 e, então, redirecionada cranialmente para C6, onde o restante da solução de anestésico local (0,1 mL/kg) deve ser depositado. O volume recomendado é 0,4mL/kg, divididos nos diferentes ramos (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

Esta abordagem pode ser usada para procedimentos envolvendo o terço proximal do membro torácico, incluindo cirurgias da articulação escapuloumeral e amputações. Contudo, como a área escapular proximal é inervada pelos ramos dorsais dos nervos espinais e pelo nervo acessório, é necessária analgesia adicional para complementar o bloqueio em animais submetidos à amputação do membro torácico com escapulectomia (PORTELA et al., 2019).

### **2.1.3.3. Acesso axilar**

Na técnica pelo acesso axilar, com o auxílio do neuroestimulador, o paciente estará em decúbito lateral, com o membro a ser bloqueado para cima. A agulha será introduzida longitudinalmente da coluna vertebral, sentido ventrocaudal, exatamente à frente ao acrômio, com uma angulação de 20-30° em relação à superfície sob o animal. Avance lentamente a agulha até que as contrações musculares alvo sejam geradas, garantindo que a ponta da agulha esteja cranial em relação à borda cranial da primeira costela. Quando houver estimulação do nervo radial (contração do músculo tríceps braquial com extensão da articulação do cotovelo e contração dos músculos extensores do carpo e dos dedos), recomenda-se a administração do anestésico local. Porém, se a estimulação for do nervo musculocutâneo (contração do músculo bíceps braquial e flexão da articulação do cotovelo), pode haver um bloqueio incompleto dos componentes caudais do plexo se injetado nesse ponto. Os anestésicos utilizados são bupivacaína 0,5%, ropivacaína 0,5% e levobupivacaína 0,5% com volumes totais de 0,25-0,3mL/kg em resposta ao nervo radial e 0,05mL/kg ao nervo musculocutâneo (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

Na técnica pelo acesso axilar, com a utilização da US, o paciente deverá ser posicionado em decúbito dorsal, com os membros torácicos flexionados. Coloca-se o transdutor sobre a região axilar, na fossa que existe entre o músculo peitoral superficial e o músculo braquicefálico (vazio torácico). O transdutor deve ser orientado em um plano parassagital, até que se possa visualizar uma imagem dos vasos axilares (sinal da bolha dupla) e as raízes do plexo braquial em seu eixo curto. Assim que for identificada a raiz de C8, dorsal à artéria axilar, insere-se a agulha dorsal à margem cranial do músculo peitoral e lateral à veia jugular externa, avançando em direção cranial a caudal. Observam-se as contrações características do músculo bíceps braquial, que resultam em flexão do cotovelo. O volume total de anestésico local a ser injetado deve ser de aproximadamente 0,15 a 0,2 mL/kg. Um aumento do volume recomendado pode aumentar a taxa de sucesso desse bloqueio, sendo então, recomendado a diluição do anestésico local para evitar a injeção de doses tóxicas (CAMPOY et al., 2017; FERRARIN, 2019; PORTELA et al., 2018).

Dentre as complicações já mencionadas, Adami e Studer, (2015) relataram fibrilação ventricular após uma agulha estimuladora ter sido introduzida involuntariamente no tórax. Já Bhalla e Leece (2015) observaram pneumotórax 16 h após realizar um bloqueio do plexo braquial em um cão de 23 kg usando uma agulha de 150 mm, o que destaca a importância de selecionar o comprimento correto da agulha e fazer as medições adequadas para evitar punções intratorácicas. Foi relatado também, um caso de déficit neurológico com duração de mais de 20 h em um cão, após um 42 bloqueio cego usando bupivacaína a 0,5%. Tal déficit pode estar associado a uma injeção intrafascicular, que leva a danos no nervo ou a uma injeção subepineural (extrafascicular), porém sem sinais histológicos de lesão nervosa (JENG & ROSENBLATT, 2011; SALA-BLANCH et al., 2011; RIDGE, 2014). O sucesso do bloqueio resulta de alguns fatores, dentre eles pode-se citar a técnica escolhida, a proximidade de injeção do anestésico ao nervo, o estado geral do paciente, perfil de cirurgia, volume do fármaco e o nível de experiência do anestesiológico com o equipamento e técnica (FANTONI & CORTOPASSI, 2002; CABALA, 2016).

### 3. Considerações finais

As técnicas analgésicas fazem parte do manejo multimodal, que pode ser instituído como forma de abordagem à dor aguda ou crônica, no período perioperatório ou até mesmo como tratamento médico a longo prazo. A anestesia locorregional, como o bloqueio do plexo braquial, quando realizada de modo correto, pode promover um grau de analgesia bastante

satisfatório. Dentre as vantagens, podemos citar a diminuição da resposta ao estresse cirúrgico, menores taxas de morbidade e mortalidade, melhor qualidade de analgesia pós-operatória e recuperação mais rápida, promovendo o bem-estar animal.

#### 4. Referências

- ADAMI, C.; STUDER, N. A case of severe ventricular arrhythmias occurring as a complication of nerve-stimulator guided brachial plexus location. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia** 42, 230–231, 2015.
- BHALLA, R.J.; LEECE, E. A. Pneumothorax following nerve stimulator-guided axillary brachial plexus block in a dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia** 42, 658–659, 2015.
- CABALA, R. W. Uso da anestesia locorregional periférica em caninos e 7 bovinos. um estudo clínico e experimental. 83 f. **Tese (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2016.
- CAMPOY, L.; MARTIN-FLORES, M.; LOONEY, A. L.; ERB, H. N.; LUDDERS, J. W.; STEWART, J. E. Distribution of a lidocaine-methylene blue solution staining in brachial plexus, lumbar plexus and sciatic nerve blocks in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 35 (4), 348-354, 2008.
- CARVALHO Y. K. Avaliação da anestesia paravertebral cervical no bloqueio anestésico local do membro torácico em cães. **Tese de dissertação. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**; 2008.
- CHOQUETTE, A.; TRONCY, E.; GUILLOT, M.; VARIN, F.; DEL CASTILLO, J. R. E. Pharmacokinetics of lidocaine hydrochloride administered with or without adrenaline for the paravertebral brachial plexus block in dogs. **PLoS One** 12, e0169745, 2017.
- CLARO, M. F. S. M. Anestesia locorregional em cães: descrição de casos clínicos. 2019. 103f. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**, 2019
- CORTOPASSI S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNARDI M. M. Anestésicos locais. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- CORTOPASSI S. R. G.; JUNIOR, E. M. Anestésicos locais. In: **FANTONI, D. Tratamento da dor na clínica de pequenos animais** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 248-276.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G.; **Tratado de anatomia veterinária**. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p 1-1714, 2010.
- EGAN, T. D. Are opioids indispensable for general anaesthesia? **British Journal of Anaesthesia**, Salt Lake City, 2019, v. 122, n. 6, p. e127-e135, 6 June 2019
- EKMAN, E. F.; KOMAN, L. A. Acute Pain Following Musculoskeletal Injuries and Orthopaedic Surgery. Mechanisms and Management. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 86-A, n. 6, p. 1316- 1327, 31 Dec 2004.
- FERRARIN, N. B. Técnicas de bloqueio de plexo braquial guiado por ultrassom ou neuroestimulador em cães: relato de caso. **Trabalho de conclusão de curso: Universidade Federal de Santa Catarina**, 2019.

FUTEMA, F.; FANTONI, D. T.; JUNIOR, J. O. C. A.; CORTOPASSI, S. R. G.; ACAUI, A.; STOPIGLIA, A. J. Nova técnica de bloqueio do plexo braquial em cães. **Ciência Rural**: Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 63-69, 1999.

FUTEMA, F.; TABACCHI, D. T.; AULER JR. J. O. C.; CORTOPASSI, S. R. G.; ACAUI, A.; STOPIGLIA, A. J. A new brachial plexus block technique in dogs. **Veterinary Anaesthesia and analgesia**, v. 29, p. 133-139, 2002.

GARCIA, E. R. Anestésicos locais. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária** – Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017, 5ª ed, cap.17, pág. 1007-1079.

JENG, C.L.; ROSENBLATT, M. A. Intra-neural injections and regional anesthesia: the known and the unknown. **Minerva Anestesiologica** 77, 54–58, 2011.

KLAUMANN, P. R.; PORTELA, D. A.; VILANI, R. G. D. C.; OTERO, P. E.; Anestesia Locorreional do Membro Torácico. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorreional em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo Roca, Cap. 7. p. 177 - 212, 2013

LEMKE, K. A. & CREIGHTON, C. M. Paravertebral blockade of the brachial plexus in dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 6, p. 1231- 1241, 2008

LEMKE K. A. & DAWSON S. D. Local and regional anesthesia. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** 2003; 30: 839-8.

MARTIN-FLORES, M. Clinical Pharmacology and Toxicology of Local Anesthetics and Adjuncts In: **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia**, 1ed, p. 25-40, WileyBlackwell, 2013

MUIR W. W.; HUBBELL J. A. E.; Anestesia local em cães e gatos. **Manual de anestesia veterinária**. São Paulo: Artmed, 2001, p.89-

NUTT, P. Brachial plexus analgesia in the dog. **Veterinary Record**. v. 74, p. 874-876, 1962.

OLIVEIRA, H.P. Contribuição para a anestesia do membro torácico do cão. Belo Horizonte -MG. 47 p. **Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais**, 1970.

OTERO, P. E. Papel dos anestésicos locais na terapêutica da dor. In: OTERO, P. E. **Dor avaliação e tratamento em pequenos animais**. São Caetano do Sul, Interbook, 2005, p. 168- 191.

OTERO, P. E; PORTELA, D. A. Anestesia regional em animais de estimação. **Editora Medvet**, 1ª ed, 2018.

PORTELA, D. A.; VERDIER, N.; OTERO, P. E. Regional anesthetic techniques for the thoracic limb and thorax in small animals: A review of the literature and technique description. **The Veterinary Journal**, 241, p. 8-19, 2018.

RIDGE, P. Complication following a brachial plexus block. **Veterinary Record** 174, 614, 48 2014.

SALA-BLANCH, X.; VANDEPITTE, C.; LAUR, J.J.; HORAN, P.; XU. D.; REINA, M. A.; KARMAKAR, M. K.; CLARK, T. B.; HADZIC, A. A practical review of perineural versus intraneural injections. **International Anesthesiology Clinics** 49, 1–12, 2011

THIESEN, R. Bloqueio paravertebral do plexo braquial para amputação de membro torácico em cão - Relato de caso. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 5, n. 5, p. 27-30, 2007.

TUFVESSON, A. G. Anestesia av plexus brachialis. **Nord. Veterinary Medicine**. v. 3, p. 183-193, 1951.

WAKOFF, Thiago Ignácio et al. Bupivacaína 0, 25% versus ropivacaína 0, 25% no bloqueio do plexo braquial em cães da raça Beagle. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 3, p. 1259- 1271, 2013.