

## **Bloqueio de plexo braquial em canino: relato de caso**

### **Canine brachial plexus block: case report**

DOI:10.34117/bjdv7n10-006

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 04/10/2021

#### **Paula Valerio Fillmann**

Médica Veterinária autônoma  
E-mail: paulafillm@gmail.com

#### **Rochelle Gorczak**

Médica Veterinária - Mestre em Ciência Animal  
Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Ritter dos Reis  
Centro Universitário Ritter dos Reis  
E-mail: r.gorczak@yahoo.com.br

#### **Bruna Zafalon da Silva**

Médica Veterinária, Bióloga - Mestre em Ciências Veterinárias  
Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Ritter dos Reis  
Centro Universitário Ritter dos Reis  
E-mail: brunazs@gmail.com

#### **Carolina da Silva Pereira**

Discente - Centro Universitário Ritter dos Reis – UniRitter  
Faculdade de Medicina Veterinária  
E-mail: carol.silper@gmail.com

#### **Michele Ramos Molon**

Discente - Centro Universitário Ritter dos Reis – UniRitter  
Faculdade de Medicina Veterinária  
E-mail: mimirmolon@hotmail.com

#### **Bruna Strohschoen da Silva**

Médica Veterinária - Aprimoranda no Hospital Veterinário  
Dra. Giselle Gasparino dos Santos - Coluchi (HOVET)  
E-mail: strohschoen@live.com

#### **Nelson Junior Tagliari**

Médico Veterinário - Hospital Veterinário  
Dra. Giselle Gasparino dos Santos - Coluchi (HOVET)  
E-mail: nelson\_tagliari@uniritter.edu.br

#### **Camila Feltrin Giglio**

Médica Veterinária - Hospital Veterinário  
Dra. Giselle Gasparino dos Santos - Coluchi (HOVET)  
E-mail: camila.giglio@uniritter.edu.br

## RESUMO

Fraturas de origem traumática são comuns na medicina veterinária, onde o tratamento instituído para a redução da fratura normalmente são procedimentos cirúrgicos, e são classificadas dentro da anestesia como procedimentos de grau de dor severa a torturante. Para analgesia real se utilizam bloqueios regionais, um deles é o bloqueio do plexo braquial é uma técnica que leva a dessensibilização de membro torácico, por embebição de anestésico local perineural, possibilitando a realização de diversos procedimentos cirúrgicos distais à articulação escápulo-umeral ou umerorradioulnar. O objetivo deste trabalho foi relatar o bloqueio do plexo braquial em um canino, através da técnica de bloqueio regional que leva a dessensibilização. Foi atendido um canino com fratura exposta no membro torácico esquerdo, região de rádio e ulna distal. O animal passou por um osteossíntese do rádio esquerdo e o bloqueio local com bupivacaína realizado com o auxílio do estimulador de membros periféricos com neurolocalizador. No decorrer do procedimento, o paciente manteve-se estável e o emprego de bloqueio de plexo braquial se mostrou uma alternativa efetiva para analgesia para procedimento realizado.

**Palavras chave:** Analgesia, cão, cirurgia, ortopedia locorregional.

## ABSTRACT

Fractures of traumatic origin are usual in veterinary, normally the treatment applied for the fracture reduction consists in surgery and the pain caused by it is classified as severe or torturant under the anesthetic practices. To achieve true analgesia it is necessary to perform a regional block technique, one of the aforementioned techniques is the plexus-brachial block, which leads to the insensitivity of the chest by pouring a local perineural anesthetic, enabling the subject to go through different types of surgery procedures distal to the humeral scapula or umeroradioulnar. The objective of this paper is to report a plexus brachial blockage procedure in a dog, using the regional block technique that leads to desensitization. For that, follows a report of a dog that was attacked by other dogs and had an exposed fracture on the left chest, more specifically in the distal ulna and radius section. The dog went through a osteosynthesis of the left radius and local blockage with bupivacaine executed with the help of peripheral neural stimulation with a neurolocator. Throughout the procedure the subject was stable and the usage of the plexus brachial block proved itself as an effective alternative of analgesia for the surgical procedure.

**Key-words:** Analgesia, dog, surgery, opioid.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema locomotor de pequenos animais é comumente acometido por doenças ortopédicas causadas por eventos traumáticos. As fraturas, em sua grande maioria traumáticas, são resultantes de acidentes de trânsito, porém podem ocorrer por projéteis balísticos, brigas e quedas, em animais de todas as idades, raças e tamanhos. Isso faz com que um grande percentual da clínica geral atenda portadores de doenças ortopédicas, pois, além desses pacientes apresentarem disfunção, normalmente essa injúria vem acompanhada de dor (LIBARDONI, 2015). Segundo Sabila (2011), a dor e o sofrimento de animais são condições que afetam a qualidade de vida a curto e longo prazo. Isso

porque a dor é um potente ativador de respostas neuroendócrinas, responsáveis por uma série de alterações fisiológicas que trazem graves consequências a órgãos e sistemas (ALEIXO et al. 2016).

As técnicas de anestesia locorregional do membro torácico, em medicina veterinária, são praticadas há muitos anos para prevenir a transmissão da informação nociceptiva e minimizar a sensibilização central, sendo o primeiro relato de Tufvesson, em 1951 (OTERO et al, 2013). O bloqueio do plexo braquial é uma técnica de bloqueio regional, que leva a dessensibilização de membro torácico, por embebição de anestésico local perineural, possibilitando a realização de diversos procedimentos cirúrgicos distais à articulação escápulo-umeral ou umerorradioulnar (CABALA, 2016).

A utilização do neuroestimulador foi descrita a primeira vez em 1912, por Von Perthes, porém, somente em 1973 foi introduzido de fato na anestesiologia por Montgomery (MARUCIO et al, 2013). O objetivo deste relato é apresentar um procedimento no qual foi realizada a técnica de bloqueio do plexo braquial subescapular guiada por neuroestimulador em um canino com fratura exposta no membro torácico esquerdo.

## 2 RELATO DE CASO

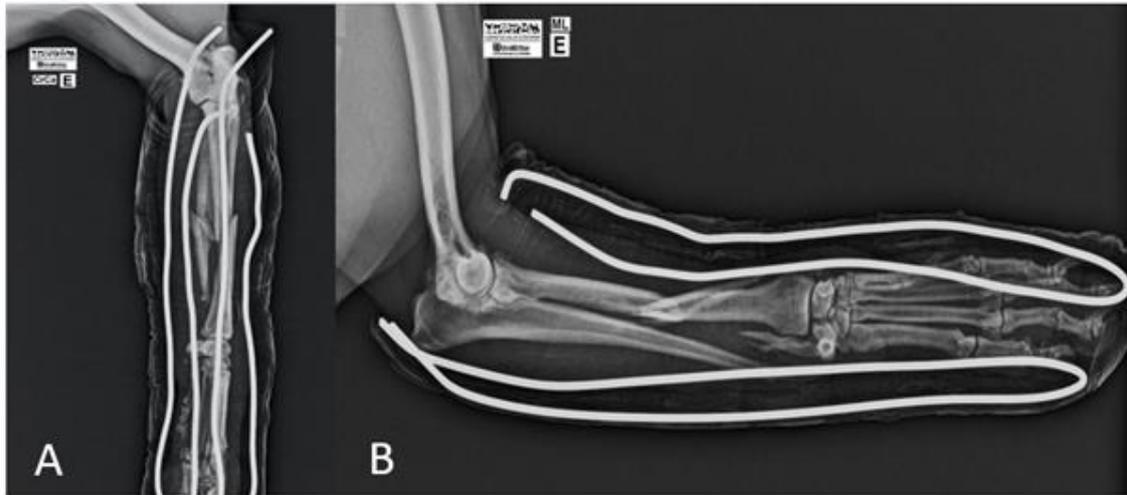
Chegou para atendimento um canino, 12 anos, fêmea, SRD e pesando 21 Kg. O paciente havia sido atacado por cães e, durante o exame físico, verificou-se que apresentava fratura exposta de membro torácico esquerdo, região de rádio e ulna distal, além de lesões de pele superficiais na região de glúteo. Na avaliação do estado mental se mostrava alerta, mucosas normocoradas, FC 180 bpm, FR 46 mpm, PAS 140 mmHg e temperatura retal 39,1°C.

O animal permaneceu internado por seis dias, durante este período recebeu tramadol (4mg/kg, IM QID), cefalotina sódica (20mg/Kg, IV, TID) e dipirona sódica (25mg/Kg, IV, TID). Além disso, foi colocada uma tala para conforto e proteção da fratura exposta, a qual era trocada a cada 24 horas.

A análise hematológica do paciente mostrou eritrograma dentro dos valores de referência para a espécie, leucócitos totais discretamente aumentados, apresentando aumento do número de neutrófilos segmentados, não foram observados caracteres tóxico-degenerativos nos neutrófilos ou atipias linfocitárias. Além disso, a contagem de plaquetas estava dentro dos valores de referência para a espécie. Na bioquímica sérica, foram solicitados alanina aminotransferase (ALT), que se apresentava aumentada, e

fosfatase alcalina (FA) igualmente elevada. Albumina, Creatinina e Ureia apresentavam-se normais para a espécie. No exame radiográfico foi visualizada fratura completa em espiral com desvio de eixo ósseo, com fragmento ósseo avascular em terço medial da diáfise de rádio e terço distal da diáfise da ulna no MTE (figura 1).

Figura 1. Exame radiográfico do MTE. Fratura completa em espiral com desvio de eixo ósseo, com fragmento ósseo avascular em terço medial da diáfise de rádio e terço distal da diáfise da ulna no MTE. A) Projeção ventro dorsal. B) Projeção latero lateral



Fonte: HOVET UniRitter, 2020

Após jejum sólido de 8 horas e hídrico de 2 horas, o paciente foi encaminhado para realizar o exame clínico pré-anestésico, onde foram mensuradas FC 140 bpm, FR 28 mpm, PAS 140 mmHg, glicemia 98 mg/dL, TR 38,9°C. Segundo a Sociedade Americana de Anestesiologistas, o cão foi classificado como ASA II.

Na MPA foram administrados morfina (0.3mg/Kg, IM) e diazepam (0.3mg/Kg, IV). Para a Indução anestésica, administrou-se propofol (6mg/Kg, IV). Ato contínuo, o paciente foi intubado com um traqueotubo tipo Murphy número 8.0mm, conectado ao sistema circular, com fornecimento de O<sub>2</sub> a 100% no volume de 3L/min. A fluidoterapia de eleição foi o Ringer Lactato na taxa de 5mL/Kg/h. Para a analgesia complementar fez-se a aplicação de dipirona (25mg/Kg, IV). A manutenção anestésica foi feita com isoflurano ao efeito por via inalatória.

Durante a manipulação cutânea prévia a osteossíntese, realizou-se a aplicação de fentanil (2mcg/Kg, IV) diluído em solução fisiológica a cada 40 minutos. Não houve grandes alterações nos demais parâmetros durante o procedimento. Fez-se, também, a aplicação de cefalotina (20mg/Kg, IV) durante o transoperatório.

O animal foi posicionado em decúbito lateral direito. Após tricotomia, assepsia do membro, e a colocação do campo cirúrgico, foi localizada a fossa do acrômio com o dedo indicador. Para o bloqueio do plexo braquial subescapular, foi administrado 0,4ml/Kg de bupivacaína com vasoconstritor periférico.

O bloqueio foi realizado com o auxílio do estimulador de membros periféricos (ENP) como neurolocalizador (figura 2). O polo positivo (pinça jacaré), que funciona como ânodo, foi conectado à pele do paciente. O polo negativo, que funciona como catodo, foi acoplado à agulha. Após inserir a agulha 22G Braum, a corrente estimuladora inicial de 2 mA foi utilizada enquanto a agulha era introduzida no sentido craniocaudal até obter a resposta muscular característica: contração do músculo e flexão do cotovelo. Após obter a resposta muscular desejada, a corrente estimuladora foi gradativamente reduzida e a agulha foi movimentada suavemente até que a mesma resposta muscular fosse obtida com 0,2 mA. Confirmou-se a posição extravascular da agulha e a ausência de resistência à aplicação, para, então, infiltrar a solução anestésica.

Figura 2. Bloqueio plexo braquial subescapular em canino para realização de osteossíntese

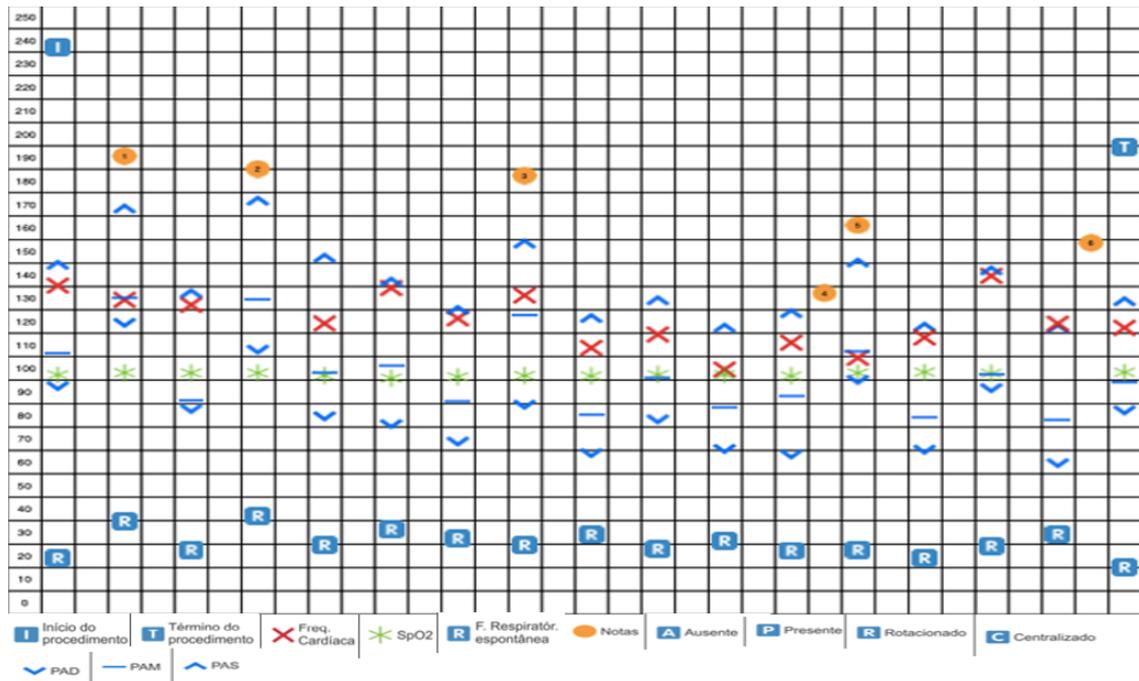


Fonte: Autora, 2020

Foi realizada a osteossíntese do rádio esquerdo pelo acesso craniolateral. Na monitoração dos parâmetros transoperatórios se avaliou a pressão arterial não invasiva (PAS, PAD e PAM) via monitor e via doppler, FR, FC, saturação de O<sub>2</sub> (SpO<sub>2</sub>) e

temperatura esofágica (figura 3). O procedimento teve duração total de três horas, sendo extubado alguns minutos após o fechamento do fornecimento de isoflurano. E ao término foi realizado raio-x de controle confirmando procedimento cirúrgico efetivo (figura 4).

Figura 3. Dados monitorados durante transoperatório de canino submetido a osteossíntese de rádio



Fonte: Autora, 2020

Figura 4: Exame radiográfico do MTE após procedimento de osteossíntese. A) Projeção ventro dorsal. B) Projeção latero lateral



Fonte: HOVET UniRitter, 2020

O paciente permaneceu internado por mais dois dias, com os parâmetros estáveis e sem apresentar sinais de dor. Alimentava-se, urinava e defecava normalmente. Recebeu alta, e foram prescritos os seguintes medicamentos: cefalexina (20mg/kg, BID), durante 30 dias; dipirona (25mg/kg,TID), durante 4 dias; omeprazol (10mg/kg, BID), durante

todo o período que estivesse em tratamento; metronidazol (25mg/kg, BID), durante 10 dias; tramadol (4mg/Kg, QID), durante 5 dias; meloxicam (0,1mg/Kg, SID), durante 3 dias.

### 3 DISCUSSÃO

Fratura de rádio e ulna é um caso recorrente na rotina emergencial de caninos. As fraturas diafisárias, em ambos os ossos, resultantes de traumas são observadas com maior frequência (GIGLIO et al, 2007). No caso do paciente atendido, foi visibilizado fratura completa em espiral com desvio de eixo ósseo, com fragmento ósseo avascular em terço medial da diáfise de rádio e terço distal da diáfise da ulna.

A neutrofilia presente no exame de sangue foi causada pela liberação de cortisol endógeno, liberado em situação de estresse fisiológico. Dentre as condições que induzem a resposta de estresse estão: insuficiência renal, cetoacidose diabética, desidratação, doença inflamatória e dor associada ao traumatismo (THRALL et al, 2007).

A ALT é uma enzima que está livre no citoplasma e que extravasa quando a célula é lesionada. Está comumente associada a lesão hepática, uma vez que a atividade da ALT na musculatura esquelética é de aproximadamente 5% em relação à atividade do fígado. Entretanto, deve-se considerar o músculo como potencial fonte para a elevação da atividade sérica da ALT, pois a massa muscular total é muito maior do que a massa hepática (THRALL et al, 2007), no caso descrito, esse marcador se apresentava acima dos valores de referência devido a lesão do músculo esquelético.

A cicatrização de fratura óssea provoca aumento localizado da atividade osteoblástica e elevação muito discreta da atividade sérica de FA, o que pode ser útil no monitoramento da progressão da consolidação óssea no local da fratura (THRALL et al, 2007), assim como encontrado nos exames do paciente. Um estudo mostrou aumento discreto na atividade sérica da FA em cães com fraturas em processo de cicatrização. A FA retornou ao normal em cães que apresentavam consolidação óssea adequada, já os cães que apresentavam falha na consolidação óssea, não apresentaram alteração na atividade da FA (KOMNENOU et al, 2005).

Considerando os parâmetros basais dentro da normalidade e a fratura presente, o paciente foi classificado no pré-operatório como ASA II (indivíduo com patologia sistêmica leve a moderada). A categorização dos pacientes usando a Escala de Status do Paciente da American Society of Anesthesiologists (ASA) (pontuação de 1 a 5) fornece

uma estrutura para avaliação da saúde do paciente e determinação dos requisitos de estabilização antes da anestesia (GRUBB et al, 2020).

A analgesia multimodal ou balanceada refere-se à administração simultânea de fármacos de duas ou mais classes farmacológicas, ou à aplicação de duas ou mais modalidades para alcançar o controle da dor de forma aditiva e sinérgica (SALIBA et al. 2011). Em procedimentos cirúrgicos distais à articulação escápulo-umeral, pode-se associar bloqueio de plexo braquial com objetivo potencializar a anestesia. Quando é realizada a associação de um opióide com um sedativo ou tranquilizante, diminui-se a quantidade do fármaco indutor que é potencialmente mais perigoso, facilitando a indução e potencializando a analgesia (BEDNANRSKI, 2017), intuito realizado no procedimento, tendo uma analgesia efetiva e de qualidade com o uso de analgésico, AINE e bloqueio local no plexo braquial.

A morfina é um opioide que causa profunda analgesia e possui efeitos adversos mínimos (GRUBB et al, 2020), enquanto o diazepam é um benzodiazepínico, útil para produzir relaxamento muscular central (RANKIN, 2017). Neste caso, a combinação realizada foi com intuito de potencialização, fornecendo tranquilidade e relaxamento muscular apropriados prévios à indução. A indução, por sua vez, foi realizada com propofol, um anestésico injetável, de boa qualidade, com transição suave para a perda da consciência (BERRY, 2017). Para a manutenção se fez uso do agente isoflurano, seguro e eficaz, minimamente metabolizado e pouco arritmogênico, ideal para a cirurgia que possuiu longa duração. O início de ação e o tempo de recuperação anestésica são rápidos, devido à baixa solubilidade sanguínea (ALEXANDRE et al, 2008).

A dor é frequentemente presente em procedimentos ortopédicos devido a grande inervação presente nos ossos e pode ocasionar efeitos deletérios ao organismo. Para identificá-la, faz-se necessário a monitorização de parâmetros fisiológicos, tais como: frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial e temperatura. Com o paciente anestesiado, esses parâmetros tendem a aumentar quando há estímulo doloroso, caracterizando uma analgesia inadequada (CASTRO, 2011; SILVA et al. 2011). No caso apresentado, o paciente apresentou aumento de PAS durante a estimulação cutânea, sendo assim realizado a aplicação de fentanil neste momento.

O membro torácico recebe sua inervação através de uma intrincada rede de nervos, que tem origem no plexo braquial. O plexo braquial é composto pelos ramos ventrais do 6º, 7º e 8º nervos espinhais cervicais e do 1º e 2º nervos torácicos. O bloqueio utilizado no caso relatado foi o do plexo braquial subescapular. Esta abordagem bloqueia todos os

ramos nervosos do plexo braquial mediante a instilação do anestésico em um mesmo plano intermuscular. Esta técnica insensibiliza uma área que abrange ombro, braço, cotovelo, antebraço e a região distal do membro torácico (OTERO et al, 2018), como observado no caso descrito sendo eficaz no transoperatório apresentando as mínimas alterações nos parâmetros ao momento da manipulação do membro, indicando uma analgesia de qualidade.

Referida técnica pode ser realizada sendo guiada por ultrassonografia e/ou assistida por neuroestimulação. O método guiado permite a correta aplicação do anestésico nos ramos nervosos. Em um estudo feito pela Association of Veterinary Anaesthetists and American College of Veterinary Anesthesia and Analgesia, mostrou-se que as taxas de sucesso não diferiram entre as técnicas (AKASAKA et al, 2017). No caso relatado, fez-se uso de neuroestimulação, melhorando a destreza de localização.

Para a localização dos nervos do plexo braquial, foi utilizado o neuroestimulador. A utilização do neuroestimulador pode ser considerada o “padrão-ouro” dos instrumentos auxiliares para localização de nervos periféricos (GOMES, 2012). A neuroestimulação elétrica utiliza o neuroestimulador para emitir uma corrente elétrica de características especiais, capaz de despolarizar os nervos periféricos e gerar respostas facilmente reconhecíveis (OTERO et al, 2018). O sucesso da realização de bloqueios de nervos periféricos tem uma série de limitações, como os equipamentos utilizados, o neuroestimulador e/ou o ultrassom, a agulha do neuroestimulador e o seu custo, além do conhecimento que deve-se ter para realizar as técnicas com esses aparelhos (CAMPOY et al, 2017).

Para preparação e posicionamento do paciente, administra-se anestesia geral ou sedação profunda, posiciona-se o paciente em decúbito lateral, com o membro a ser bloqueado para cima, realiza-se tricotomia do pescoço e prepare-se a área de punção com solução antisséptica, e coloca-se campo cirúrgico. Após, posiciona-se o eletrodo positivo sobre a pele e deve-se purgar a linha de extensão da agulha com a solução a ser instilada (OTERO et al, 2018). O caso apresentado seguiu exatamente estes passos descritos.

A agulha deve ser inserida em sentido craniocaudal, paralela ao eixo da coluna cervical, entre a escápula e a parede do tórax, a partir da extremidade cranial da articulação do ombro, através do músculo braquiocefálico, medial ao músculo subescapular. O ENP é ligado depois que a agulha penetra a pele. A corrente estimuladora inicial de 1,5 a 2 mA (2 Hz, 0,1 ms) é utilizada enquanto a agulha é introduzida no sentido craniocaudal, seguindo a direção do aspecto ventral do músculo. Após obter a resposta

muscular desejada, a corrente estimuladora é gradativamente reduzida e a agulha é movimentada suavemente até que a mesma resposta muscular seja obtida com 0,5 mA. Depois de obtida a resposta muscular desejada e certificada a ausência de resposta com 0,2 mA, confirma-se a posição extravascular da agulha e a ausência de resistência à aplicação, para, então, infiltrar a solução anestésica. O restante da solução é aplicado lentamente para o bloqueio completo do plexo braquial (OTERO et al, 2013). No paciente, a corrente estimuladora inicial foi de 2 mA. Foi realizada enquanto a agulha foi introduzida no sentido craniocaudal até obter a resposta muscular característica: contração do músculo e flexão do cotovelo. Após obter a resposta muscular desejada, a corrente estimuladora foi gradativamente reduzida e a agulha foi movimentada suavemente até que a mesma resposta muscular fosse obtida com 0,2 mA. Confirmou-se a posição extravascular da agulha e a ausência de resistência à aplicação, para, então, infiltrar a solução anestésica.

O fármaco de escolha para ser utilizado na técnica foi a bupivacaína, agente altamente lipofílico, cerca de quatro vezes mais potente que a lidocaína, com início lento de ação (20 a 30 min) e longa duração de efeito (3 a 10 h), dose máxima de 2mg/Kg (GARCIA, 2017). Dentre os fármacos de eleição, a lidocaína sem vasoconstritor é indicada para procedimentos de curta duração (60 a 90 minutos), com período de latência curto, para procedimentos que necessitam de bloqueio sensorial prolongado visando o controle analgésico pós-operatório, prioriza-se a bupivacaína. A adição de vasoconstritores pode aumentar sua ação em até 50% e diminuir sua disponibilidade sistêmica, reduzindo também sua toxicidade, expressada principalmente sobre o sistema cardiovascular. A dose máxima de bupivacaína para cães não deve exceder 4 mg/kg (OTERO et al, 2013). Esta droga foi eleita por suas características de longa duração, sendo eficaz para o controle da dor durante as três horas de transoperatório e durante o pós-operatório imediato.

Durante o procedimento cirúrgico, o paciente apresentou aumento considerável da pressão arterial no momento da incisão de pele. Diante disso, fez-se necessário a administração de fentanil em bolus. O fentanil é um agonista completo dos receptores opióides mu e kappa de rápida ação (<1-2 min), curta duração (20-30 min) e elevada potência, 100 vezes maior do que a da morfina (GRUBB et al, 2020). Em um estudo realizado (TAYARI et al., 2019), três dos 15 animais submetidos a cirurgias ortopédicas de membros torácicos, necessitaram de resgate analgésico, sendo assim aplicado fentanil (1 mcg/kg) durante os tempos cirúrgicos envolvendo estimulação da pele, que pode ter

como hipótese a falha do bloqueio nos nervos cutâneos. Durante a manipulação óssea, não houve alteração nos parâmetros fisiológicos, demonstrando, assim, a eficácia do bloqueio loco regional.

#### **4 CONCLUSÃO**

Fraturas de origem traumática são comuns na medicina veterinária, onde o tratamento instituído para a redução da fratura normalmente é cirúrgico. Tratando-se de fraturas do membro anterior, a maioria ocorre em rádio e ulna, principalmente pela baixa cobertura muscular local e característica óssea. Nesses casos, o emprego de bloqueio de plexo braquial se mostrou uma alternativa efetiva para analgesia do sítio cirúrgico no pré-operatório.

O bloqueio guiado por neuroestimulador se mostrou satisfatório no caso apresentado, sendo possível observar a cessação das contrações musculares, fato que confirma a instilação do anestésico. Vale ressaltar que, durante o procedimento, foram utilizadas infusões contínuas de fármacos com propriedades analgésicas, funcionando como adjuvantes. Diante disso, é possível concluir que o emprego de diferentes técnicas anestésicas, com diferentes fármacos que atuam ao longo da via da dor, contribuem para uma analgesia de melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ALEIXO, G.A.S. et al. Tratamento da dor em pequenos animais: fisiopatologia e reconhecimento da dor. **Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, v.10, n.1-4, p.19-24, 2016.
- ALEXANDRE, N.; COSTA, M.; MASCARENHAS, R. **Anestesia volátil e monitorização anestésica**. Universidade de Évora, 2008.
- AKASAKA, M.; SHIMIZU, M. Comparison of ultrasound- and electrostimulation-guided nerve blocks of brachial plexus in dogs. **Revista Elsevier**, v.44(3), p.625-635, 2017.
- BEDNANRSKI, R.M., Anestesia e analgesia para espécies domésticas (cães e gatos) In: **LUMB & JONES Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5ªed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017 p.2387- 2412.
- BERRY, S. H. Anestésicos Injetáveis. In: GRIMM, K. A. et al. **LUMB & JONES Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5ªed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 271- 290.
- CASTRO, A. G. Dor perioperatória em animais de companhia: fisiopatologia, avaliação e controle. p. 55; **Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2011.
- CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. Técnicas de Anestesia Local e Analgesia em Cães e Gatos. In: GRIMM, K. A. et al. **LUMB & JONES Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5ªed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 821 – 849.
- GARCIA E.R. Anestésicos locais. In: TRANQUILLI, William J.; THURMON, John C.; GRIMM, Kurt A. **LUMB & JONES Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5ªed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 327.
- GIGLIO, R.F; STERMAN, F.A; FONSECA, P.A.C.B.C; UNRUH, S.M; SCHMAEDECKE, A; FERRIGNO, C.R.A. Estudo retrospectivo de radiografias com fraturas rádio e ulna em cães. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 44, suplemento, p. 122-124, 2007.
- GOMES, J.A.A.; Prilocaína e lidocaína, administrados com orientação do estimulador de nervo periférico, no bloqueio de plexo braquial, em cães. 67 f. - Curso de Medicina Veterinária, **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, 2012.
- GRUBB, T. et al. AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of the American Animal Hospital Association (JAAHA)**, v.56, p.1-22, 2020.
- KOMNENOU, A.; KARAYANNOPOULOU, M.; POLIZOPOULOU, Z.S. CONSTANTINIDIS TC, DESSIRIS A. Correlation of serum alkaline phosphatase activity with the healing process of long bone fractures in dogs. **Vet Clin Pathol** 34: 35–8, 2005.

LIBARDONI, R.N. Doenças ortopédicas de etiologia traumática do sistema locomotor de cães: 1.200 CASOS (2004-2013). 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, **Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 2015.

MARUCIO, R. L.; et al.; Equipamentos e suas Aplicações para Anestesia Locorregional. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo Roca, 2013. Cap. 3. p. 43-63.

OTERO, P. E. Anestesia locorregional do neuroeixo. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2013. p. 177-189.

OTERO, P. E. Anestesia locorregional do neuroeixo. In: PORTELA, D. A.; OTERO, P. E. **Anestesia regional em animais de estimação**. São Paulo: MedVet, 2018. p.53-56; 75-80.

OTERO, P. E. Anestesia locorregional do neuroeixo. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2013. p. 177-189.

OTERO, P. E. Anestesia locorregional do neuroeixo. In: PORTELA, D. A.; OTERO, P. E. **Anestesia regional em animais de estimação**. São Paulo: MedVet, 2018. p.53-56; 75-80.

RANKIN D. C. Sedativos e tranquilizantes. In: TRANQUILLI, William J.; THURMON, John C.; GRIMM, Kurt A. **LUMB E JONES. Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 190.

SABILA, R.; HUNTER, R.; PENTER, J.D. Controle da dor em pequenos animais. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1981-1988, 2011.

SILVA, F.L.; SILVA, C.R.A.; COSTA, A.P.R. Terapêutica da dor na cirurgia de cães e gatos: revisão. **Veterinária em Foco**, v.9, n.1, jul./dez. 2011.

THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.L.; CAMPBELL, T.W. **Hematologia e Bioquímica Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca., 2007. p.135.

TAYARI H., et al. Proximal RUMM Block in dogs: preliminar results of cadaveric and clinical studies. **Vet Anaesth Analg**, 46, 384 – 394, 2019.