



## Bloqueio do plexo braquial em jumento – relato de caso

[*Brachial plexus block in donkey - case report*]

S.R. Barbosa<sup>1</sup>, N.S. Fernandes<sup>1</sup>, P. A.C. Borges<sup>1</sup>, F.F. Almeida<sup>1</sup>,  
A.G.A. Lima<sup>1</sup>, T.G. França<sup>†</sup>, V.V. Paula<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduandos, residentes do HOVET – Universidade Federal Rural do Semiárido – Mossoró, RN

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN

<sup>†</sup> *In memoriam*

### RESUMO

A anestesia locorregional reduz o requerimento de agentes inalatórios e diminui as respostas autonômicas a estímulos cirúrgicos nocivos. Objetiva-se descrever um bloqueio anestésico do plexo braquial guiado por neuroestimulador em jumento, submetido à amputação do membro anterior direito. Foi realizada medicação pré-anestésica com detomidina 0,01mg.kg<sup>-1</sup>, indução com diazepam 0,05mg.kg<sup>-1</sup> e cetamina 2mg.kg<sup>-1</sup>, todos pela via intravenosa (IV), e a manutenção da anestesia com isoflurano. O plexo braquial foi bloqueado por acesso subescapular, sendo usado neuroestimulador. Utilizou-se 1mg.kg<sup>-1</sup> de bupivacaína 0,5% sem vasoconstritor, associada a 1mg.kg<sup>-1</sup> de lidocaína 2% sem vasoconstritor. Os valores de FC e *f* durante o procedimento cirúrgico variaram de 62 a 78bpm e de 24 a 32rpm, respectivamente. Foram coletadas quatro amostras de sangue para dosagem de cortisol. Este, antes da aplicação da medicação pré-anestésica, foi de 6,4µg/dL e, 30 minutos após a MPA, foi de 2,8µg/dL. A recuperação anestésica foi rápida e sem complicações. O bloqueio do plexo braquial guiado por neuroestimulador mostrou-se eficaz em jumentos, fornecendo analgesia e anestesia satisfatória.

Palavras-chave: analgesia, neuroestimulador, bloqueio locorregional

### ABSTRACT

*Locoregional anesthesia reduces the requirement for inhaled agents and reduces the autonomic responses to noxious surgical stimuli. The aim of this study was to describe an anesthetic block of the brachial plexus guided by a neurostimulator in a donkey submitted to right limb amputation. Preanesthetic medication was performed with detomidine 0.01mg.kg<sup>-1</sup> induction with diazepam 0.05mg.kg<sup>-1</sup> and ketamine 2mg.kg<sup>-1</sup> all intravenously, and maintenance of anesthesia with isoflurane. The brachial plexus was blocked by subscapular access, using a neurostimulator. For this purpose, 1mg.kg<sup>-1</sup> of bupivacaine 0.5%, without vasoconstrictor, and 1mg.kg<sup>-1</sup> of lidocaine 2%, without vasoconstrictor were used. The values of HR and *f* during the surgical procedure ranged from 62 to 78bpm, and 24 to 32bpm, respectively. Four blood samples were collected for cortisol dosing. This, prior to the application of the pre-anesthetic medication was 6.4µg/dL and 30 minutes was 2.8µg/dL. Anesthesia recovery was rapid and uncomplicated. Neurostimulator-guided brachial plexus blockade proved to be effective in donkeys, providing satisfactory analgesia and anesthesia.*

Keywords: analgesia, neurostimulator, locoregional blocking

### INTRODUÇÃO

A utilização da anestesia locorregional reduz o requerimento de agentes inalatórios e diminui as

respostas neuroendócrinas a estímulos cirúrgicos nocivos, o que melhora a função cardiopulmonar durante a cirurgia, bem como promove analgesia e recuperação rápida e suave da anestesia após a cirurgia (Lemke e Creighton, 2008).

Recebido em 2 de março de 2018

Aceito em 21 de janeiro de 2019

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: valeria@ufersa.edu.br

O membro torácico possui uma rede de nervos, conhecida como plexo braquial, responsável por fornecer inervação para todas as estruturas do membro. Nos cães, o plexo se constitui da união das raízes ventrais do sexto ao oitavo nervo cervical e do primeiro e segundo nervos torácicos, os quais convergem entre os músculos escalenos e a porção medial do ombro para formarem o plexo braquial no espaço axilar (Emond *et al.*, 2016). O bloqueio desse plexo é comumente realizado em cães submetidos a procedimentos cirúrgicos do membro torácico para fornecer analgesia local e para melhorar o conforto do paciente (Klaumann *et al.*, 2013).

Foram descritas várias técnicas que executam o bloqueio no nível do plexo braquial em cães. A técnica às cegas foi minuciosamente descrita, utilizando-se marcos anatômicos específicos (Campoy e Read, 2013); no entanto, a falha nesse tipo de técnica é relativamente comum, apesar de seguir as descrições de autores como Futema *et al.* (2002). A localização do plexo braquial para realização do bloqueio pode ser mais precisa quando se usa estimulador de nervos periféricos ou quando se realiza ultrassonografia (Futema *et al.*, 2002; Klaumann *et al.*, 2013).

Apesar de essa técnica ser bem descrita e utilizada em cães (Futema *et al.*, 2002) e gatos (Mosing *et al.*, 2010), são escassos relatos na literatura descrevendo a utilização em procedimentos cirúrgicos envolvendo asininos. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo descrever a realização de bloqueio do plexo braquial em um asinino submetido à amputação do membro direito, na altura da articulação radiocárpica.

### CASUÍSTICA

Foi atendido, no setor de grandes animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semiárido, um asinino, fêmea, com uma semana de vida e peso corpóreo de 24kg. O animal tinha histórico de abandono, claudicação, fratura exposta e presença de ferida na articulação metacarpofalangeana do membro anterior direito. O exame radiográfico mostrou uma fratura do tipo Salter Harris II em epífise distal do terceiro metacarpo direito. Por se tratar de uma fratura exposta e contaminada,

foi indicada a amputação do membro fraturado (Fig. 1).



Figura 1. Radiografia do membro anterior direito do asinino demonstrando fratura no terceiro metacarpo.

Durante o exame físico, o animal encontrava-se em estação, com mucosas normocoradas, frequência cardíaca (FC) de 78 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória (*f*) de 42 movimentos respiratórios por minuto (rpm), tempo de preenchimento capilar (TPC) de dois segundos e temperatura retal (TR) de 38,1°C.

Foi coletada uma amostra de sangue do animal para a realização de exames complementares, entre eles hemograma completo (hemácias 7,02 milhões/mm<sup>3</sup>; hemoglobina 9,3µg/dL; hematócrito 30%; VCM 42 fL; CHCM 31%; leucócitos 9.100 milhões/mm<sup>3</sup>; plaquetas 190 mil/mm<sup>3</sup>), função renal (creatinina 1,2mg/dL; ureia 39mg/dL), bioquímica sérica (aspartato aminotransferase 246UI/L; fosfatase alcalina 226UI/L; gamaglutamiltransferase 9,2UI/L; albumina 3,2g/dL, globulinas 3g/dL e relação A/G 1,1), com o intuito de avaliar o estado geral dele. Os exames complementares não indicaram alterações relevantes que impedissem a realização do procedimento cirúrgico.

Um dia após a admissão ao hospital veterinário, o animal foi encaminhado ao setor de cirurgia. Previamente, foi submetido a um jejum de quatro horas, uma vez que ele se alimentava apenas de leite. Na avaliação pré-anestésica, observaram-se os seguintes parâmetros: frequência cardíaca de 160bpm; frequência respiratória de 64rpm; tempo de preenchimento capilar de dois segundos; pulso arterial forte; mucosas normocoradas; grau de desidratação menor que

### *Bloqueio do plexo...*

5%; temperatura retal de 39,2°C. Dessa forma, o animal foi classificado como ASA III, de acordo com os critérios de risco anestésicos estabelecidos pela Associação Americana de Anestesiologia.

Foram coletadas amostras de sangue (3mL) da veia jugular para dosagem de cortisol, em diferentes momentos: antes da aplicação da medicação pré-anestésica (M0); 10 minutos após a MPA (M1); 30 minutos após medicação pré-anestésica (MPA) (M2), quando o animal encontrava-se intubado e o bloqueio do plexo braquial já estava efetivado; e 10 minutos após a aplicação da analgesia pós-operatória com morfina, administrada no final do procedimento cirúrgico (M3). As amostras foram armazenadas em tubos de ensaio, sem EDTA, e centrifugadas para obtenção do soro, que foi congelado e posteriormente encaminhado ao laboratório para análise do cortisol. Este foi mensurado pelo método de eletroquimioluminescência, sendo obtidos os seguintes resultados, respectivamente: 6,4µg/dL; 6,1µg/dL; 2,8µg/dL; 2,5µg/dL.

Para a MPA, utilizou-se detomidina (Dormiun V<sup>®</sup>, Cloridrato de detomidina 10mg/mL, Agener União, Brasil), na dose de 0,01mg.kg<sup>-1</sup>, pela via intravenosa, observando-se um grau moderado de sedação; 10 minutos após, foi feita a indução da anestesia com diazepam (Diazepam, 5mg/mL, Genéricos hipolabor, Brasil) (0,05mg.kg<sup>-1</sup>) e cetamina (Cetamin<sup>®</sup>, Cloridrato de cetamina 10%, Sintec, Brasil) (2mg.kg<sup>-1</sup>), associadas na mesma seringa, pela via intravenosa. Em seguida, o paciente foi intubado com uma sonda endotraqueal de tamanho 10mm e mantido em anestesia geral com isoflurano (Isoforine<sup>®</sup>, Isoflurano, Cristália, Brasil), diluído em 100% de oxigênio, por meio do circuito com absorvedor de CO<sub>2</sub>, e mantido em ventilação assistida. A concentração alveolar mínima (CAM) de isoflurano foi regulada por meio de um vaporizador universal com fluxômetro, no qual a CAM era alterada conforme se aumentava ou se reduzia o fluxo de oxigênio pelo vaporizador.

O paciente permaneceu sob monitorização, utilizando-se um monitor multiparamétrico (InMax VET) durante todo o procedimento cirúrgico, no qual era feita a avaliação eletrocardiográfica (derivação II), oximetria de pulso por sensor acoplado à língua e sensor de temperatura esofágico, obtendo-se os valores de

SpO<sub>2</sub>, TC°, FC. Os valores de *f* foram analisados por meio da observação do movimento respiratório por minuto.

Após a tricotomia e a antisepsia, o animal foi posicionado em decúbito lateral esquerdo, com o membro a ser bloqueado voltado para cima. Em seguida, realizou-se o bloqueio local subescapular do plexo braquial de acordo com a técnica descrita por Futema *et al.* (2002). Foram utilizadas bupivacaína 0,5% (1mg.kg<sup>-1</sup>) (Neocaína<sup>®</sup>, Bupivacaína, Cristália, Brasil) e lidocaína 2% (1mg.kg<sup>-1</sup>) (Cloridrato de lidocaína 2%, Genéricos hipolabor, Brasil), associadas na mesma seringa (Wenger *et al.*, 2015), totalizando um volume final de 7,2mL.

A técnica foi realizada com o auxílio do estimulador de nervos periféricos (E2107 BGE), que apresenta as seguintes configurações: amplitude de pulso ajustável variando de 0,1 a 10mA em duas escalas, sendo, na primeira, a amplitude máxima de estímulo de 1mA, e, na segunda, de 10mA; duração do pulso elétrico ajustável em 100 ou 200µs; e frequência de repetição dos pulsos ajustável em 1 ou 2Hz. Utilizou-se uma cânula de eletroneuroestimulação (Biomedical, 23GX100MM) para aplicação da solução anestésica. O eletrodo positivo do neuroestimulador foi fixado a 5cm da inserção da agulha, a qual era inserida na região subescapular 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 (Futema *et al.*, 2002).

Após a inserção da agulha, optou-se por uma corrente inicial de 1mA e uma frequência de pulso de 1Hz, sendo utilizada uma duração de impulso de 100µs. A corrente foi gradativamente reduzida, até que a mesma resposta muscular fosse obtida, com 0,5mA, de acordo com a técnica de BPB descrita por Futema *et al.* (2002) em cães, entretanto não ocorreu o estímulo esperado, capaz de causar contrações musculares para movimentar o membro. Portanto, foi necessária a modificação da escada do estimulador de nervos periféricos para uma corrente de 10mA, frequência de 1HZ e duração de pulso de 100µs, ocorrendo, dessa forma, contrações musculares e movimentos de flexão do membro. Gradativamente, a corrente foi reduzida até a obtenção de contrações

musculares semelhantes, com corrente de 5mA, e inexistentes, com 2mA. Utilizando-se a corrente de 5mA, a solução anestésica local foi injetada, e as contrações musculares instantaneamente cessaram, confirmando a correta localização do plexo.

Trinta minutos após a realização do bloqueio, iniciou-se o procedimento cirúrgico, o qual teve duração de 70 minutos. O membro torácico direito foi amputado na altura da articulação radiocárpica. No momento da realização do bloqueio do plexo braquial, a CAM do isoflurano foi mantida em 1%. Posteriormente, a CAM foi reduzida para 0,8%, chegando até 0,6%, permanecendo assim até o final da cirurgia. Durante todo o procedimento, o animal manteve os seguintes parâmetros: saturação de SpO<sub>2</sub> entre 98% e 100%; FC 62 e 78bpm; f 24 e 32rpm; TR 38,8 e 38,7°C.

Após oito minutos do término da cirurgia, o animal apresentou sinais de deglutição e, dessa forma, foi realizada a extubação. A recuperação da anestesia foi tranquila e sem vocalização, não sendo notado nenhum tipo de complicação (20 minutos antes do término do procedimento cirúrgico, foi aplicada morfina 0,1mg/kg pela via intramuscular, e aplicou-se meloxicam 0,6mg/kg/IV e ceftriaxona 50mg/kg/IV no final da cirurgia.

## DISCUSSÃO

As técnicas de anestesia locorregional são utilizadas em combinação com analgésicos sistêmicos durante procedimentos cirúrgicos, a fim de se fornecer analgesia multimodal, reduzindo, portanto, o uso do anestésico inalatório e melhorando o alívio da dor no pós-operatório (Wenger *et al.*, 2015; Mosing *et al.*, 2010). Tal fato pode ser observado no presente estudo, uma vez que a utilização do bloqueio do plexo braquial permitiu, além da analgesia, um plano anestésico superficial e mínimas alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios.

Diante da complexidade dolorosa de cirurgias que envolvem amputação de membro, um protocolo de analgesia multimodal com ação prolongada deve ser preconizado sempre que possível. A utilização da estimulação de nervos periféricos contribui para o desenvolvimento do bloqueio local do plexo braquial mais preciso

(Futema *et al.*, 2002; Klaumann *et al.*, 2013), porém não há registro na literatura dessa técnica em jumentos que avalie sua eficiência e segurança. Neste trabalho, o uso do neuroestimulador permitiu encontrar o ponto ideal para o bloqueio do plexo braquial, que resultou numa forma mais segura e precisa para injetar a solução anestésica, não sendo observadas complicações dessa técnica nessa espécie.

A corrente elétrica utilizada no bloqueio do plexo braquial descrita por Futema *et al.* (2002) em cães não foi suficiente para se obter o estímulo nervoso necessário para gerar o movimento de extensão do membro no asinino anestesiado neste estudo. Dessa forma, foi necessário que houvesse um aumento da corrente elétrica para 10mA, quando se observou estímulo muscular até a corrente de 5mA. Bromberg e Swoboda (2002), em estudo sobre a estimativa do número da unidade motora em neonatos e crianças com atrofia muscular espinhal, verificaram que um neonato clinicamente hígido de 16 dias de idade possuía um valor reduzido no número da unidade motora, sendo esta inferior a 50%. Isso demonstra que a inervação motora é pouco desenvolvida em recém-nascidos da espécie humana com atrofia muscular. Assim, acredita-se que, por se tratar de um jumento recém-nascido, os números de unidades motoras também possam estar reduzidos nesses animais, necessitando de maior corrente elétrica para estimular as fibras motoras.

À medida que a distância aumenta entre o nervo e o eletrodo estimulante, é necessária maior corrente de estímulo (Tsui, 2007). Animais dessa espécie possuem, visivelmente, um maior aporte muscular quando comparados aos cães. Portanto, supõe-se que quanto maior a massa muscular encontrada na região do plexo, mais profunda deverá ser introduzida a agulha e maior a corrente elétrica necessária para realização do bloqueio. Estudos em relação ao bloqueio do plexo braquial com o uso de neuroestimulador em asininos são escassos, tornando necessárias maiores pesquisas para confirmar as hipóteses sobre as unidades motoras, bem como a de que uma maior densidade muscular possa dificultar a localização do plexo.

De acordo com Rota *et al.* (2017), os níveis de cortisol salivar em burros, 60min após a coleta

de sêmen, foram significativamente maiores em animais mantidos em currais em comparação aos mantidos em baias individuais, sugerindo que os conflitos e as interações, ao retornarem aos seus companheiros, estimularam resposta ao estresse. Dessa forma, a dosagem de cortisol é uma variável importante na avaliação do estresse, que, por sua vez, está diretamente relacionado com a dor. Isso corrobora os resultados encontrados neste estudo, uma vez que 30 minutos após a MPA, momento em que o animal encontrava-se anestesiado e com o plexo braquial bloqueado, o nível de cortisol no sangue diminuiu de  $6,1\mu\text{g/dL}$  para  $2,8\mu\text{g/dL}$ , elucidando, assim, a qualidade anestésica.

Os agentes voláteis causam depressão cardiorrespiratória (Lemke e Creighton, 2008). Portanto, a redução da quantidade de agentes voláteis requeridos por pacientes submetidos à anestesia geral é benéfica. O valor da CAM para halotano e isoflurano em jumento é de  $1,51 \pm 0,25\%$  e  $1,29 \pm 0,02\%$ , respectivamente (Mercer e Matthews, 1996). No presente estudo, o bloqueio do plexo braquial permitiu alterar a CAM do isoflurano de 1% para 0,8%, que se manteve em 0,6% durante o procedimento cirúrgico. Além disso, os parâmetros fisiológicos permaneceram estáveis durante todo o procedimento, mesmo o animal permanecendo em plano anestésico superficial e apresentando reflexo palpebral espontâneo. A qualidade da recuperação anestésica foi satisfatória, já que foi rápida, tranquila, ausente de vocalizações e complicações.

Dessa forma, foi possível observar a importância da formulação de um protocolo anestésico adequado, o qual forneceu analgesia eficiente, diminuição do uso de agentes voláteis, menor depressão cardiorrespiratória e uma rápida e tranquila recuperação após anestesia.

### CONCLUSÃO

O uso de neuroestimulador aumentou a eficiência da anestesia e da analgesia do plexo braquial em jumentos, por melhorar a precisão do bloqueio.

### REFERÊNCIAS

- BROMBERG, M.B.; SWOBODA K.J. Motor unit number estimation in infants and children with spinal muscular atrophy. *Muscle Nerve*, v.25, p.445-447, 2002.
- CAMPOY, L.; READ, M. The thoracic limb. In: CAMPOY, L.; READ, M. (Eds.). *Small animal regional anesthesia and analgesia*. Hoboken, Nova Jersey: Wiley Blackwell, 2013. p.141-165.
- EMOND, A.L.; BERTONI, L.; SEINNOUR, M. Peripheral neuropathy of a forelimb in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.249, p.1187-1195, 2016.
- FUTEMA, F.; FANTONI, D.T.; AULER, J.O.; CORTOPASSI, S.R.G. A new brachial plexus block technique in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v.29, p.133-139, 2002.
- KLAUMANN, P.R.; PORTELA, D.A.; VILANI, R.G.D.C.; OTERO, P.E. Anestesia locorregional do membro torácico. In: KLAUMANN, P.R.; OTERO, P.E. (Eds.). *Anestesia locorregional em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2013. p.177-212.
- LEMKE K.A.; CREIGHTON C.M.; Paravertebral blockade of the brachial plexus in dogs. *Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract*, v. 38, n. 6, p. 1231-1241, 2008.
- MERCER, D.E.; MATTHEWS, N.S. Minimum alveolar concentrations of halothane and isoflurane in donkeys, and MAC sparing effect of butorphanol. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH PANVET CONGRESS, 15., 1996, Campo Grande. *Proceedings....* Campo Grande. 1996. p.129. (Resumo).
- MOSING M.; REICH, H.; MOENS, Y. Clinical evaluation of the anaesthetic sparing effect of brachial plexus block in cats. *Vet. Anesth. Analg.*, v.37, p.154-161, 2010.
- ROTA, A.; SGORBINI, M.; PANZANI, D. *et al.* Effect of housing system on reproductive behaviour and on some endocrinological and seminal parameters of donkey stallions. *Reprod. Domest. Anim.*, v.53, p.40-47, 2017.
- TSUI, B.C.H. Electrical nerve stimulation. In: CHAN, V.; FINUCANE, B.; GRAU, TH.; WALJI, A. (Eds.). *Atlas of ultrasound and nerve stimulation-guided regional anesthesia*. New York: Springer, 2007. p.9-18.
- WENGER, S.M.; JAGGIN, Y.N.; SCHATZMANN, U. Evaluation of the analgesic effect of lidocaine and bupivacaine used to provide a brachial plexus block for forelimb surgery in 10 dogs. *Vet. Rec.*, v.156, p.639-642, 2015.