

BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL EM DOIS FALCÕES QUIRI-QUIRI (*Falco sparverius*): RELATO DE CASO

BRACHIAL PLEXUS BLOCK IN TWO KIRI-KIRI FALCONS (*Falco sparverius*): CASE REPORT

L. B. GRIEBELER^{1*}; L. B. IEPSEN²; M. C. RAMOS³; I. C. A. ALMEIDA³; E. S. RIEFFEL³; P. S. VIVES⁴; E. S. V. AGUIAR⁵; M. I. GEHRCKE⁵

RESUMO

Devido a ausência de relatos descrevendo a execução do bloqueio locorregional do plexo braquial em falcões qui-qui (*Falco sparverius*), escrevemos este relato para contribuir com a literatura de anestesia em aves silvestres. Sendo assim, dois falcões qui-qui foram encaminhados ao serviço de anestesiologia do Hospital de Clínicas Veterinárias com histórico de fratura de rádio e ulna (Caso 1) e úmero (Caso 2), sendo indicado o procedimento de osteossíntese. Previamente a anestesia geral os pacientes receberam anestesia dissociativa com as seguintes associações: cetamina 15 mg/kg, midazolam (1 mg/kg) e metadona (1 mg/kg), todos via intramuscular (IM) (Caso 1); cetamina (10 mg/kg), midazolam (0,5 mg/kg) e metadona (1 mg/kg), via IM (Caso 2). Na indução anestésica foi utilizado a vaporização de isoflurano via máscara até que os pacientes permitissem a intubação orotraqueal, sendo acopladas a um circuito anestésico neonatal veterinário sem reinalação de gases, iniciando a manutenção anestésica com isoflurano e acoplada a monitoração. Em ambos os casos, foi executado o bloqueio do plexo braquial por abordagem axilar com auxílio do estimulador de nervos periféricos (ENP) utilizando um mandril de cateter 22 G. O bloqueio foi iniciado com voltagem de 2 mA, reduzindo até obter a menor resposta possível e ausência de estímulo de movimentação da asa em 0,3 mA. Foi injetado 4 mg/kg de lidocaína 2% S/V após obter movimento em 0,5 mA (Caso 1) e 0,9 mA (Caso 2). Os animais permaneceram estáveis durante o procedimento e foram extubados sem complicações. Em ambos os casos o bloqueio locorregional pareceu ser efetivo, pois proporcionou estabilidade cardiorrespiratória, relaxamento muscular e ausência de movimento da asa afetada.

PALAVRAS-CHAVE: Aves. Estimulador de nervos periféricos. Lidocaína.

SUMMARY

Due to the lack of reports describing the performance of locoregional brachial plexus block in kestrels (*Falco sparverius*), we wrote this report to contribute to the literature on anesthesia in wild birds. Thus, two kestrels were referred to the anesthesiology service of the Veterinary Clinic Hospital with a history of fractures of the radius and ulna (Case 1) and humerus (Case 2), and the osteosynthesis procedure was indicated. Prior to general anesthesia, the patients received dissociative anesthesia with the following combinations: ketamine (15 mg/kg), midazolam (1 mg/kg), and methadone (1 mg/kg), all intramuscularly (IM) (Case 1); ketamine (10 mg/kg), midazolam (0.5 mg/kg), and methadone (1 mg/kg), IM (Case 2). For anesthetic induction, isoflurane vaporization via mask was used until the patients allowed orotracheal intubation, and they were connected to a veterinary neonatal anesthetic circuit without gas rebreathing. Anesthetic maintenance was initiated with isoflurane and monitoring was connected. In both cases, brachial plexus block was performed via an axillary approach with the aid of a peripheral nerve stimulator (ENP) using a 22 G catheter mandrel. The blockade was initiated with a voltage of 2 mA, reducing it until the lowest possible response was obtained and there was no stimulus for wing movement at 0.3 mA. 4 mg/kg of lidocaine 2% S/V was injected after obtaining movement at 0.5 mA (Case 1) and 0.9 mA (Case 2). The animals remained stable during the procedure and were extubated without complications. In both cases, the locoregional blockade appeared to be effective, as it provided cardiorespiratory stability, muscle relaxation and absence of movement of the affected wing.

KEY-WORDS: Birds. Peripheral nerve stimulator. Lidocaine.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS.

² Mestrando em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

³ Programa de Residência em Área Profissional da Saúde, Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

⁴ Preceptora em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, Hospital de Clínicas Veterinárias, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

⁵ Professor Adjunto, Departamento de Clínicas Veterinárias, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

*Autor para Correspondência: lbganestesiaanimal@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O falcão quiri-quiri (*Falco sparverius*) é uma das 20 espécies de falconiformes residentes no Brasil, sendo uma ave rapinante e com visão extremamente desenvolvida (CUBAS et al., 2014). A casuística de rapinantes atendidos em serviços veterinários é representada por aproximadamente 75% de casos traumáticos por ação humana ou acidentes (KOMNENOU et al., 2005). Nos casos em que é necessária intervenção terapêutica, a anestesia torna-se desafiadora devido a menor massa corporal dos pacientes, às especificidades fisiológicas e a variedade de espécies existentes, dificultando a monitoração destes (CUBAS et al., 2014).

A anestesia locorregional tem a capacidade de reduzir as doses de anestésicos gerais no período transoperatório e o requerimento de analgésicos no período pós-operatório (FUTEMA et al., 2002; HASKINS, 1992). Dentre as técnicas de anestesia locorregional, destaca-se o bloqueio de plexo braquial, o qual aborda um conjunto de nervos responsáveis por funções motoras e sensitivas das asas das aves (SORESINI et al., 2013). O plexo braquial é formado por um conjunto de nervos que partem da medula espinhal na junção cervicotorácica pelos forames intervertebrais, juntando-se na altura da musculatura cervical (BAUMEL, 1986; MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2009). Estes convergem e formam um tronco ventralmente à escápula e cranialmente à primeira costela e, em região medial do úmero, emerge rente à parede torácica e se divide em quatro grupos: nervos torácicos dorsais e ventrais e nervos braquiais dorsais e ventrais (NICKEL et al., 1977). Assim, os grupos dorsais inervam os músculos extensores e os grupos ventrais os músculos flexores do membro torácico (BAUMEL, 1986; NICKEL et al., 1977).

Existem diferentes técnicas descritas para o bloqueio do plexo braquial em aves (BRENNER et al., 2010; FIGUEIREDO et al., 2008; VILANI et al., 2006). A utilização do estimulador de nervos periféricos facilita a localização dos nervos e aumenta a acurácia da administração do anestésico local no plexo braquial, reduzindo a dose de anestésico necessário e minimizando o risco de injeções intraneurais (MAHLER; ADOGWA, 2008). Há pouca literatura espécie-específica e muitas informações são inferidas a partir de outras espécies de aves.

O presente relato objetiva descrever dois casos em que foi utilizada anestesia locorregional com bloqueio do plexo braquial com auxílio de ENP em falcões quiri-quiri para realização de osteossíntese de asa.

RELATO DE CASO

CASO 1

Na cidade de Pelotas-RS, foi encaminhado ao Núcleo de Reabilitação de Fauna Silvestre (NURFS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPe) um falcão quiri-quiri (*Falco sparverius*), ou também chamado de falcão-americano, adulto, fêmea, pesando 112 g,

encontrado em meio urbano com fratura exposta de rádio e ulna, confirmada através do exame de radiografia (Figura 1 A). Na admissão o paciente se apresentava alerta, com mucosas normocoradas e escore corporal adequado (3/5). Após 4 dias de seu recebimento, o animal foi encaminhado ao Hospital Veterinário para realização do procedimento cirúrgico de osteossíntese de rádio e ulna.

Desde o dia da admissão até a realização do procedimento cirúrgico foi administrado ao paciente meloxicam 1 mg/kg via intramuscular (IM), dipirona 25 mg/kg via oral (VO), tramadol 10 mg/kg (IM) e cefalexina 100 mg/kg (VO).

Previamente a anestesia geral o paciente recebeu anestesia dissociativa com a associação de cetamina 15 mg/kg, midazolam 1 mg/kg e metadona 1 mg/kg, todos pela via IM na musculatura peitoral. Após 5 minutos, o paciente foi posicionado na mesa cirúrgica em decúbito dorsal com a asa estendida com auxílio de fita microporosa para auxiliar o acesso cirúrgico. Em sequência a indução anestésica foi realizada via máscara utilizando isoflurano 2% por meio de vaporizador calibrado (Mindray V60[□]) diluído em oxigênio a 100% com fluxo de 2L/min até ser possível a abertura da cavidade oral da ave para intubação orotraqueal utilizando uma sonda uretral nº 6 adaptada para tal procedimento (Figura 1 B). Após, a sonda foi acoplada a um circuito anestésico neonatal veterinário sem reinalação de gases (Baraka) com balão de 50 mL (Figura 1 C) e então iniciou-se o fornecimento de isoflurano por meio de vaporizador calibrado diluído em oxigênio a 100% com fluxo de 1L/min. A vaporização de isoflurano foi ajustada a fim de manter plano anestésico adequado para o procedimento cirúrgico, com ausência de reflexos palpebrais, reflexo de tosse e relaxamento do bico, mantendo a concentração de isoflurano ao final da expiração (FeISO) entre 0,7 e 1,4%.

A monitoração trans-anestésica foi realizada utilizando o monitor multiparâmetro (Prolife C12[□]) para mensuração da frequência cardíaca (FC), analisador de gases (Dräger Vamos[□]) para mensuração da frequência respiratória (FR), pressão de CO₂ ao final da expiração (PETCO₂), FeISO e termômetro em região de cloaca.

Para analgesia transoperatória foi realizado o bloqueio locorregional do plexo braquial guiado por estimulador de nervos periféricos (DL250 Vet[□]) (Figura 1 D). Devido ao tamanho reduzido do animal e a ausência de agulhas específicas para o bloqueio de tamanhos compatíveis com o mesmo, foi realizada uma adaptação utilizando o mandril de um cateter 22G acoplado ao polo negativo (cátodo) do estimulador de nervos periférico através de um clip tipo jacaré. Com o animal posicionado em decúbito dorsal, após a retirada das penas e antissepsia da região, foi realizado o bloqueio por abordagem axilar, onde o mandril do cateter foi inserido na depressão triangular formada pelas margens do músculo peitoral, bíceps braquial e serrátil ventral. Iniciou-se o bloqueio com uma frequência de 1 Hz, duração de pulsos de 100 µSeg e corrente de 2,0 mA até obter a resposta de extensão da

asa. A corrente foi reduzida até houvesse a presença de resposta neuromuscular em 0,5 mA e ausência de resposta em 0,3 mA, confirmando assim a injeção perineural. O anestésico local utilizado para o bloqueio locorreional foi a lidocaína 2% sem vasoconstritor na dose de 4 mg/kg e em sequência injetado 0,04 mL de solução de NaCl 0,9% para progressão do restante de

anestésico local residual do mandril. Após a injeção do anestésico local observou-se a ausência de resposta motora ao estímulo elétrico. A confirmação da efetividade do bloqueio locorreional se deu por meio da estabilidade dos parâmetros cardiorrespiratórios durante o período transoperatório.

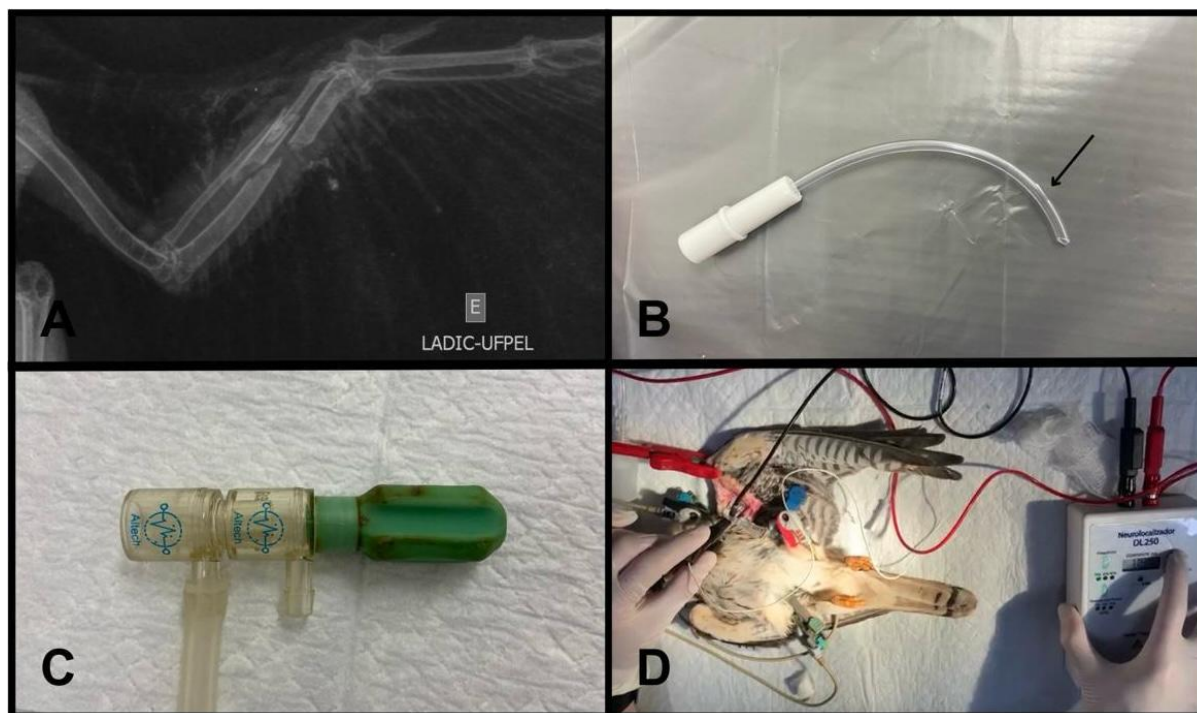


Figura 1 - Imagens do caso 1. A - Radiografia de asa demonstrando fratura de rádio e ulna; B - Sonda orotraqueal adaptada de uma sonda uretral nº 6, notar óculo de Murphy (seta) e ponta romba em bisel; C - Circuito respiratório veterinário sem reinalação de gases (Baraka) com balão de 50 mL; D - Realização do bloqueio de plexo braquial utilizando ENP, com paciente em decúbito dorsal.

O tempo anestésico total foi de 60 minutos, enquanto o procedimento cirúrgico de osteossíntese de rádio e ulna para colocação de pino intramedular levou 20 minutos. A extubação ocorreu após 5 minutos do término da cirurgia e interrupção do fornecimento de isoflurano. Após extubação, o paciente permaneceu por mais cerca de 30 minutos no centro cirúrgico com a movimentação da asa sendo avaliada de forma subjetiva, retornando os movimentos voluntários vigorosos em 15 minutos. No pós-operatório o paciente seguiu recebendo os demais medicamentos que já haviam sido prescritos anteriormente, sendo acrescido clindamicina 50 mg/kg pela via IM. O procedimento anestésico permitiu a realização do procedimento cirúrgico e pós-operatório com ausência de desconforto. Entretanto, após 2 meses o paciente foi eutanasiado devido a dificuldade na reabilitação dos movimentos da articulação afetada para o voo, não sendo compatíveis com o seu retorno para vida livre.

CASO 2

Foi encaminhado para o NURFS (UFPEL) um falcão quiri-quiri (*Falco sparverius*), fêmea, adulta, pesando 116g, com histórico de trauma com origem

desconhecida. O animal foi encontrado em meio urbano no campus da Universidade sem conseguir se locomover. Na avaliação clínica inicial o animal estava prostrado, com mucosas normocoradas, escore corporal adequado (3/5), suspeita de fratura em úmero e ferida ulcerada em região de carpo-metacarpo. Após estabilização do paciente, foi confirmado através do exame de radiografia a presença de fratura de úmero, sendo então encaminhado para o procedimento cirúrgico de osteossíntese com pino intramedular após 4 dias do seu recebimento.

Desde o dia da admissão até a realização do procedimento cirúrgico foi administrado ao paciente meloxicam 1 mg/kg (IM), dipirona 25 mg/kg (VO) e tramadol 10 mg/kg (IM). Previamente a anestesia geral foi realizada anestesia dissociativa administrado cetamina 10 mg/kg, midazolam 0,5 mg/kg e metadona 1 mg/kg, todos pela via IM na musculatura peitoral. Após 5 minutos, a indução anestésica foi realizada via máscara utilizando isoflurano 3% por meio de vaporizador calibrado (Mindray V60[®]) diluído em oxigênio a 100% com fluxo de 2L/min até ser possível a abertura da cavidade oral da ave para intubação orotraqueal utilizando uma sonda uretral nº 8 adaptada para tal procedimento (Figura 1 B). Anés. a sonda foi

acoplada a um circuito anestésico neonatal veterinário sem reinalação de gases (Baraka) com balão de 50 mL (Figura 1 C) e então iniciou-se o fornecimento de isoflurano diluído em oxigênio a 100% com fluxo de 1L/min. A vaporização de isoflurano foi ajustada a fim de manter plano anestésico adequado para o procedimento cirúrgico, seguindo os mesmos critérios do caso anterior, com a FeISO se mantendo entre 1,5 e 2%.

A monitoração anestésica foi realizada utilizando o monitor multiparâmetro (Prolife C12[□]) para mensuração da FC, analisador de gases (Dräger Vamos[□]) para mensuração da FR, PETCO₂, FeISO e termômetro em região de cloaca. O paciente apresentou episódios de apneia durante o período trans-anestésico, sendo então realizadas duas ventilações assistidas por minuto.

Foi realizado o bloqueio locorregional do plexo braquial guiado por estimulador de nervos periféricos (DL250 Vet[□]) para analgesia perioperatória (Figura 2 A). Para execução do bloqueio foi realizada uma adaptação utilizando o mandril de um cateter 22G. Com o animal posicionado em decúbito dorsal, após a retirada das penas e antisepsia da região, foi realizado o bloqueio locorregional por abordagem axilar, com uma frequência de 1 Hz, duração de pulsos de 100 µSeg e corrente de 2,0 mA até obter a resposta de extensão da asa. A corrente foi reduzida até a intensidade mais baixa que ainda houvesse o movimento da asa (0,9 mA). O anestésico local utilizado para o bloqueio locorregional foi a lidocaína 2% sem vasoconstritor na dose de 4 mg/kg e, em

sequência, injetado 0,04 mL de solução de NaCl 0,9% para progressão do restante de anestésico local residual do mandril. Após a injeção do anestésico local observou-se a ausência de resposta motora ao estímulo elétrico. A confirmação da efetividade do bloqueio locorregional se deu através da estabilidade dos parâmetros cardiorrespiratórios durante o período transoperatório.

O tempo total de anestesia foi de 70 minutos, enquanto o procedimento cirúrgico de osteossíntese de úmero para colocação de pino intramedular levou 30 minutos. A extubação ocorreu após 4 minutos do término da cirurgia e interrupção do fornecimento de isoflurano. A movimentação da asa foi avaliada de forma subjetiva, retornando os movimentos voluntários de forma vigorosa do membro cerca de 10 minutos pós extubação. No pós-operatório imediato foi administrado dipirona 25 mg/kg e meloxicam 1 mg/kg, ambos pela via IM. No internamento foi acrescido a administração de ampicilina 150 mg/kg via IM, suplemento vitamínico (Hemolitan[□]) 0,1 mg/kg VO e fluidoterapia subcutânea 50 mL/kg/dia. A estabilidade dos parâmetros cardiorrespiratórios no período trans-anestésico e a recuperação satisfatória do paciente no pós-operatório inferem a efetividade do bloqueio locorregional (Figura 2 B). Decorridos 19 dias de pós-operatório o animal foi sedado para retirada do implante ortopédico visto a consolidação efetiva da fratura. No momento que este relato está sendo escrito o paciente permanece em fase de reabilitação para seu retorno à vida livre.

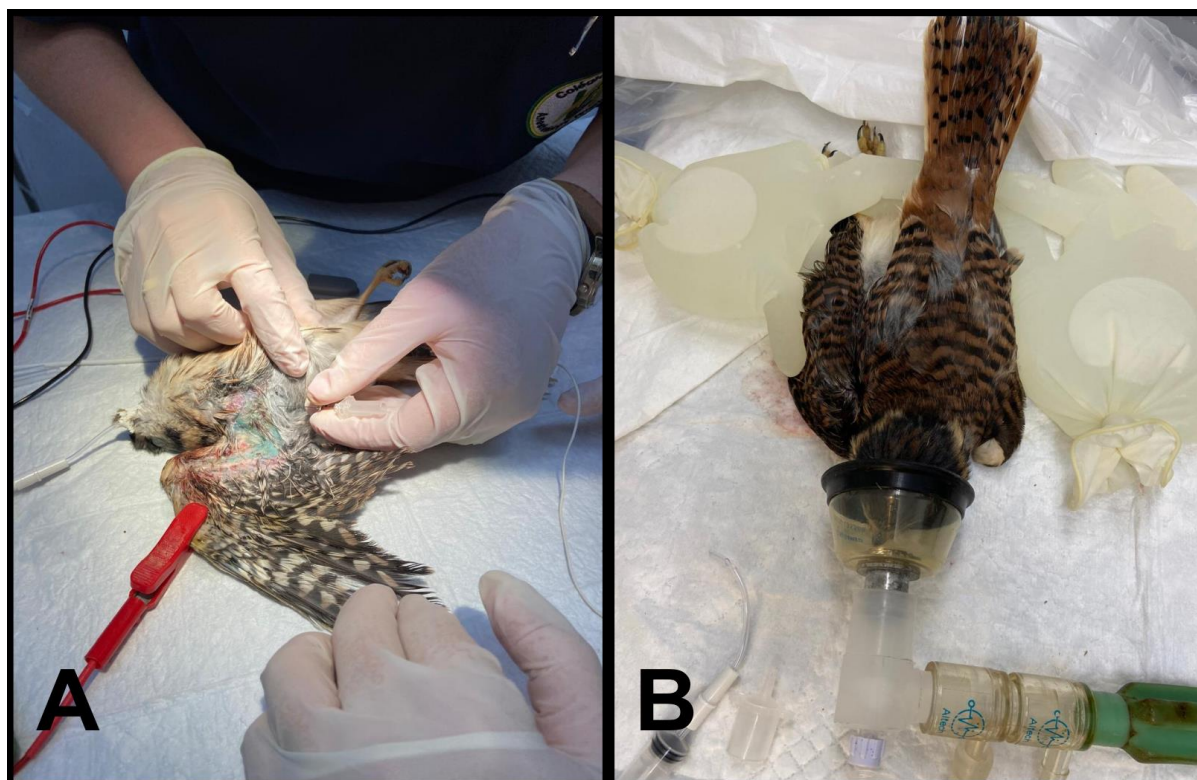


Figura 2 - Imagens do caso 2. A - Realização do bloqueio do plexo braquial com ENP, animal em decúbito dorsal e membro a ser bloqueado evidenciado, notar angulação e local de inserção da agulha; B – Paciente em recuperação anestésica, notar uso da máscara facial para oxigenioterapia.

DISCUSSÃO

No atendimento de aves silvestres, destacam-se as causas traumáticas, sendo as fraturas 70% (213/305) da casuística, 56% destas de úmero e 41% de rádio-ulna. Dos animais fraturados, 57% voltaram à vida selvagem, 8% morreram e 35% permaneceram com sequelas e foram mantidos em centros de reabilitação de fauna silvestre por não conseguirem voar (KOMNENOU et al., 2005). Os riscos envolvidos neste tipo de ferimento advêm principalmente do tempo decorrido desde a fratura até o tratamento, visto que nem sempre os animais são prontamente atendidos após o trauma, acarretando osteomielite, não união, sequestro e/ou anquilose que complicam o prognóstico do paciente. Nos casos abordados, em uma das aves foi optada pela eutanásia após dois meses de tratamento devido ao prognóstico desfavorável para o retorno a vida livre. Já no relato do caso dois, o paciente está em reabilitação há 10 meses desde a data do procedimento cirúrgico, demonstrando assim a dificuldade em amenizar as sequelas provocadas pelos acidentes sofridos por estas aves.

O uso dos bloqueios regionais é uma técnica amplamente difundida na medicina veterinária com o objetivo de fornecer analgesia. Existem diferentes abordagens descritas para realização do bloqueio do plexo braquial em aves, sendo possível realizá-las “às cegas” utilizando referências anatômicas, com auxílio do ENP ou guiado pelo ultrassom (BRENNER et al., 2010; VILANI et al., 2006; SORESINI et al., 2013). A técnica descrita para a abordagem “às cegas” utiliza uma agulha 25G, inserida a em um ângulo de 45° na direção craniodorsal no cruzamento do músculo

apropriada para o uso do ENP devido à ausência desta em tamanho adequado para o paciente no momento dos procedimentos. A agulha específica para o uso do ENP apresenta um isolante elétrico e somente a ponta de seu bisel é capaz de transmitir corrente elétrica, tornando muito mais eficaz a realização do bloqueio quando comparado a agulhas sem isolamento elétrico (OTERO et al., 2018). Entretanto, mesmo utilizando um cateter 22G foi possível observar a perda de estímulo motor após a injeção do anestésico local, sugerindo assim a realização de um bloqueio adequado.

Atualmente, técnicas de bloqueios locorreionais guiados por ultrassonografia se tornam mais frequentes (BORGEAT, 2006). Dentre as vantagens do uso do ultrassom para anestesia locorreional, tem-se a visualização direta da ponta da agulha em relação ao nervo, evitando assim punções intravasculares inadvertidas e injeções intramusculares e intraneurais do anestésico local, aumentando, portanto, a eficácia da técnica (MARHOFER et al., 2005). O bloqueio do plexo braquial guiado por ultrassom já foi descrito em Papagaio-de-Hispaniola (*Amazona ventralis*) com 2 mg/kg de lidocaína (DA CUNHA et al., 2013). Entretanto, os autores do estudo acima não visualizaram diferenças significativas entre a técnica guiada por referências anatômicas e por ultrassonografia. O aparelho de ultrassonografia ainda não é uma realidade em muitos centros, sendo uma importante limitação para execução da técnica na rotina. Além disso, se tratando de aves pequenas devemos levar em consideração as limitações anatômicas para o uso de transdutores lineares, dificultando o posicionamento do equipamento para a punção, sendo por vezes necessário o uso de transdutores

guiado por ENP, na primeira e utilizada como referência anatômica a borda medial do músculo peitoral, a borda cranial do bíceps braquial e a margem dorsal do serrátil ventral, já na abordagem dorsal, palpa-se a espinha dorsal a fim de identificar uma depressão entre a primeira vértebra torácica e a última vértebra cervical, inserindo a agulha cranioventralmente até a resposta esperada (BRENNER et al., 2010). No estudo de Vilani et al. (2006) foi comparado a técnica sem o uso de ENP com a mesma abordagem utilizando o estimulador de nervos periféricos em faisões (*Phasianus colchicus*), o qual não proporcionou melhora na efetividade do bloqueio (SORESINI et al., 2013). No presente relato o bloqueio foi realizado utilizando a técnica por abordagem axilar com auxílio do ENP com o intuito de facilitar a injeção do anestésico local na superfície perineural, evitando a injeção intraneural e consequentemente aumentando a efetividade e segurança do bloqueio. Foi possível verificar a redução do consumo de anestésicos gerais durante o período transoperatório e estabilidade dos parâmetros cardiorrespiratórios em ambos os animais, sugerindo assim a eficácia do bloqueio. Cabe salientar que uma

aves dos anestésicos locais.

Os anestésicos locais atuam nos axônios nervosos bloqueando reversivelmente canais de sódio, inibindo a geração e condução de potenciais de ação neuronais, promovendo analgesia preventiva e menor nocicepção (CLYDE; PAUL-MURPHY, 1999). Ao entendimento dos autores, a dose de anestésico local ideal para o bloqueio do plexo braquial em aves ainda não é bem estabelecida, sendo descritas doses de bupivacaína variando de 2 a 8 mg/kg e lidocaína de 15 mg/kg (combinada com 3,8 mg/kg de epinefrina) (BRENNER et al., 2010). Em galinhas, foi comparado a técnica do bloqueio de plexo axilar utilizando lidocaína ou bupivacaína, ambas na dose de 1 mL/kg, sendo observado que ambos os anestésicos locais foram eficazes quanto a analgesia, relaxamento muscular e bloqueio sensorial (FIGUEIREDO et al., 2008). Apesar da lidocaína possuir curto tempo de ação, também possui uma baixa latência, o que representa uma vantagem visto que a maioria dos procedimentos cirúrgicos em aves é de rápida duração, sendo descrito como tempo ideal para procedimento cirúrgico para aves de 15 minutos (ABBAS et al., 2018). No estudo de Figueiredo et al. (2008), a

Nos casos descritos, foi utilizada a lidocaína na dose de 4 mg/kg em ambos os casos, sendo observado que a dose utilizada foi suficiente para causar bloqueio efetivo, além de que a recuperação anestésica foi rápida e sem intercorrências, representando que a dose utilizada do anestésico local também foi segura, sem ocorrência de efeitos adversos. Para procedimentos cirúrgicos mais longos, a escolha de outros anestésicos locais pode ser vantajosa, como por exemplo a bupivacaína e levobupivacaína cujos efeitos analgésicos perduram por em torno de 90 e 100 minutos, respectivamente (VILANI et al., 2006; FIGUEIREDO et al., 2008). Sinais de toxicidade como convulsões e parada cardiorrespiratória estão presentes quando os anestésicos locais são utilizados em doses demasiadamente altas. Estudos mais recentes indicam que a lidocaína e a bupivacaína podem ser utilizadas com segurança e eficiência em aves (LUDDERS; GUZMAN, 2024).

Apesar desta técnica causar analgesia do membro, é importante considerar os efeitos prejudiciais do estresse relacionado com a manipulação do animal, então geralmente é associado a procedimentos de sedação e/ou anestesia geral para realização (SORESINI et al., 2013). O uso de analgésicos é de suma importância pois além de proporcionar bem-estar leva a redução no requerimento de anestésicos gerais durante o período transoperatório (GUIMARAES; MORAES, 2000). A cetamina quando utilizada isoladamente proporciona fraco relaxamento muscular, além de tremores, convulsões, persistência de reflexos dolorosos e recuperações inadequadas (ABBAS et al., 2018; PATRICK, 2005). Em pombos a combinação de cetamina com diazepam reduz os efeitos colaterais da cetamina, promovendo maior relaxamento muscular, aumentando a velocidade de início da anestesia e podendo assim reduzir as doses do fármaco dissociativo (ABBAS et al., 2018). O midazolam normalmente é preferido ao diazepam por ter uma ação mais curta comparado ao outro benzodiazepínico (MEYER et al., 2007). A metadona é um opioide agonista total de receptores μ e antagonista de receptores N-metil-D-aspartato, e sua administração pode proporcionar importante analgesia e redução do consumo de anestésicos gerais (FERRARI et al., 2004). Nos presentes casos foi optado por incluir o uso da metadona, devido ao seu caráter analgésico, mas principalmente a fim de potencializar a sedação e possibilitar a redução das doses dos demais fármacos anestésicos, realizando assim uma anestesia multimodal. Por mais que o uso de fármacos dissociativos e analgésicos no período prévio a anestesia geral é tão fundamentais para redução do estresse das aves durante a manipulação, isso dificulta a avaliação da efetividade do bloqueio locorregional em abolir toda a nocicepção transoperatória.

Os autores reconhecem que o número reduzido de casos relatados, o uso de uma agulha não específica para bloqueios com estimulador de nervos periféricos e ausência de uma escala objetiva para avaliação da recuperação motora do membro afetado

como incentivo para realização de futuros estudos clínicos prospectivos comparando diferentes anestésicos locais bem como o uso do ENP e ultrassom para execução do bloqueio em *Falco sparverius*.

CONCLUSÃO

Apesar das limitações da técnica, o bloqueio locorregional do plexo braquial com auxílio de estimulador de nervos periféricos utilizando um mandril de cateter 22G pareceu eficaz ao promover analgesia e relaxamento muscular trans e pós-operatório em ambos os casos. Até o presente momento este é o primeiro relato de caso com enfoque na anestesia geral e bloqueio do plexo braquial para correção de fraturas de asa em *Falco sparverius*, sendo necessários mais estudos clínicos sobre anestesia e anatomia da espécie, além da padronização da técnica adaptada para aves de pequeno porte.

Conflitos de interesse: Os autores não relatam conflitos de interesse. Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo e pela redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, S. W.; ALI, M. N.; ABBAS, G.; SAFWAN, H. M.; SAJID, M.; MEHMOOD, M. Comparative effectiveness of general anesthesia in doves using a combination of ketamine and diazepam. *Advances in Zoology and Botany*, v.6, n.4, p.95-100, 2018.
- BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1890-1930, 1986.
- BORGEAT, A. All roads do not lead to Rome. *Anesthesiology*, v.105, n.1, p.1-2, 2006.
- BRENNER, D. J.; LARSEN, R. S.; DICKINSON, P. J.; WACK, R. F.; WILLIAMS, D. C.; PASCOE, P. J. Development of an avian brachial plexus nerve block technique for perioperative analgesia in mallard ducks (*Anas platyrhynchos*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, v.24, n.1, p.24-34, 2010.
- CLYDE, V. L.; PAUL-MURPHY, J. Avian analgesia. In: FOWLER, M. E. (Ed.). **Zoo and Wild Animal Medicine—Current Therapy 4**. Philadelphia, PA: W.B. Saunders, p.309-314, 1999.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2014.
- DA CUNHA, A. F.; STRAIN, G. M.; RADEMACHER, N.; SCHNELLBACHER, R.; TULLY, T. N. Palpation-and ultrasound-guided brachial plexus blockade in Hispaniolan Amazon parrots (*Amazona ventralis*). *Veterinary anaesthesia and analgesia* v.40 n.1 p.96-102 2013

- FERRARI, A.; COCCIA, C. P. R.; BERTOLINI, A.; STERNIERI, E. Methadone-metabolism, pharmacokinetics and interactions. **Pharmacological Research**, v.50, p.551-559, 2004.
- FIGUEIREDO, J. P.; CRUZ, M. L.; MENDES, G. M.; MARUCIO, R. L.; RICCÓ, C. H.; CAMPAGNOL, D. Assessment of brachial plexus blockade in chickens by an axillary approach. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.35, p.511-518, 2008.
- FUTEMA, F.; FANTONI, D. T.; AULER, J. O. C. A new brachial plexus block technique in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.29, p.133-139, 2002.
- GUIMARÃES, L. D.; MORAES, A. N. Anestesia em aves: agentes anestésicos. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1073-1081, 2000.
- HASKINS, S. C. Postoperative analgesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.22, p.353-356, 1992.
- KOMNENOU, A. T.; GEORGOPOLOU, I.; SAVVAS, I.; DESSIRIS, A. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997-2000). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.36, n.2, p.222-228, 2005.
- LUDDERS, J. W.; GUZMAN, D. S. Comparative anesthesia and analgesia – birds. Em: TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A.; LEMKE, K. A. (ed.). **Veterinary anesthesia and analgesia: the sixth edition of Lumb and Jones**. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2024. p.1127-1154.
- MAHLER, S. P.; ADOGWA, A. O. Anatomical and experimental studies of brachial plexus, sciatic, and femoral nerve-location using peripheral nerve stimulation in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.35, n.1, p.80-89, 2008.
- MARHOFER, P.; GREHER, M.; KAPRAL, S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. **British journal of anaesthesia**, v.94, n.1, p.7-17, 2005.
- MEYER, S.; GRUNDMANN, U.; GOTTSCHLING, S. et al. Sedation and analgesia for brief diagnostic and therapeutic procedures in children. **European Journal of Pediatrics**, v.166, n.4, p.291-302, 2007.
- MOREIRA, P. R. R.; SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G.; CUSTÓDIO, A. A. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial no peru (*Meleagris gallopavo* - Linnaeus, 1758). **Ars Veterinária**, v.21, n.3, p.296-302, 2005.
- MOREIRA, P. R. R.; SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial do urubu (*Coragyps atratus* foetens - Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.46, n.2, p.144-151, 2009.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. Peripheral nervous system. In: NICKEL, R. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Verlag Paul Parey, p.131-139, 1977.
- OTERO, P. E.; KLAUMANN, P. R.; PORTELA, D. A. Neurolocalização. In: OTERO, P. E.; PORTELA, D. A. **Manual de anestesia regional em animais de estimação**. São Paulo: Editora MedVet, p.13-36, 2018.
- PATRICK, R. Anesthesia, analgesia and monitoring. In: **The North American Veterinary Conference**, p.08-12, 2005.
- SORESINI, G. C. G.; PIMPÃO C.T.; VILANI, R.G. D. O. C. Bloqueio do plexo braquial em aves. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v.11, n.1, p.17-26, 2013.
- VILANI, R. G. D. O. C.; MONTIANI-FERREIRA, F.; LANGE, R. R.; SAMONEK, J. F. V. Brachial plexus block in birds. **Exotic DVM**, v.8, n.2, p.86-92, 2006.