

## BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL EM GAVIÃO-ASA-DE-TELHA (PARABUTEO UNICINCTUS) COM AUXÍLIO DO ESTIMULADOR DE NERVOS PERIFÉRICOS: RELATO DE CASO

LEONARDO DE FREITAS GUIMARÃES ARCOVERDE CREDIE,  
JULIANA CAETANO FÉLIX DA SILVA MENDES,  
ANDRESSA MARKUART CORRÊA e  
FÁBIO FUTEMA.

**RESUMO** - Traumas na medicina veterinária aviária são ocorrências comuns que frequentemente necessitam de intervenção cirúrgica. Associado à anestesia geral, a técnica de bloqueio do plexo braquial pode ser empregada no reparo de fraturas e danos teciduais. Objetivou-se avaliar a eficácia do bloqueio do plexo braquial no trans e pós-operatório em cirurgia de osteossíntese em úmero, realizada em um Gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) após trauma. Foi recebido no Centro Médico Veterinário do Centro Universitário São Judas – Campus Unimonte, o animal encaminhado do CEPTAS (Centro de Pesquisa e Triagem de Animais Selvagens) para realização de osteossíntese em úmero diagnosticada por exame radiográfico. O bloqueio do plexo braquial foi a técnica de anestesia locorregional de escolha, realizada pelo acesso subescapular com bupivacaína a 0,375%, guiada pelo estimulador de nervos periféricos, instrumento auxiliar considerado o “padrão-ouro” para a localização de nervos e plexos nervosos. A destreza do anestesiologista e conhecimento anatômico da região associado a técnicas de anestesia locorregional, como a neuroestimulação com o estimulador de nervos periféricos, diminui riscos relacionados à técnica e promove aumento das chances de sucesso de bloqueio.

**PALAVRAS-CHAVE** - anestesia regional, bloqueio nervoso, plexo braquial, silvestres

### I. INTRODUÇÃO

Traumas em aves são comumente ocasionados por colisões contra edifícios, fios de luz ou telefone, telas e grades ou por tentativas de capturas para tráfico de animais silvestres que acabam frequentemente resultando em óbito ou comprometendo a capacidade de retorno à vida livre por prejuízo na habilidade de caça ([1], [2]).

De acordo com a “Nomina Anatomica Avium” os nervos espinhais das aves são organizados de forma semelhante aos dos mamíferos, sem grandes alterações quanto ao número, que geralmente corresponde ao número de vértebras de cada região entre espécies e segue as mesmas denominações de: nervos cervicais, torácicos, lombares, sacrais e coccígeos ([3], [4]).

O plexo braquial trata-se do conjunto de nervos intercomunicantes que inerva o membro torácico. Os nervos espinhais que contribuem para o plexo partem do intumescimento cervical da medula espinhal na junção cervicotorácica, suas raízes saem da musculatura cervical lateral, na entrada torácica, e encontram-se para formar os troncos do plexo. Após emergir da parede torácica, o plexo braquial apresenta divisões dorsal e ventral que se combinam para formar dois

cordões nervosos: nervos torácicos dorsais, nervos torácicos ventrais, nervos braquiais dorsais e nervos braquiais ventrais. Enquanto os ramos do cordão dorsal suprem músculos extensores do membro e a pele sobrejacente, os ramos do cordão ventral suprem músculos flexores do membro torácico ([4], [5], [6]).

A parte proximal do plexo encontra-se dorsal à artéria carótida comum e à parte mais caudal proximal a veia jugular. Ventralmente situam-se o nervo vago, a glândula tireoide e o esôfago pós-íngluvio enquanto na porção dorsal repousa contra o músculo escaleno [5].

Existem variações anatômicas quanto à origem e distribuição dos plexos nervosos nos diversos grupos taxonômicos de aves, podendo dificultar o acesso aos nervos nas diferentes regiões corporais e aumentar as chances de risco de falha no bloqueio anestésico [7].

Diversas técnicas foram descritas para realização de bloqueio do plexo braquial e as mesmas devem ser escolhidas de acordo com a experiência do anestesiologista e da região do trauma [8].

O estimulador de nervos periféricos (ENP) é considerado o “padrão-ouro” dentre os instrumentos auxiliares utilizados para a localização de nervos e plexos nervosos [9]. A

possibilidade de falhas de bloqueio ou de acidentes como lesões nervosas, vasculares e injeções intravasculares devem ser consideradas, portanto o conhecimento apurado da anatomia das estruturas nervosas e seu entorno e o domínio da técnica escolhida devem ser regras básicas a serem seguidas para a utilização do estimulador de nervos periféricos [10]. Além das vantagens como baixo custo e fácil portabilidade, a utilização do estimulador de nervos periféricos permite a identificação seletiva de nervos nos plexos nervosos e a administração da solução anestésica ao redor de um ou mais nervos, diminuindo a taxa de insucesso nos diversos tipos de anestesia locorregional e possibilitando a redução da dose total de solução anestésica ([10], [11], [12])

O presente estudo teve como objetivo analisar a viabilidade e eficácia da técnica de bloqueio do plexo braquial para cirurgia de osteossíntese em úmero, realizada em Gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) após trauma.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

O animal foi encaminhado do CEPTAS (Centro de Pesquisa e Triagem de Animais Selvagens) para o Centro Médico Veterinário do Centro Universitário São Judas – Campus Unimonte, para realização da correção cirúrgica da fratura em úmero diagnosticada por exame radiográfico (Figura 1).



**Figura 1.** Radiografia da asa direita mostrando fratura completa oblíqua em úmero.

Administrou-se pela via intramuscular, no músculo peitoral a medicação pré-anestésica com 15mg/kg de Cetamina e 0,5mg/kg de Midazolam. Decorridos 15 minutos o animal foi levado ao centro cirúrgico para realização do acesso venoso em veia braquial com cateter de calibre 24G seguido pela indução anestésica por via inalatória com isoflurano a 2% em máscara facial por cinco minutos. Após a perda dos reflexos protetores de planos leves de anestesia, foi realizada intubação com tubo endotraqueal 2,5mm sem cuff, viabilizando a administração de oxigênio e manutenção anestésica com isoflurano a 1,5%.

Os parâmetros cardiovasculares e respiratórios foram monitorados durante todo o procedimento, com o auxílio do monitor multiparamétrico. O sensor de capnografia foi acoplado na extremidade do tubo endotraqueal, para a mensuração da concentração de CO<sub>2</sub> expirado (EtCO<sub>2</sub>) e da frequência respiratória. O sensor de oximetria de pulso foi posicionado no membro posterior esquerdo para mensuração da saturação de oxigênio. Eletrodos foram empregados para a monitoração da

frequência cardíaca (FC) e pressões arteriais sistólicas (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) foram aferidas através do método não invasivo oscilométrico, com a utilização de um manguito na cauda do animal, de largura de 1/3 do diâmetro do local.

Após monitoração dos parâmetros fisiológicos e estabilização do animal, foi realizada a retirada das penas e antisepsia com clorexidina alcóolica na região de acesso cirúrgico de bloqueio locorregional (Figura 2). Utilizou-se como anestésico local a bupivacaína com vasoconstritor a 0,375% na dose total de 2mg/kg com auxílio do estimulador de nervos periféricos por acesso subescapular com estimulação em 4mA (miliampère). Após a realização do bloqueio, foi aguardado o tempo de latência do fármaco para início da cirurgia.



**Figura 2.** Bloqueio do plexo braquial com auxílio do estimulador de nervos periféricos.

Para monitoração dos parâmetros fisiológicos no transoperatório os valores são apresentados em média e desvio padrão. A frequência cardíaca média foi de 310 ± 53,6 bpm, frequência respiratória 7mm ± 2,6, pressão arterial sistólica 110 ± 16,6 mmHg, pressão arterial diastólica 88 ± 18,3 mmHg, pressão arterial média 95mmHg, os níveis de Co<sub>2</sub> inspirado permaneceram em 0 por todo o procedimento cirúrgico, o nível de emissão de Co<sub>2</sub> 52±10,6 etCO<sub>2</sub> e temperatura corpórea 36,2 ± 0,3 °C. Durante todo o procedimento o animal se manteve estável, com os parâmetros dentro da normalidade sem a necessidade de resgate analgésico no transoperatório.

O procedimento cirúrgico durou aproximadamente uma hora e no pós-operatório imediato foi realizado um novo exame radiográfico. Após a certificação do correto posicionamento do pino intraósseo, o animal foi extubado e mantido sob monitoração e suporte de oxigênio por máscara facial.

Na recuperação anestésica, a eficácia do bloqueio sensitivo e motor foi comprovada pela ausência de resposta do animal frente à estímulos dolorosos provocados pelo pinçamento da região da pele na porção cranial e lateral do úmero (caracterizando ausência de resposta sensitiva) e pela flexão do membro após os pinçamentos (caracterizando ausência da resposta motora).

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora existam diversas diferenças anatômicas entre espécies e pouca informação sobre dose, volume e concentração de anestésicos locais para bloqueios de plexo braquial em aves, estudos anatômicos e clínicos, mostraram resultados positivos em relação à eficácia do bloqueio. Um estudo realizado em galinhas por Figueiredo e colaboradores (2008) [12], obtiveram resultados satisfatórios, como analgesia no trans e pós operatório e ausência de resposta a estímulos dolorosos no membro bloqueado.

O bloqueio do plexo braquial é um procedimento que pode ser utilizado para procedimentos cirúrgicos em membro torácico, como fraturas ou danos teciduais que são frequentemente observados na rotina medico-veterinária aviária, pois promove analgesia e relaxamento muscular desde que o anestésico local seja administrado com precisão [13].

O emprego do estimulador de nervos periféricos para tal bloqueio possibilita diminuir o índice de falhas relacionados à técnica, conforme Futema (2004) [14] e colaboradores descreveram seu estudo de bloqueio do plexo braquial em cães, que compara a eficácia do estimulador de nervos periféricos frente à técnica de obstrução do fluxo arterial, obtendo maior taxa de sucesso no grupo realizado com auxílio do estimulador de nervos periféricos.

Sabe-se atualmente, a partir de estudos de análise da formação do plexo braquial, que mamíferos e aves apresentam diferentes origens dos nervos, porém de mesma função, em ambas as espécies [15]. Trabalhos realizados com aves, conforme relatado por Yasuda (2004) [16] em seu estudo com galos (*Gallus gallus*), foi possível perceber diferenças quanto ao número de raízes nervosas entre indivíduos da mesma espécie, bem como variações quanto à quantidade de vértebras cervicais também entre indivíduos de mesma espécie como descrito por Silva (2016) [17] em seu estudo com corujas (*Athene cunicularia* e *Tyto furcata*).

A dose de 2mg/kg foi escolhida respeitando a dose tóxica e estudos clínicos anteriores realizados em aves como o de Brenner e colaboradores (2010) [18] que descreveram resultados do bloqueio do plexo braquial por via axilar com auxílio do estimulador de nervos periféricos em quatro patos-reais (*Anas platyrhynchos*), utilizando a bupivacaína 0,5% na dose de 2mg/kg, mostrando eficácia para analgesia perioperatória.

Em 1991, Brandl Taeger [19] já haviam descrito o uso de bupivacaína a 0,375% na medicina para bloqueio de plexo braquial, atingindo concentração e volume adequados para o sucesso do bloqueio. Posteriormente, Futema et al. (1999) [20] realizou seus estudos em cães, após um comparativo entre estudos de outros autores com bupivacaína em diferentes concentrações para bloqueio do plexo braquial, determinando seu estudo com administração de bupivacaína na dose de 4mg/kg a 0,375% em cães e obteve 90% de sucesso. Com base no sucesso dos dois estudos, adotamos a técnica na mesma concentração de 0,375%, porém com redução da dose pela metade visando diferenças entre as espécies.

### IV. CONCLUSÃO

O alto índice de traumas nas diversas espécies de aves resulta frequentemente em procedimentos cirúrgicos, geralmente realizados sob anestesia geral, que, quando associados à uma técnica de anestesia regional como o bloqueio do plexo braquial, permite diminuição do risco anestésico pela redução das doses de fármacos utilizados e promove analgesia pós-operatória de longa duração dependendo do fármaco de escolha.

Embora exista uma carência da descrição sobre a anatomia do plexo braquial em indivíduos da ordem Accipitriformes, inclusive no que se refere à descrição das espécies, pode-se constatar que não há padronização definida pois mesmo em rapinantes de mesma ordem taxonômica foram observadas particularidades anatômicas e variações individuais quanto ao número de vértebras cervicais e de raízes nervosas que dão origem ao plexo braquial.

A destreza do anestesista e conhecimento anatômico da região associado a técnicas de anestesia locorregional, como a neuroestimulação com o estimulador de nervos periféricos, diminui riscos relacionados à técnica e promove aumento das chances de sucesso de bloqueio.

### Referências

- [1] JOPPERT, A. M. Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes (Gaviões, Águias, Falcões e Corujas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens. Volume 1. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 470-536.
- [2] BOLSON, J.; MACHADO, G.; ZEMBRZUSKI, F.; SCHOSSLER, J. E. Fratura umeral exposta e ruptura do nervo radial em coruja de orelha (*Rhipidopteryx clamator*). In: Encontro de zoológicos do rio grande do sul, 2005, Cachoeira do Sul. Anais. Cachoeira do Sul: ONG Acaang, 2005.
- [3] DUBBELDAM, J. L. Systema nervosum periphericum. In: BAUMEL, J.J. Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium. 2nded. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993, cap.15, p.555-584.
- [4] NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. Peripheral nervous system. In: NICKEL, R. Anatomy of the domestic birds. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. p. 131-139.
- [5] BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 1890-1930.
- [6] BENNETT, R. A. Neurology. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian medicine: principles and application. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994. p.723-747)
- [7] SORESINI, G. C. G., PIMPÃO, C. T.; VILANI, R.G.D. Bloqueio do plexo braquial em aves. Revista Acadêmica: Ciência Animal, v. 11, n. 1, 2013.
- [8] BEATO, Lúcia et al. Bloqueio de plexo braquial pela via posterior com uso de neuroestimulador e ropivacaína a 0,5%. Rev Bras Anestesiol, v. 55, n. 4, p. 421-428, 2005.
- [9] JOCHUM, D. et al. An objective assessment of nerve stimulators used for peripheral nerve blockade. Anaesthesia, v. 61, n. 6, p. 557-564, 2006.
- [10] ZUGLIANI, A. Estimulador de nervos periféricos. In: CARNEIRO, N. F. et al. Anestesia regional - princípios e prática: Princípios e prática. 1 ed. São Paulo: Manole, 2010. Cap.8 p. 71-79.
- [11] FANELLI, G. et al. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. Anesthesia Analgesia, v. 88, n. 4, p. 847-852, 1999.
- [12] FIGUEIREDO, J. P., Cruz, M. L., Mendes, G. M., Marucio, R. L., Riccò, C. H., Campagnol, D. (2008). Assessment of brachial plexus blockade in chickens by an axillary approach. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 35(6), 511–518. doi:10.1111/j.1467-2995.2008.00410.x
- [13] VILANI, R. G. D'O. C. et al. Brachial plexus block in birds. Exoticdvm, v. 8, n. 2, p. 86-92, 2006
- [14] FUTEMA, F. et al. Estudo comparativo entre a técnica da obstrução do fluxo arterial e a técnica de estimulador de nervos periféricos em cães



- submetidos ao bloqueio de plexo braquial. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 41, n. supl., p. 15-16, 2004.
- [15] RICCI, Dela Gisele et al. Plexo braquial de mamíferos e aves—revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Graça, n. 20, 2013.
- [16] YASUDA, M. *The anatomical atlas of Gallus*. 1. ed. Tokio: University of Tokyo Press, p. 464, 2004.
- [17] SILVA, Rayssa Marley Nóbrega da. Descrição anatômica do plexo braquial em corujas das espécies *Athene cucularia* e *Tyto furcata*. 2016.
- [18] BRENNER, Deena J. et al. 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. 24-35, 2010.
- [19] BRANDL, F.; TAEGER, K. The combination of general anesthesia and interscalene block in shoulder surgery. *Der Anaesthesist*, v. 40, n. 10, p. 537-542, 1991.
- [20] FUTEMA, Fábio et al. Nova técnica de bloqueio do plexo braquial em cães. New technique of brachial plexus block in dogs. *Ciência Rural*, v. 29, n. 1, p. 63-69, 1999.



**ANDRESSA MARKUART CORRÊA**

Atualmente é graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário São Judas Tadeu - Campus UNIMONTE.



**LEONARDO DE FREITAS GUIMARÃES ARCOVERDE CREDIE**

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Metropolitana de Santos (2004). Possui pós-graduação *Latu sensu* com internato hospitalar com duração de 2 anos em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Guarulhos (2007). Pesquisador da Universidade Guarulhos vinculado ao CNPQ na área de anestesiologia veterinária com ênfase em anestesia locoregional.

Mestre em Anestesiologia pela Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu. Doutor em Anestesiologia pela Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu. Tem experiência na área de Anestesiologia Veterinária, com ênfase em Anestesia Locoregional. Membro da Equipe Sedare de Anestesiologia Veterinária desde 2007. Atuou como Professor de Anestesiologia na Faculdade de Medicina Veterinária das Universidades Metropolitanas Unidas-FMU de agosto de 2015 a agosto de 2016. Atualmente é professor nas disciplinas de Anestesiologia Veterinária e Terapêutica da Universidade São Judas Tadeu- Campus UNIMONTE. Atualmente é Coordenador e Professor de Pós-Graduação em Anestesia Regional e Anestesiologia Veterinária do Instituto de Ensino e Pesquisa em Anestesia Regional Veterinária IEP Ranvier/FAMESP em São Paulo.



**FÁBIO FUTEMA**

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria (1995), mestrado em Clínica Cirúrgica Veterinária pela Universidade de São Paulo (1998) e doutorado em Clínica Cirúrgica Veterinária pela Universidade de São Paulo (2002). Atualmente é professor adjunto da Universidade Paulista desde 1998, Universidade São Judas, Faculdade Método de São Paulo e IEP Ranvier. Experiência na área de Medicina

Veterinária, com ênfase em Anestesiologia Animal e Bem Estar Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: anestesia, analgesia em pequenos animais, Anestesia Regional na Medicina Veterinária, pioneiro no uso da ultrassonografia nas anestésias regionais.

...

...



**JULIANA CAETANO FÉLIX DA SILVA MENDES**

Atualmente é graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário São Judas Tadeu campus Unimonte com início em Janeiro/2015 e previsão de conclusão de curso em Julho/2020.