

# Bloqueio do plexo braquial em aves

## *Brachial plexus block in birds*

Grazielle Cristina Garcia Soresini<sup>[a]</sup>, Cláudia Turra Pimpão<sup>[b]</sup>, Ricardo Guilherme D'Otaviano de Castro Vilani<sup>[c]</sup>

<sup>[a]</sup> Médica-veterinária, mestre em Ciência Animal pela Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: grasoresini@yahoo.com.br

<sup>[b]</sup> Médica-veterinária, doutora em Processos Biotecnológicos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), professora titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: claudia.pimpao@pucpr.br

<sup>[c]</sup> Médico-veterinário, doutor em Ciências da Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), professor adjunto da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: rgvilani@uol.com.br

### Resumo

O uso da anestesia locoregional em animais, como o bloqueio do plexo braquial, cresce a cada dia. O bloqueio do plexo braquial é um procedimento simples e de baixo custo, que promove analgesia e relaxamento muscular do membro torácico, sendo uma técnica versátil, que permite a redução do uso de anestésicos gerais ou até mesmo a sua não utilização, dando uma segurança clínica maior e promovendo uma melhor analgesia trans e pós-operatória. Tendo em vista a grande casuística de casos de fraturas e danos teciduais em membros torácicos de aves, esse tipo de anestesia pode ser amplamente utilizado na rotina médica veterinária aviária. Esta revisão teve o objetivo de compilar maiores informações sobre a utilização dessa técnica, que pode ser uma ferramenta importante para essa classe animal com poucas informações relacionadas ao uso de anestésicos locais.

**Palavras-chave:** Bloqueio de nervos periféricos. Anestesiologia. Anestésicos locais. Aves.

### Abstract

*The use of locoregional anesthesia in animals, such as the brachial plexus block, has significantly increased lately. The brachial plexus block is a simple and low-cost procedure that promotes analgesia and muscle relaxation of the thoracic limb. Moreover, it is a versatile technique that decreases the amount or even eliminates the need of general anesthesia, providing a safer procedure and better analgesia during and after surgical procedures. The brachial plexus block may be of great use in avian veterinary due to the great amount of cases comprising fractures and tissue damage of the thoracic limb found in birds. The present review aimed at*



*compiling recent information about this technique, which can be an important tool for this animal class, since there is little information regarding the use of local anesthetics in birds.*

**Keywords:** *Peripheral nerve block. Anesthesiology. Local anesthetics. Birds.*

## Introdução

Mesmo com o crescente desenvolvimento de pesquisas sobre anestesiologia veterinária, trabalhos relacionados ao uso de anestésicos locais em aves ainda são escassos, já que **não se sabe com precisão** quais as doses adequadas e o tempo de efeito dessas substâncias.

Bloqueios nervosos locais ou regionais com anestésicos locais são rotineiramente utilizados em mamíferos, com aplicações práticas bem determinadas para animais de produção, cães e gatos. Esses procedimentos também são utilizados para mamíferos não convencionais de estimação e, atualmente, estão sendo avaliados em aves (HAWKINS, 2009). Existem diversos bloqueios utilizados na anestesia de animais de companhia, que podem ser realizados com referência anatômica visual ou por palpação, ou então guiados por localizadores de nervos periféricos ou ultrassom. Os principais são a infiltração do anestésico no local em que o trauma cirúrgico será executado (pele, mucosas, feridas abertas e nervos); o bloqueio dos nervos infraorbitário e mentoniano para extrações e procedimentos odontológicos; o bloqueio do plexo braquial, para procedimentos cirúrgicos nos membros torácicos; os bloqueios intercostais e intrapleural, para toracotomia; e o bloqueio peridural, para cirurgias abdominais e procedimentos nos membros pélvicos (ROBERTSON; TAYLOR, 2004).

Embora a utilização do anestésico local possa proporcionar analgesia suficiente para alguns procedimentos, o estresse que pode ser induzido pela manipulação e contenção física da ave consciente deve ser levado em consideração, uma vez que pode até mesmo impossibilitar o uso isolado dessas drogas em alguns pacientes. Sedação ou anestesia geral devem ser consideradas durante o momento de estresse ou procedimentos prolongados em espécies diferentes de aves (HAWKINS, 2009; MACHIN, 2005).

O bloqueio do plexo braquial em aves, porém, é um procedimento simples e promove analgesia e

relaxamento muscular, desde que o anestésico local seja administrado com precisão. Casos de fraturas e danos teciduais, entre outras desordens em membros torácicos, são muito comuns na rotina médico-veterinária aviária, sendo possível, assim, utilizar essa técnica para permitir imobilizações ou procedimentos cirúrgicos (VILANI et al., 2006).

## Anestésicos locais

Os anestésicos locais são agentes que causam perda da sensibilidade dolorosa pelo bloqueio reversível da condução nervosa, quando aplicados localmente em concentração apropriada. Porém, não causam perda da consciência, como ocorre com os anestésicos gerais (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002; MASSONE, 2003). Essas substâncias agem impedindo a entrada rápida de sódio no interior dos axônios, o que é responsável pela despolarização da membrana celular. Ligam-se ao sítio hidrofílico do canal de sódio presente na superfície interna da membrana celular, bloqueando a ativação do canal. O fármaco precisa atravessar a membrana celular na forma não ionizada para atingir o espaço intracelular e, uma vez no interior da célula, é transformado para a forma ionizada, que se liga ao receptor (LASCELLES, 2002; LEMKE; DAWSON, 2000).

Os anestésicos locais variam em seus efeitos clínicos e essas diferenças dependem de sua estrutura química. Atravessam as membranas do nervo por difusão, obedecendo a um gradiente de concentração que depende basicamente da lipossolubilidade, da concentração do medicamento e do pH do meio. A ação é seletiva e específica. À medida que o efeito anestésico progride em um nervo, o limiar para a sua excitabilidade elétrica eleva-se gradualmente, o potencial de ação declina e a condução do impulso nervoso torna-se mais lenta (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002).

A grande vantagem dos anestésicos locais é o fato de o seu efeito ser reversível. Após passar

o seu efeito, há recuperação completa da função nervosa sem que se evidencie dano estrutural nas células ou fibras nervosas (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002). A utilização desses agentes apresenta, ainda, vantagens relacionadas ao custo, facilidade de utilização e ausência de poluição da sala cirúrgica (MASSONE, 2003).

Os anestésicos locais são agentes extremamente efetivos para o controle da dor aguda ou crônica, de origem somática, visceral e neuropática, atuando sobre os processos de transdução, transmissão e modulação da nocicepção na medula espinhal (LAMONT; TRANQUILLI; GRIMM, 2000).

A lidocaína é o anestésico local mais utilizado para procedimentos curtos, pois apresenta uma alta solubilidade, pKa de 7,7 e 65% de ligação a proteínas plasmáticas, conferindo um curto período de latência e bloqueio motor e sensorial efetivos (COVINO, 1996; LEMKE; DAWSON, 2000; McLURE; RUBIN, 2005).

A bupivacaína foi o primeiro anestésico local com separação significativa entre anestesia sensitiva e bloqueio motor, podendo manter apenas o bloqueio sensitivo. Essa substância promove um bloqueio mais prolongado e com maior período de latência que a lidocaína. Em contrapartida, está associada a uma maior toxicidade (COVINO, 1996; COLUMB; DAVIS, 2004). A levobupivacaína é o enantiômero-S puro da bupivacaína, com menor toxicidade, o que é atribuído a uma menor afinidade aos tecidos do cérebro e do miocárdio (THOMAS; SCHUG, 1999).

A ropivacaína também é um enantiômero-S puro e apresenta menor toxicidade e período de latência mais parecido ao da lidocaína, porém com duração e diferenciação entre bloqueio motor e sensitivo como o da bupivacaína (LEMKE; DAWSON, 2000; LEW; VLÓDKA; HADZIC, 2001).

### **Aspectos anatômicos da asa para o bloqueio do plexo braquial**

O esqueleto apendicular das aves é extremamente modificado se comparado ao dos mamíferos, devido à conversão dos membros torácicos em asas. Com isso, os membros pélvicos assumem a responsabilidade pela locomoção no chão, pelo empoleiramento e pela resistência ao estresse na descida do poleiro (DYCE; SACK; WENSING, 1990).

Os ossos dos membros torácicos são amparados pelo esqueleto axial, especialmente o esterno, porque o ombro é extremamente desenvolvido. A escápula é uma haste plana, situando-se lateral e paralela à coluna vertebral, estendendo-se caudalmente até a pelve. Articula-se com o esqueleto axial pelos músculos e ligamentos. Na porção cranial, conecta-se com a clavícula e o coracoide, com o qual forma a superfície articular que recebe a cabeça do úmero (articulação do ombro). O coracoide é rígido e se estende da articulação do ombro até a articulação com a porção cranial do esterno, suportando todo o trabalho de sobe e desce da asa (DYCE; SACK; WENSING, 1990).

A união das clavículas direita e esquerda forma a fúrcula, cujas extremidades e processo ventral médio articulam-se com os coracoides e a porção cranial do esterno, respectivamente, através de uma rígida membrana. A fúrcula, conectada à articulação do ombro, auxilia na contenção destes ossos contra o esqueleto axial. Um forame (canal triósseo), localizado na junção da escápula com o coracoide e a clavícula, contém o tendão de alguns músculos do voo. O úmero é um osso rígido e plano em ambas as extremidades. Na extremidade proximal, podem ser observados os tubérculos dorsal e ventral, e neste, um forame pneumático está presente (DYCE; SACK; WENSING, 1990).

Os músculos do peito, responsáveis pela movimentação das asas, são extremamente desenvolvidos, representando cerca de 20% do peso corporal. O músculo peitoral superficial origina-se na crista do esterno e na clavícula, cobrindo todo o tórax da ave até se inserir no tubérculo dorsal do úmero. Sua contração produz a força necessária para o batimento das asas (DYCE; SACK; WENSING, 1990).

O músculo coracobraquial caudal apresenta origem na face lateral do coracoide, estendendo-se caudalmente até a articulação esternocoracoidal e o corpo do esterno. A inserção ocorre por um curto e forte tendão no sulco capital da face da tuberosidade medial do úmero, dorsal, mas em proximidade com a inserção do subcoracoescapular. As fibras musculares convergem para uma densa aponeurose que encobre principalmente o aspecto dorsal do músculo, na qual pode também estar inserido um ramo do tendão proximal ou escapular do expansor secundário (em algumas espécies). O coracobraquial caudal acha-se lateral e ventralmente

ao esternocoracoideo e ao subcoracoideo, lateral ao supracoracoideo e profundo ao grande peitoral. A inervação é feita por ramos da raiz do tronco do nervo peitoral, do ramo ventral do plexo braquial (VANDEN BERGE, 1986).

O músculo escapuloumeral caudal apresenta origem nas faces dorsal e lateral da maior parte do corpo da escápula e, por uma aponeurose, da extremidade ventral da escápula. A inserção ocorre por fibras carnosas circundadas por um denso envelope tendinoso ou por um curto e rijo tendão sobre a face dorsal (ancônea) da crista bicipital, dentro ou num plano com a fossa pneumática. Uma parte ou todo o músculo está encoberto pelo grande dorsal, e o músculo em si é superficial à cabeça esternal do subescapular. A inervação é feita pelo nervo escapuloumeral, do ramo dorsal do plexo braquial (VANDEN BERGE, 1986).

### Plexo braquial de aves

O plexo braquial é o sistema de nervos intercomunicantes que inerva o membro torácico (BAUMEL, 1986; DUBBELDAM, 1993; INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 1994). Tem sido objeto de vários estudos clínicos e cirúrgicos nas aves. A pesquisa dessas estruturas deve-se ao fato de seus componentes estarem diretamente relacionados ao diagnóstico de disfunções neuromusculares, decorrentes de processos traumáticos, neoplásicos, infecciosos e parasitários, bem como relacionado às características pós-morte dos músculos peitorais. Dentre esses interesses científicos, destaca-se a necessidade de determinar o papel funcional das fibras nervosas para a realização de procedimentos anestésicos locais ou regionais (BUHR, 1990; HOLLAND et al., 1996, 1998; SMITH; QUIST; CRUM, 1997).

Conforme a "Nomina Anatomica Avium" (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 1994), os nervos espinhais das aves são organizados de forma semelhante aos dos mamíferos, assim parecem não sofrer grandes alterações anatômicas, e é evidente uma simetria na distribuição periférica desses nervos suprimindo a musculatura do membro torácico. Os nervos espinhais são denominados nervos cervicais,

torácicos, lombares, sacrais e coccígenos, e seu número corresponde geralmente ao número das vértebras de cada região e varia entre as espécies de aves (NICKEL; SCHUMMER; SEIFERLE, 1977).

Os nervos espinhais que contribuem para o plexo partem do intumescimento cervical da medula espinhal na junção cervicotorácica. As raízes do plexo saem da musculatura cervical lateral, na entrada torácica, e encontram-se para formar os troncos do plexo. O plexo braquial é formado por ramos ventrais de três a cinco nervos espinhais (BAUMEL, 1986; BENNETT, 1994).

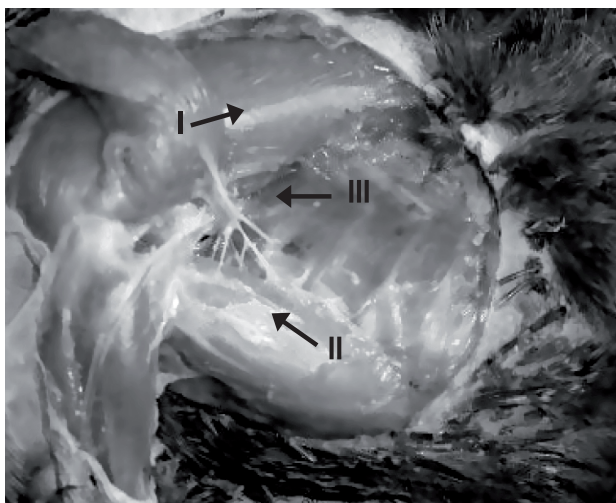
O plexo braquial do urubu (*Coragyps atratus foetens*), por exemplo, possui quatro troncos espinhais, que se originam dos nervos espinhais cervicais situados na 11<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebras cervicais e dos ramos do primeiro e segundo nervos espinhais torácicos (MOREIRA et al., 2009).

Diferente do observado em urubus, galinhas, pombos, patos e gansos (BAUMEL, 1986; DUBBELDAM, 1993; MOREIRA et al., 2009; NICKEL et al., 1977), em que o plexo braquial se origina de quatro raízes nervosas, o plexo braquial de perus (*Meleagris gallopavo*) provém de apenas três troncos, os quais se originam dos ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais situados entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> vértebras cervicais e dos ramos ventrais do primeiro e segundo nervos torácicos (MOREIRA et al., 2005).

Funções motoras e sensitivas das asas e musculatura peitoral são controladas por fibras nervosas do plexo braquial em aves. A parte proximal do plexo é dorsal à artéria carótida comum e à parte mais caudal da veia jugular. O nervo vago, a glândula tireoide e o esôfago pós-ínglúvio situam-se ventralmente ao plexo. O lado dorsal do plexo repousa contra o músculo escaleno (BAUMEL, 1986).

Os ramos do plexo braquial atravessam um hiato, com o formato de um triângulo, quando emergem do tórax, juntamente com os vasos sanguíneos do membro torácico. Os nervos ocupam a parte cranial do hiato, no ângulo limitado pelos tendões de inserção do músculo coracobraquial caudal e escapuloumeral caudal (Figura 1). Os vasos peitorais situam-se caudoventralmente aos nervos. O hiato está coberto superficialmente pela parte dorsal do músculo peitoral, e os nervos para esse músculo penetram em sua face profunda. Algumas estruturas no ombro e nas regiões axilares recebem sua inervação

por meio dos ramos colaterais das raízes, troncos ou cordões do plexo braquial (BAUMEL, 1986).



**Figura 1** -Aspecto ventral do plexo braquial direito de exemplar de faisão-de-coleira (*Phasianus colchicus*) após dissecação da pele e tecido conectivo adjacente

Legenda: I = músculo coracobraquial caudal; II = músculo escapuloumeral caudal; III = plexo braquial.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após emergir da parede torácica, o plexo divide-se em quatro grupos nervosos: nervos torácicos dorsais, nervos torácicos ventrais, nervos braquiais dorsais e nervos braquiais ventrais (NICKEL et al., 1977). De uma maneira geral, esses grupos apresentam divisões dorsal e ventral que se combinam para formar dois cordões nervosos. Ramos do cordão dorsal suprem músculos do compartimento dorsal (extensor) do membro e a pele sobrejacente; já os ramos do cordão ventral suprem músculos flexores do membro torácico (NICKEL et al., 1977; BAUMEL, 1986).

O nervo periférico normal é branco, tem estrias transversais e é de largura uniforme (DYCE; SACK; WENSING, 1990). Os seguintes nervos são identificados: subescapular, supracoracoide, subcoracoescapular, axilar, radial, anconeal, bicipital, medianoulnar, cutâneo, peitorais craniais e caudais, torácico dorsal e ventral (MOREIRA et al., 2009).

O nervo radial tem importante papel na inervação dos músculos do membro torácico utilizados durante o voo, atividade intensa nesses animais (NECKER; SCHERMULY, 1985; NECKER; NEUMANN, 1997).

## Bloqueio do plexo braquial

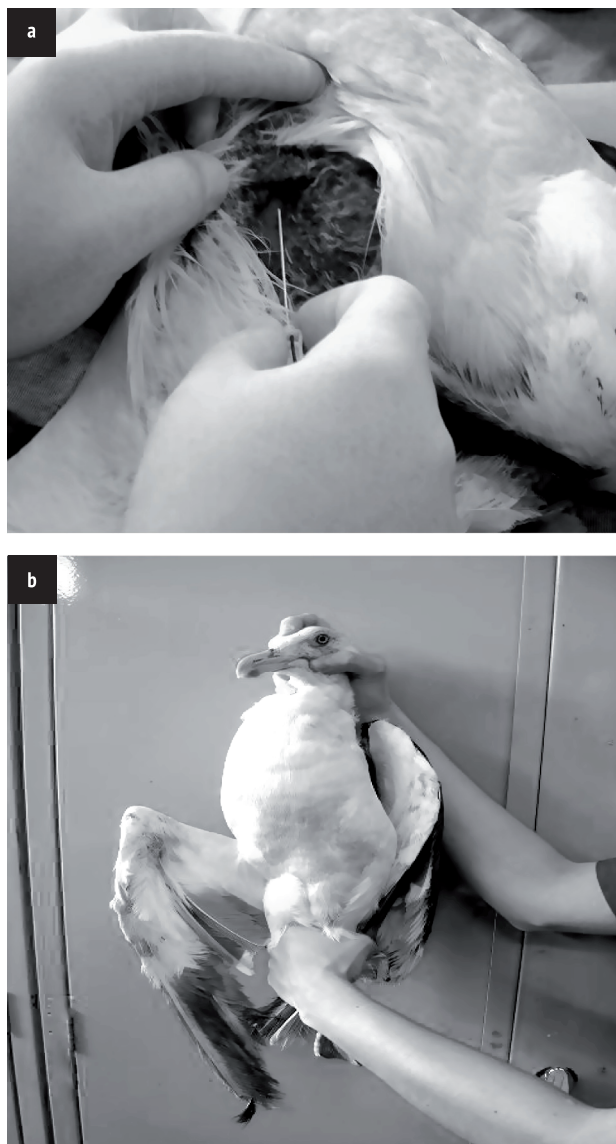
O bloqueio do plexo braquial é um procedimento simples, de baixo custo e que exige mínimos equipamentos, sendo uma técnica versátil que promove anestesia e analgesia, podendo ser utilizado como alternativa ou em conjunto com anestesia geral para promover analgesia e relaxamento muscular, tendo grande aplicação em pacientes debilitados. Pode ser usado para controlar a dor antes, durante e após uma intervenção cirúrgica para correção de fraturas em membro torácico (DUKE; CULLEN; FOWLER, 1998; ROSENQUIST, 1999; VILANI et al., 2006).

Obter analgesia regional prolongada sem repercussões hemodinâmicas, vasculares ou respiratórias é o objetivo do bloqueio do plexo braquial. Situações clínicas como analgesia pós-operatória, troca de curativos, reintervenções cirúrgicas seriadas e sedação da dor aguda ou crônica são indicações de uso do bloqueio locorregional (GEIER, 2002).

Técnicas de bloqueio nervoso periférico com sucesso requerem conhecimento anatômico preciso da área a ser utilizada, para estabelecer os locais de aplicação, a direção e profundidade necessárias da injeção, e as estruturas que devem ser evitadas, obtendo precisão na administração do anestésico local (MAHLER; ADOGWA, 2008). Porém, diferenças anatômicas nos grupos taxonômicos de aves podem dificultar o acesso ao plexo braquial, gerando falha do bloqueio anestésico (VILANI et al., 2006). Quando o anestésico é administrado precisamente, baixas doses são necessárias, reduzindo assim os efeitos tóxicos (MAHLER; ADOGWA, 2008).

Atualmente, existem técnicas avançadas para localização dos nervos que podem incrementar a eficácia do bloqueio do plexo braquial. Estimuladores de nervos periféricos permitem a administração do anestésico mais próximo ao plexo, reduzindo o volume anestésico necessário, ou possibilitam o bloqueio específico de um ramo nervoso, com a insensibilização exclusiva da área de interesse (Figura 2) (MAHLER; ADOGWA, 2008). Da mesma forma, a ultrassonografia pode ser usada para localizar o nervo e guiar a agulha e cada vez mais está associada à anestesiologia no bloqueio regional (CAMPOY et al., 2010).





**Figura 2** - Gaivota (*Larus dominicanus*) recebida no Centro de Triagem para Animais Selvagens (Cetas) - PUCPR/IBAMA, em Tijucas do Sul (PR), com a asa direita fraturada

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Em *a*, apresenta-se bloqueio do plexo braquial direito guiado por estimulador de nervos periféricos. Em *b*, observa-se perda da capacidade de sustentação da asa após realização de bloqueio do plexo braquial direito com lidocaína com vasoconstritor.

### Bloqueio do plexo braquial em aves

O decúbito oblíquo-dorsal em um ângulo de 45°, contrário à asa a ser bloqueada, esta totalmente aberta e fixada na mesa, é o preferido (SORESINI, 2010). Nos animais que permitem a manipulação,

o procedimento pode ser realizado sem anestesia; porém, pelo menos uma sedação deve ser realizada nas aves estressadas (VILANI et al., 2006).

Quando se pretende realizar o bloqueio do plexo braquial “às cegas”, uma agulha (25 G) é inserida exatamente no vértice do cruzamento do músculo escapuloumeral caudal e do músculo coracobraquial caudal. A agulha deve ser posicionada angulada cranialmente, a 45° em relação à coluna vertebral, e inserida suavemente até encontrar uma leve resistência, não ultrapassando 50 mm de profundidade para aves com até 800 gramas de peso corporal. Antes de injetar o anestésico local, o êmbolo da seringa deve ser puxado para descartar a aspiração de ar e a penetração acidental do saco aéreo torácico cranial (VILANI et al., 2006). Em bloqueios utilizando cloridrato de lidocaína com vasoconstritor, essa técnica apresentou efetividade variando entre 50 e 87,5%, em faisões e galinhas, respectivamente (VILANI et al., 2006; SORESINI, 2010).

Quando a mesma técnica foi realizada para bloqueio do plexo braquial com o uso de estimulador de nervos periféricos em faisões (*Phasianus colchicus*), variando apenas a profundidade de inserção da agulha pelo aparelho, não houve melhora na efetividade dos bloqueios (SORESINI, 2010). Em galinhas, o bloqueio do plexo braquial com localização por uma frequência de estímulo de 2 a 5 Hz e corrente de 0,12 mA obteve 33% de falha no bloqueio, utilizando lidocaína ou bupivacaína. Tanto a lidocaína como a bupivacaína foram igualmente eficientes quanto a analgesia, relaxamento muscular e duração do bloqueio sensorial (FIGUEIREDO et al., 2008).

A ropivacaína 0,75% também foi utilizada para realização de bloqueio do plexo braquial em galinhas domésticas, visando avaliar efeito, duração e qualidade dos bloqueios motor e sensitivo alcançados após a administração. O bloqueio sensitivo foi mais acentuado que o bloqueio motor. Esse fato deve-se à menor afinidade da ropivacaína pelas fibras envolvidas na função motora, sendo mais efetiva no bloqueio das fibras de condução da dor. O bloqueio do plexo braquial com ropivacaína foi considerado uma técnica efetiva e com duração satisfatória para procedimentos em asas (CARDOZO et al., 2007; CARDOZO et al., 2009).

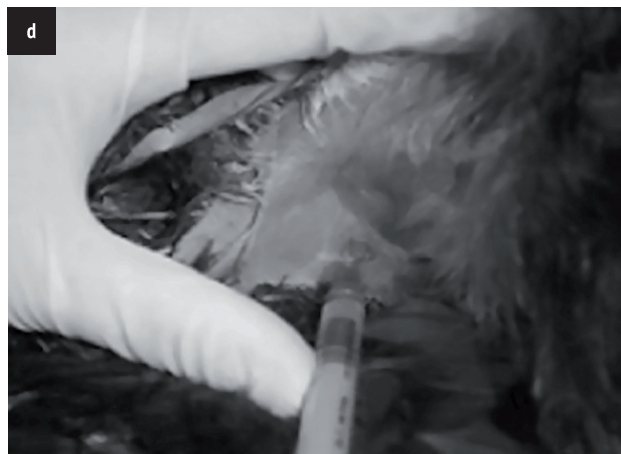
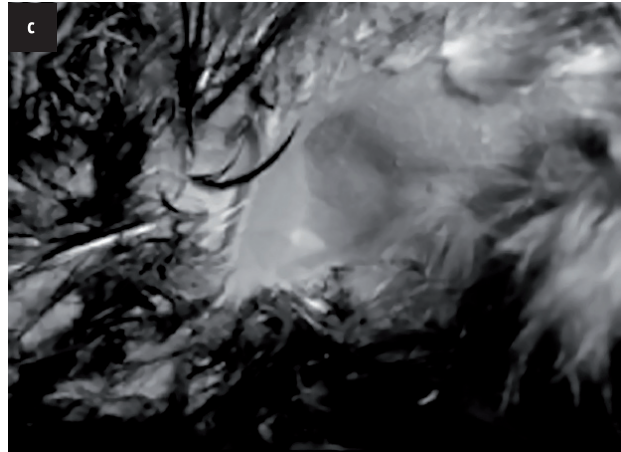
Sete de oito galinhas testadas com lidocaína para realização do bloqueio do plexo braquial não apresentaram resposta nociceptiva ao estímulo de pinçamento, com administração de 0,5 mL do anestésico por animal. O mesmo volume de levobupivacaína

promoveu bloqueio efetivo de apenas 70% das aves (VILANI et al., 2006).

A lidocaína, associada a um vasoconstritor, possui um período de latência de 10 min para o bloqueio do plexo braquial, com duração total do efeito entre 30 e 40 min (VILANI et al., 2006). A ropivacaína 0,75% promoveu seus efeitos anestésicos a partir de 15 min, com duração da analgesia até 105 min após a administração (CARDOZO et al., 2009). Observou-se um período de latência superior a 60 min com o uso de bupivacaína, com duração analgésica em torno de 90 min (FIGUEIREDO et al., 2008). A levobupivacaína, com vasoconstritor, apresenta um período de latência de 30 min e seus efeitos podem ser observados até 100 min após a administração (VILANI et al., 2006).

### Variações anatômicas entre espécies de aves

Aves de vida livre frequentemente possuem maior desenvolvimento muscular e menor deposição de gordura que aves de cativeiro, o que facilita a localização do plexo braquial. Rapinantes, tucanos e passeriformes não possuem uma musculatura desenvolvida na região, e a visualização do plexo é fácil nessas aves (Figura 3) (VILANI et al., 2006).



**Figura 3** - Carcará (*Polyborus plancus*) recebido no Centro de Triagem para Animais Selvagens (CETAS) - PUCPR/IBAMA, em Tijucas do Sul (PR)

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Em *a*, observa-se fratura completa aberta em metacarpianos da asa direita; em *b*, radiografia da asa direita mostrando fratura em metacarpiano maior e metacarpiano menor com perda de alinhamento ósseo; em *c*, aspecto ventral da asa direita mostrando pobre desenvolvimento muscular, o que permite fácil visualização do plexo braquial em rapinantes; em *d*, bloqueio do plexo braquial direito realizado com lidocaína com vasoconstritor; em *e*, paciente logo após o procedimento de redução da fratura por tração.



Em psitacídeos, a musculatura peitoral é bastante desenvolvida, tornando difícil a localização do plexo braquial; nesse caso, é possível a visualização transcutânea apenas dos nervos axilar, mediano e ulnar. Essa característica anatômica faz do bloqueio do plexo braquial um procedimento mais difícil em psitacídeos, e dessa maneira o anestésico local pode não alcançar os nervos que inervam a musculatura peitoral, permitindo bruscos movimentos de asa durante o procedimento na ave acordada. Apesar desses movimentos voluntários, a analgesia é efetiva na maior parte da asa. Para o bloqueio do plexo braquial em psitacídeos, a agulha é inserida mais profundamente e direcionada mais dorsalmente em direção à musculatura peitoral que em outras aves (VILANI et al., 2006).

## Conclusões

Intervenções cirúrgicas em asas são comumente necessárias, seja para procedimentos simples como remoção de cistos e tumores, ou após fraturas. Atualmente, os procedimentos em membros torácicos de aves ainda são frequentemente realizados sob anestesia geral, sempre associada a riscos anestésicos, devido à anatomia e fisiologia diferenciadas. Sendo assim, o bloqueio do plexo braquial, que é o bloqueio locorregional mais descrito em aves na literatura, pode ser incorporado para uso na rotina clínica, principalmente em pacientes críticos.

O controle da dor nesses animais pode ser feito com a utilização de anestésicos locais, permitindo um exame clínico mais detalhado e sem estímulos nociceptivos. Dessa forma, o clínico possui uma maior segurança ao manejar seu paciente.

Em um protocolo de anestesia balanceada, os anestésicos locais podem ajudar na redução da quantidade de anestésico inalatório ou injetável, consequentemente diminuindo os efeitos colaterais. O bloqueio do plexo braquial pode ser associado com a anestesia geral, promovendo analgesia pós-operatória de longa duração.

## Referências

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.

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.

BUHR, R. J. Selective denervation of the *Musculus pectoralis* muscle in the chicken. **Poultry Science**, v. 69, n. 1, p. 124-132, 1990. doi:10.3382/ps.0690124.

CAMPOY, L. et al. Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 37, p. 144-153, 2010. doi:10.1111/j.1467-2995.2009.00518.x.

CARDOZO, L. B. et al. Comparação entre bloqueio motor e sensitivo em plexo braquial de galinhas domésticas (*Gallus domesticus*) com ropivacaína 0,75%. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 326-328, 2007. doi:10.1111/j.1467-2995.2009.00467.x.

CARDOZO, L. B. et al. Brachial plexus blockade in chickens with 0.75% ropivacaine. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 36, p. 396-400, 2009.

COLUMB, M. O.; DAVIS, A. Local anaesthetic agents. **Anaesthesia and Intensive Care Medicine**, p. 128-132, 2004. doi:10.1383/anes.5.4.128.32921

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNARDI, M. M. Anestésicos locais. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.129-136. PMID:12013791.

COVINO, B. G. Farmacologia dos anestésicos locais. In: ROGERS, M. C. et al. **Princípios e práticas de anestesiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 913-929. v. 2.

DUBBELDAM, J. L. Systema nervosum periphericum. In: BAUMEL, J. J. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2nd. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. p. 555-584.

DUKE, T.; CULLEN, C. L.; FOWLER, J. D. Anesthesia case of the month. Analgesia for fractures until surgery can take place. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 212, p. 649-650, 1998. PMID:9524634.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. PMID:2098279.



- FIGUEIREDO, J. P. et al. Assessment of brachial plexus blockade in chickens by an axillary approach. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, p. 511-518, 2008. doi:10.1111/j.1467-2995.2008.00410.x.
- GEIER, K. Analgesia regional prolongada com cateteres periféricos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 1, p. 62-73, 2002. doi:10.1590/S0034-70942002000100008.
- HAWKINS, M. G. Abordagens atuais na analgesia de aves. In: VILANI, R. G. D'Ó. C.; SCHMIDT, E. M. S. **Avanços na medicina de animais selvagens - medicina de aves**. Curitiba: Associação Paranaense de Medicina de Animais Selvagens - Grupo Fowler, 2009. p. 153-172. PMID:20150382.
- HOLLAND, M. S. et al. A comparative study of histological conditions suitable for both immunofluorescence and in situ hybridization in the detection of herpesvirus and its antigens in chicken tissues. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**, v. 44, n. 3, p. 259-265, 1996. doi:10.1177/44.3.8648086.
- HOLLAND, M. S. et al. Latent turkey herpesvirus infection in lymphoid, nervous, and feather tissues of chickens. **Avian Diseases**, v. 42, n. 2, p. 292-299, 1998. doi:10.2307/1592479.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria**. 4th. ed. New York: World Association on Veterinary Anatomist, 1994.
- LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Physiology of pain. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice - Management of Pain**, v. 30, p. 703-728, 2000. PMID:10932821.
- LASCELLES, B. D. X. Farmacologia clínica de agentes analgésicos. In: HELLEBREKERS, L. J. **Dor em animais**. São Paulo: Manole, 2002. p. 92-95.
- LEMKE, K. A.; DAWSON, S. D. Local and regional anesthesia. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 30, n. 4, p. 839-857, 2000. doi:10.1016/S0195-5616(08)70010-X.
- LEW, E.; VLODKA, J. D.; HADZIC, A. Ropivacaine for peripheral nerve blocks: are there advantages? **Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management**, v. 5, p. 56-59, 2001. doi:10.1053/trap.2001.23680.
- MACHIN, K. L. Avian analgesia. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 14, n. 4, p. 236-242, 2005. doi:10.1053/j.saep.2005.09.004.
- 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. PMID:17696969.
- MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- McLURE, H. A.; RUBIN, A. P. Review of local anaesthetic agents. **Minerva Anestesiologica**, v. 71, p. 59-74, 2005. PMID:15714182.
- MOREIRA, P. R. R. et al. 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. et al. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial do urubu (*Coragyps atratus fœtens* - Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n. 2, p. 144-151, 2009.
- NECKER, R.; SCHERMULY, C. Central projections of the radial nerve and of one of its cutaneous branches in the pigeon. **Neuroscience Letters**, v. 58, n. 3, p. 271-276, 1985. doi:10.1016/0304-3940(85)90065-5.
- NECKER, R.; NEUMANN, V. Response characteristics of cerebellar nuclear cells in the pigeon. **Neuro-Report**, v. 8, n. 6, p. 1485-1488, 1997. doi:10.1097/00001756-199704140-00032.
- 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.
- ROBERTSON, S. A.; TAYLOR, P. M. Pain management in cats - past, present and future. Part 2. Treatment of pain - clinical pharmacology. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 6, n. 5, p. 321-333, 2004. doi:10.1016/j.jfms.2003.10.002.
- ROSENQUIST, R. W. Brachial plexus block with a peripheral nerve stimulator. **Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management**, v. 3, n. 4, p. 227-229, 1999. doi:10.1016/S1084-208X(99)80006-8.

SMITH, K. E.; QUIST, C. F.; CRUM, J. M. Clinical illness in a wild turkey with *Laminosioptes cysticola* infestation of the viscera and peripheral nerves. **Avian Diseases**, v. 41, n. 2, p. 484-489, 1997. doi:10.2307/1592211.

SORESINI, G. C. G. **Avaliação da dose e efeitos tóxicos do cloridrato de lidocaína com vasoconstritor no bloqueio do plexo braquial com o uso de estimulador de nervos periféricos em faisões (*Phasianus colchicus*)**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2010.

THOMAS, J. M.; SCHUG, S. A. Recent advances in the pharmacokinetics of local anaesthetics. Long-acting amide enantiomers and continuous infusions. **Clinical Pharmacokinetics**, v. 36, p. 67-83, 1999. doi:10.2165/00003088-199936010-00005.

VANDEN BERGE, J. C. Miologia das aves. In: GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 1691-1728.

VILANI, R. G. D'O. C. et al. Brachial plexus block in birds. **Exoticdvm**, v. 8, n. 2, p. 86-92, 2006.

Recebido: 25/06/2012

Received: 06/25/2012

Aprovado: 21/12/2012

Approved: 12/21/2012