

AValiação DO REFLEXO TIBIAL CRANIAL EM CADELAS, ANTES E APÓS BLOQUEIO EPIDURAL

(Evaluation of the cranial tibial reflex in bitches, before and after epidural block)

Eduardo Alberto TUDURY¹; Caroline Isabelle de Souza MILFON¹; José Adalberto Caetano de LIMA FILHO¹; Thomas Souza e SILVA¹; Joana Luiza Crispiniano Cunha SANTOS¹; Rafael Alexandre QUEIROZ²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52.171-900; ²Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE). *E-mail: eduardo.tudury@ufrpe.br

RESUMO

O teste dos reflexos espinhais é fundamental para identificar a existência de lesões em neurônio motor inferior ou superior e sua localização no sistema nervoso. Foi verificado em gatos, que o chamado reflexo tibial cranial é um pseudo-reflexo, com resposta puramente muscular. Objetivou-se neste trabalho testar o reflexo tibial cranial em cadelas, antes e após bloqueio epidural, para determinar se ele depende de um arco reflexo miotático. Foram utilizados 40 joelhos de 20 cães, hígidos, fêmeas, com idade até 5 anos e sem distinção de raça, submetidas a anestesia epidural para ovariectomia eletiva. Realizou-se avaliação e comparação das respostas dos reflexos patelar e flexor dos membros posteriores, perineal, nocicepção e do reflexo tibial cranial antes e após realização do bloqueio epidural, por meio de uma escala de pontuação que evidenciava quando se encontrava ausente, diminuído, normal ou aumentado. Enquanto os outros reflexos e nocicepção desapareceram após essa anestesia, o tibial cranial se manteve, por não ser um verdadeiro reflexo miotático dependente de arco reflexo. Concluiu-se após a realização dos testes, que o denominado reflexo tibial descrito em cães trata-se de uma resposta muscular e não de um reflexo verdadeiro, como já citado em gatos.

Palavras-Chave: Exame neurológico, arco reflexo, resposta muscular.

ABSTRACT

Spinal reflex testing is essential to verify the existence of lower or upper motor neuron lesions and their location in the nervous system. It was verified in cats that the so-called cranial tibial reflex is a pseudo-reflex, with a purely muscular response. The objective of this work was to test the cranial tibial reflex in bitches, before and after epidural block, to determine if it depends on a myotatic reflex arc. We used 40 knees of 20 healthy female dogs, aged up to 5 years and without distinction of breed, submitted to epidural anesthesia for elective ovariectomy. An evaluation and comparison of the responses of the patellar and flexor reflexes of the hind limbs, perineal, nociception and of the cranial tibial reflex were carried out before and after the epidural block, using a scoring scale that showed whether the response was absent, decreased, normal, or increased. While the other reflexes and nociception disappeared after this anesthesia, the cranial tibial remained, as it is not a true reflex-arc-dependent myotatic reflex. It was concluded after carrying out the tests that the so-called tibial reflex described in dogs is a muscular response and not a true reflex, as already mentioned in cats.

Keywords: Neurological examination, reflex arc, muscle response.

INTRODUÇÃO

Os reflexos miotático (estiramento) e flexor (retirada), são os dois tipos de reflexos espinhais que dependem de fibras motoras e sensoriais íntegras, músculos efetores e substância cinzenta dos respectivos segmentos espinhais. No miotático axônios aferentes de um receptor de estiramento muscular realizam sinapse diretamente com os neurônios motores alfa da medula espinhal, que causam a contração desse mesmo músculo. O receptor

de estiramento é uma estrutura chamada fuso muscular, localizado dentro do músculo (UEMURA, 2015).

O fuso muscular contém fibras musculares especializadas chamadas intrafusais, que estão dispostas em paralelo com as fibras musculares principais (extrafusais). As terminações sensoriais dos axônios aferentes entram em contato com as regiões centrais das fibras intrafusais. Quando a região central é estirada, potenciais de ação são gerados com transmissão de impulsos à medula espinhal, fazendo sinapse com motoneurônios. Estes, por sua vez, enviam impulsos para as fibras musculares estiradas, encurtando o músculo (DEWEY e COSTA, 2016).

O reflexo tibial cranial é considerado pela maioria dos autores como um reflexo espinhal miotático e tornaria-se ausente em lesões nos segmentos medulares L6 e L7 e raízes nervosas do nervo ciático (fibular comum) (WEBB, 1999; FORTERRE *et al.*, 2007; SURANITI *et al.*, 2008). Na percussão do ventre muscular do tibial cranial a resposta normal é a flexão da articulação tibiotársica (JAGGY, 2010).

Chrisman *et al.* (2005) e Lorenz *et al.* (2006) defendem que a resposta do reflexo tibial cranial é neuroanatomicamente miotática e eficaz para avaliação neurológica, sendo esta afirmação questionada posteriormente por Tudury *et al.* (2012).

Estudos em humanos mostraram que ao percutir o músculo vasto medial, fibras musculares ativadas mecanicamente, em resposta à percussão, não são afetadas por bloqueio nervoso com lidocaína a 2%, concluindo que o músculo tem uma tendência básica de descarregar repetidamente quando estimulado por meios mecânicos (MEADOWS, 1971).

Na neurologia veterinária verificou-se em cães que os reflexos extensor carpo-radial e tibial cranial não eram um reflexo miotático verdadeiro, por estar presente em membros com os nervos radial e ciático seccionados (TUDURY *et al.*, 2012). Estudo posterior com gatos, submetidos aos bloqueios do plexo braquial e epidural, também evidenciou de ambos serem apenas uma resposta muscular (TUDURY *et al.*, 2015).

Ao considerar o conceito de reflexo verdadeiro, na neurologia humana, o tibial cranial não é considerado um reflexo miotático, mas sim uma resposta muscular (NUNES e MARRONE, 2002). Ao realizar percussão diretamente no ventre do músculo, as respostas são consideradas idiomusculares e não um reflexo verdadeiro (POLLOCK e DAVIS, 1932).

A contração em resposta à percussão muscular pode estar relacionada aos seguintes mecanismos: (1) Excitação direta do sarcolema muscular (verdadeira resposta idiomuscular): sugere que a percussão estimula diretamente a membrana celular do músculo. (2) Reflexo espinhal: a resposta muscular pode ser resultado de arcos reflexos espinhais. (3) Excitação indireta via fibras nervosas motoras intramusculares com despolarização induzida pela percussão seguida de contração muscular. (4) Combinação desses mecanismos (CZARNETZKI *et al.*, 2018).

A hipótese da despolarização direta do músculo recebeu suporte experimental de Brody e Rozear (1970), quando demonstraram que a resposta contrátil à percussão muscular persistia em coelhos curarizados e em pacientes submetidos à anestesia espinhal. A resposta à percussão muscular em seres humanos persiste após o bloqueio experimental da junção neuromuscular (BRODY e ROZEAR, 1970) e na síndrome de Guillain-Barré, enquanto os reflexos tendinosos desaparecem (ROPPER *et al.*, 1991).

O bloqueio epidural utilizado em diversos procedimentos cirúrgicos em membros

pélvicos, região perineal e caudal, promove redução do tônus muscular, perda dos reflexos miotáticos, perianal, nocicepção e flexor dos membros posteriores (SILVA *et al.*, 2020).

Evidências convincentes da existência de um componente idiomuscular na contração evocada pela percussão foram fornecidas por Brody e Rozear (1970) e Meadows (1971), quando evidenciaram que a resposta na eletromiografia não foi abolida após a interrupção do arco reflexo por bloqueio anestésico em humanos saudáveis e por raquianestesia, em pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas. O presente trabalho teve por objetivo testar o reflexo tibial cranial em cadelas a serem submetidas à ovariectomia (OH), antes e após bloqueio epidural, para determinar se as respostas obtidas dependem de um arco reflexo ou uma reação idiomuscular.

MATERIAL E MÉTODOS

Unidades experimentais

A pesquisa foi desenvolvida no Hospital Veterinário da UFRPE e no centro cirúrgico da Clínica Veterinária Dog e Cia.. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal Rural de Pernambuco sob o número 6259051221. O estudo foi realizado com um total de 20 pacientes caninos (*canis familiaris*), fêmeas, variando de 1 a 5 anos de idade, apresentando uma boa conformação muscular e estado nutricional, sem raça definida e peso de 10 a 20 kg. Todas as cadelas foram submetidas a exames laboratoriais, clínicos e neurológicos antes de serem encaminhados ao procedimento cirúrgico. O exame neurológico foi fundamentado na técnica descrita por Dewey e Costa (2016), com atenção especial aos reflexos de ambos os membros pélvicos.

Avaliação dos reflexos

As cadelas consideradas aptas, foram conduzidas ao procedimento cirúrgico de OH eletiva. A avaliação dos reflexos dos membros foi realizada imediatamente antes da medicação pré-anestésica, 15 minutos após essa medicação e antes do bloqueio epidural (após medicação pré-anestésica). Foram avaliados: reflexo patelar, flexor dos membros posteriores, perineal, nocicepção e o pseudo-reflexo tibial cranial.

Para o teste dos reflexos e pseudo-reflexos miotáticos utilizou-se um plexímetro percutindo-se no ligamento patelar com o joelho em flexão e no ventre superior do músculo tibial cranial com o tarso em extensão. Para avaliar o reflexo flexor o membro foi estendido e realizado um leve aperto, com os dedos do examinador, sobre a membrana interdigital, observando-se se a resposta normal consistia na flexão do quadril, joelho e articulação tibiotársica. O reflexo perineal foi realizado tocando levemente o períneo, de ambos os lados, com auxílio de uma pinça hemostática e a resposta normal consistia na contração do esfíncter anal e flexão da cauda. Realizou-se os testes dos reflexos em ambos os membros posteriores, totalizando-se assim 40 membros estimulados.

Após cirurgia e ainda sob ação do bloqueio epidural, as pacientes passaram pela mesma avaliação dos reflexos patelar, flexor, perineal, nocicepção e do pseudo-reflexo tibial cranial. Os resultados do estímulo dos reflexos foram classificados de acordo com a qualidade em ausente (0), diminuído (+1), normal (+2) e aumentado (+3).

Contenção química das fêmeas

As pacientes foram pré-anestesiadas com dexmedetomidina a 5µg/kg, associada a morfina a 0,3mg/kg, via intramuscular. As pacientes foram medicadas com meloxicam 0,1mg/kg via sub-cutânea (SC) visando analgesia preemptiva. A indução anestésica foi efetuada com cetamina 1mg/kg associada a fentanil a 2µg/kg. Após indução, realizou-se tricotomia da área cirúrgica e preparo para o bloqueio.

O bloqueio epidural em todas as fêmeas foi executado com auxílio do neuroestimulador de nervos periféricos DL250 Delta Life®, com o anestésico local de curta duração lidocaína 2% (0,36mL/kg), não ultrapassando o volume de 6mL/paciente. Após latência de 15 minutos foram testados novamente os reflexos e pseudo-reflexos acima citados, assim como a nocicepção e iniciou-se o procedimento cirúrgico de OH eletiva. De acordo com necessidade individual de analgesia e imobilização de cada paciente, aplicou-se bolus de fentanil 2µg/kg e propofol 1mg/kg no período trans-cirúrgico para manutenção do plano anestésico.

Análise Estatística

Os resultados do estímulo dos reflexos foram classificados e analisados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$), usando a função `pairwise.wilcox.test`, através do Software R versão 4.1.1 (R Core Team, 2021). (R Core Team, 2021). Os momentos estatísticos foram distribuídos em tabelas para avaliações clínicas dos animais antes e após as medicações, com as médias e mediana estabelecidas antes da medicação pré-anestésica (AMPA), após a medicação pré-anestésica (MPA) e após bloqueio epidural (ABE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa investigou-se a possibilidade do reflexo tibial cranial em cães ser um reflexo verdadeiro ou uma resposta de contração à percussão desse músculo antes da medicação pré-anestésica e antes e após bloqueio epidural, devido aos resultados apresentados por Tudury *et al.* (2012 e 2015), quando verificaram tanto em cães e gatos, após neurotomias, em membros amputados e em bloqueios neurais, que a resposta a percussão do músculo se mantinha.

Como medicação pré-anestésica foi utilizada dexmedetomidina associada a morfina para promover sedação e analgesia suficiente para manipulação do paciente, estando de acordo com as afirmativas de Murrell e Hellebrekers (2005), que mencionam que os alfa 2 agonistas promovem sedação, hipnose, relaxamento muscular e analgesia. Os resultados obtidos demonstraram reflexos patelares e teste de nocicepção diminuídos após medicação pré-anestésica, fato esse, que pode estar associado à característica miorelaxante dos alfas 2 agonistas.

O bloqueio epidural pode ser utilizado em diversos procedimentos cirúrgicos em membros pélvicos. A vantagem dessa via é que atinge os receptores da medula espinhal envolvidos na modulação e transmissão do sinal nociceptivo, promovendo redução do tônus muscular, perda dos reflexos patelares, perianal e nocicepção e flexor dos membros posteriores (SILVA *et al.*, 2020), quando corretamente executada.

Na avaliação do reflexo patelar, os resultados mostraram que 80% e 72,5% dos cães apresentaram reflexo normal (+2) antes da medicação pré-anestésica (AMPA) e após medicação pré-anestésica (MPA), respectivamente, enquanto 100% desses animais apresentaram reflexo ausente (0) após bloqueio epidural (ABE) (Tab. 01). Para as avaliações do reflexo flexor e perineal, 100% das cadelas apresentaram reflexo normal (+2) antes da medicação pré-anestésica (AMPA) e após medicação pré-anestésica (MPA), enquanto, para avaliações após bloqueio epidural (ABE), 100% dos animais apresentaram reflexos ausentes (0).

Tabela 01: Distribuição percentual das qualificações (0, 1, 2 e 3) antes da medicação pré-anestésica (AMPA), após medicação pré-anestésica (MPA) e após bloqueio epidural (ABE).

AVALIAÇÕES	AMPA				MPA				ABE			
Qualificações	0	+1	+2	+3	0	+1	+2	+3	0	+1	+2	+3
Reflexo Patelar	0	5	80	15	0	12,5	72,5	15	100	0	0	0
Reflexo Flexor	0	0	100	0	0	0	100	0	100	0	0	0
Reflexo Perineal	0	0	100	0	0	0	100	0	100	0	0	0
Tibial Cranial	0	10	80	10	0	0	70	30	0	0	85	15
Teste Nocicepção	0	0	100	0	0	10	90	0	100	0	0	0

Os resultados estatísticos foram distribuídos em uma tabela para avaliações clínicas dos animais antes e após as medicações. Médias e mediana mostraram que antes da medicação pré-anestésica (AMPA), todas as avaliações (reflexo patelar, reflexo flexor, reflexo perineal, tibial cranial e teste nocicepção) apresentaram reflexo predominantemente normal (+2). Após a medicação pré-anestésica (MPA), a mediana mostrou que as avaliações também foram qualificadas em predominantemente normal (+2), mas a média (média >2) indicou que ocorreu reflexo aumentado (+3). Após bloqueio epidural (ABE), a predominância foi de reflexos ausentes (0), exceto para o tibial cranial, que mostrou resposta normal (+2: 85%) e aumentada (+3: 15%) na totalidade das avaliações (Tab. 01 e 02).

Tabela 02: Resultados estatísticos (media e mediana) das avaliações antes da medicação pré-anestésica (AMPA), após medicação pré-anestésica (MPA) e após bloqueio epidural (ABE).

AVALIAÇÕES	AMPA		MPA		ABE	
	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana
Reflexo Patelar	2.1	2	2.03	2	0	0
Reflexo Flexor	2	2	2.00	2	0	0
Reflexo Perineal	2	2	2.00	2	0	0
Tibial Cranial	2	2	2.30	2	2.15	2
Teste Nocicepção	2	2	1.90	2	0	0

Obs.: Qualificações clínicas das respostas: 0: Ausente; + 1: diminuído; +2: normal; +3: aumentado.

Dessa forma, a avaliação dos reflexos demonstrou que 100% dos animais apresentaram os reflexos espinhais na categoria $\geq +1$ antes da medicação pré-anestésica (AMP) e após medicação pré-anestésica (MPA), enquanto 100% das cadelas apresentaram os reflexos ausentes (0) após bloqueio epidural (ABE), exceto o tibial cranial que foi qualificado como +2 (85%) e +3 (15%) (Tab. 1 e Fig. 01).

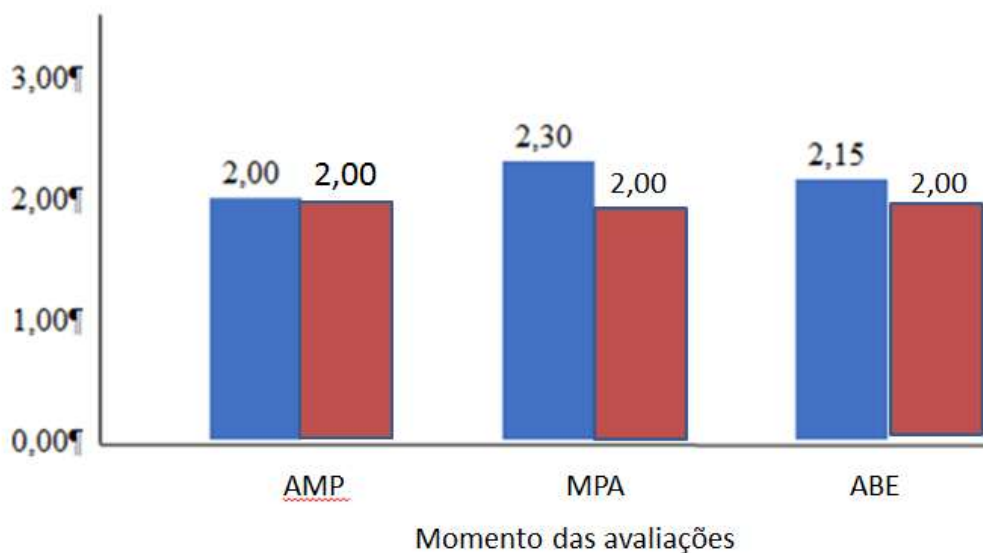


Figura 01: Valores da média (azul) e mediana (vermelho) nos três momentos de avaliação do reflexo tibial cranial em caninos.

Pode-se explicar a redução das respostas observadas antes das medicações, com as afirmações emanadas por Lahunta *et al.* (2022), quando dizem que resposta reduzida ou até mesmo ausente seria irrelevante, porque o reflexo tibial cranial, pode não estar presente em animais hígidos. Por não se tratar de um teste confiável, seriam validos somente os testes dos reflexos flexor e patelar. Já a resposta aumentada após as medicações, verificada neste estudo, pode estar relacionada ao grau de relaxamento obtido no momento da realização do teste, podendo a tensão muscular, antes de a medicação ter mascarado a viabilidade do reflexo normal, classificando-o como reduzido. De acordo com Braund (1994) o animal precisa estar relaxado e de preferência em decúbito lateral para avaliação mais qualificada dos reflexos. O estresse e tensão muscular podem influenciar no teste.

Foi observado em todos os momentos avaliados que a sedação e o bloqueio epidural não influenciaram na resposta do reflexo tibial cranial, diferente de todos os outros reflexos testados que ficaram ausentes após bloqueio epidural. Esses achados confirmam o descoberto por Tudury *et al.* (2012) em pesquisa semelhante a esta na espécie canina e por Tudury *et al.* (2015) em estudo com felinos, afirmando que a resposta ao reflexo tibial cranial não depende de um arco reflexo, ou seja, podendo não ser uma resposta mediada por reflexos miotáticos e sim uma resposta muscular.

Magistris e Kohler (1996) ao estudarem respostas musculares em humanos, relacionaram a resposta muscular após desnervação a resposta direta das fibras musculares que também podia estar relacionada à hiperexcitabilidade anormal das fibras musculares que

seguem o processo de desnervação, podendo ser comparada ao bloqueio neural promovido pela anestesia epidural (TUDURY *et al.*, 2015). Nessa pesquisa, quando realizada percussão do músculo tibial cranial após o bloqueio epidural, 80% das pacientes tiveram resposta muscular normal, 10% resposta reduzida e 10% aumentadas. Em contrapartida 100% das pacientes tiveram os outros reflexos ausentes após o bloqueio epidural, confirmando o fato de o reflexo tibial cranial não ser um reflexo verdadeiro.

De acordo com Borges *et al.* (1997), a avaliação dos reflexos espinhais é importante para detectar a existência de lesões em neurônios motores superiores ou inferiores, além de localizar lesões em determinados níveis da medula espinhal ou mesmo no encéfalo. Diante dos resultados desse estudo, a avaliação do reflexo tibial cranial no exame neurológico não é confiável porque em determinadas situações em que o reflexo deveria estar ausente ou diminuído, como após traumas espinhais, desnervação ou bloqueio funcional dos componentes anatômicos, o mesmo se mostra presente, interferindo e tornando confusa a avaliação e localização de lesões durante o exame (TUDURY *et al.*, 2012 e 2015; DEWEY e COSTA, 2016).

Segundo Nunes e Marrone (2002), na neurologia humana, o estímulo para confirmar um reflexo deve ser a distensão rápida da musculatura, obtida pela percussão do tendão, sendo então um reflexo miotático verdadeiro. Pollock e Davis (1932) relataram que na percussão direta do músculo, a resposta é considerada idiomuscular, dependente de características intrínsecas da musculatura e não de um reflexo.

Assim como na neurologia humana, na medicina veterinária, a avaliação do reflexo tibial cranial é realizada mediante percussão direta no ventre muscular (OLIVER, 1983). Na presente pesquisa utilizou-se esse método de avaliação para testar nas pacientes, evidenciando que trata-se de uma resposta idiomuscular e não um reflexo miotático.

Tudury *et al.* (2012 e 2015) relataram após estudos em caninos e felinos que independente pela forma que o arco-reflexo seja interrompido (neurotomia, amputação de membro, bloqueio anestésico), as respostas aos reflexos extensor carpo-radial e tibial cranial permaneceram, tornando essa avaliação inviável no exame neurológico, corroborando exatamente com os resultados obtidos nesta pesquisa.

Czarnetzki *et al.* (2018), mediram a resposta muscular em humanos neurologicamente saudáveis através do estímulo da dorsiflexão do tornozelo antes e após o bloqueio da junção neuromuscular. Isso foi realizado em indivíduos submetidos à anestesia geral para cirurgias que exigiam relaxamento muscular profundo por meio do bloqueio da junção neuromuscular. A hipótese principal era de que a resposta contrátil revelaria um componente nervoso e, portanto, seria reduzida com o bloqueio da junção neuromuscular. Caso a resposta contrátil persistisse inalterada apesar do bloqueio neuromuscular, isso indicaria uma origem puramente muscular. Como ocorrido em cães nesta pesquisa, concluíram que a resposta de contração máxima à percussão muscular teve origem muscular, em vez de neural, no entanto, a percussão também excitou axônios dentro do músculo. Futuros estudos eletromiográficos em cães poderão fornecer pistas para entender com mais detalhes as respostas observadas na percussão do ventre do músculo tibial cranial.

CONCLUSÕES

O reflexo tibial cranial não depende da integridade funcional do arco reflexo, ou seja, trata-se de um pseudo-reflexo cujas respostas evidenciadas aos testes dos reflexos podem ser apenas de caráter idiomuscular, confirmando, assim como em gatos, que não é um reflexo confiável para exame neurológico de cães.

REFERÊNCIAS

- BRAUND, K.G. **Clinical syndromes in veterinary neurology**. 2. ed., Mosby, 1994.
- BORGES, A.S.; SAPATERA, A.C.; MENDES, L.C.N. Avaliação dos reflexos espinhais em bezerros. **Ciência Rural**, v.27, n.4, p.613-617, 1997.
- BRODY, I.A.; ROZEAR, M.P. The response to muscle percussion: physiology and clinical significance. **Neurology**, v.23, n.3, p.259-265, 1970.
- CHRISMAN, C.; MARIANI, C.; PLATT, S.; CLEMMONS, R. Cabeça pendente, andar em círculos, nistagmo e outros déficits vestibulares. In: CHRISMAN, C. **Neurologia para o clínico de pequenos animais**. 1. ed., São Paulo: ROCA, 2005. p.235-257.
- CZARNETZKI, C.; TRUFFERT, A.; MEKIDECHE, A.; PONCET, A.; LYSAKOWSKI, C.; MARTIN R TRAMÈR, M.R.; MAGISTRIS, M.R. Contraction response to muscle percussion: a reappraisal of the mechanism of this bedside test. **Clinical Neurophysiology**, v.129, n.1, p.51-58, 2018.
- DEWEY, C.; COSTA, R. **A practical Guide for Canine and Feline Neurology**. 3. ed., Iowa: Blackwell Publishing, 2016.
- FORTERRE, F; TOMEK, A.; RYTZ, U. BRUNNBERG, L.; JAGGY, A.; SPRENG, D. Iatrogenic Sciatic nerve injury in eighteen dogs nine cats (1997-2006), **Veterinary Surgery**, v.36, n.5, p.464-471, 2007.
- JAGGY, A. **Small Animal Neurology. An Illustrated Text**. Hannover, Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co, 2010.
- LAHUNTA, A.; GLASS, E.; KENT, M. **de LAHUNTA'S Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology**. 5. ed., Philadelphia: Elsevier, 2022.
- LORENZ, M.D.; KORNEGAY, J.N. Localização das lesões no sistema nervoso. In: LORENZ, M.D.; KORNEGAY, J.N. **Neurologia Veterinária**. 4. ed., São Paulo: Manole, 2006. p.45-74.
- MAGISTRIS, M.R.; KOHLER, A. Contraction response to muscle percussion is increased in peripheral nerve conduction block. **American Academy Neurology**, v.47, n.1, p.1243-1246, 1996.
- MEADOWS, J.C. Observations on the responses of muscle to mechanical and electrical stimuli. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v.34, n.1, p.57-67, 1971.

MURRELL, J. C.; HELLEBREKERS, L. J. Medetomidine and dexmedetomidine: a review of cardiovascular effects and antinociceptive properties in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v.32, n.3, p.117-127, 2005.

NUNES, M.L.; MARRONE, A.C. **Semiologia neurológica**. 5. ed., Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

OLIVER, J.E. Neurologic Examinations. In: OLIVER, J.E.; LORENZ, M.D. **Handbook of Veterinary Neurologic Diagnosis**. 1 ed., Philadelphia: Saunders, 1983. p.19-57.

POLLOCK, L.J.; DAVIS, L. Peripheral nerve injuries: third installment. **The American Journal of Surgery**, v.15, n.3, p.571-634, 1932.

ROPPER, A.H.; WIJICKS, E.F.; TRUAX, B.T. **Guillain-Barré syndrome**. 1.ed., Philadelphia: F.A. Davis; 1991.

SURANITI, A.P.; GILARDONI, L.R.; RAMA, L.L.A.L.M.G.; ECHEVARRIA, M.; MARCONDES, M. Hypothyroid associated polyneuropathy in dogs: Report of six cases. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.45, n.4, p.284-288, 2008.

SILVA, A.M.; CASTRO, M.M.; MELO, A.L.T. A utilização dos anestésicos locais na anestesia epidural em pequenos animais: revisão de literatura. **Uniciências**, v.24, n.1, p.75-77, 2020.

TUDURY, E.; ARAÚJO, B.; FERNANDES, T.; FIGUEIREDO, M.; SILVA, A.; BONELLI, M.; SOUZA, A. **Carpi radialis and cranial tibial reflexes: myotatic or muscular response?** In: ESVOT Congress, Bologna, v.16, n.1, p.519-520, 2012.

TUDURY, E.; FIGUEIREDO, M.L.; FERNANDES, T.H.T.; ARAÚJO, B.M.; BONELLI, M.A.; DIOGO, C.C.; SILVA, A.C.; SANTOS, C.R. O.; ROCHA, N. L. F. C. Evaluation of cranial tibial and extensor carpi radialis reflexes before and after anesthetic block in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.1, n.2, p.1-5, 2015.

UEMURA, E.E. **Fundamentals of Canine Neuroanatomy and Neurophysiology**. Iowa, Wiley Blackwell, 2015

WEBB, A.A. Intradural spinal arachnoid cyst in a dog. **Canine Veterinary Journal**. v.40, n.1, p.588-589, 1999.