

MENINGIOMA MICROCÍSTICO EM CÃO: RELATO DE CASO

BALDASSO, Gustavo¹
LOPES, Wesley Renosto²
BOREK, Fernanda³
ENGRACIA FILHO, Jair Rodini⁴
VILLANOVA Jr., José Ademar⁵

RESUMO

Relata-se um caso de uma variante de meningioma em medula espinhal toracolombar, diagnosticada em cão sem raça definida de nove anos de idade com sinais neurológicos progressivos, inicialmente assimétricos, que evoluíram em um período de 11 semanas, de hiperestesia espinhal com monoparesia ambulatória, e reflexos segmentares e tônus muscular normais, para paraplegia, incontinência urinária espástica e ausência nociceptiva. Por meio de avaliação por ressonância magnética foi percebida a presença de área oval de hiperintensidade intramedular. A abordagem cirúrgica revelou a presença de tumor intramedular, edema, distensão meníngea e hemorragias peritumorais. Pelo acesso cirúrgico realizado, laminectomia, não foi percebido que se tratava de um tumor meníngeo com base contralateral ao acesso, e com caráter infiltrativo. Na análise histopatológica observou-se uma proliferação de células com padrão mesenquimal, arranjas em feixes multidirecionais, apresentando vacuolização intracitoplasmática que levava a formações císticas. Optou-se pela análise imunohistoquímica com marcadores específicos para confirmar a origem meníngea e descartar possibilidade de origem glial ou de células de Schwann. Logo, as alterações microscópicas e a observação de infiltração intradural foram compatíveis com meningioma microcístico grau II. Meningiomas são tumores encefálicos e/ou espinhais intradurais/extramedulares que podem se infiltrar no parênquima nervoso e causar um efeito de massa de compartimento misto, o que pode contribuir para o desenvolvimento de padrão de imagem intramedular que representa pior prognóstico na maioria das vezes.

PALAVRAS-CHAVE: Efeito de massa. Compartimento misto. Neoplasias meníngeas. Imuno-histoquímica. Cães.

MICROCYSTIC MENINGIOMA IN DOG: CASE REPORT

ABSTRACT

We report a case of a variant of meningioma in the thoracolumbar spinal cord, diagnosed in a 9-year-old mixed breed dog with progressive neurological signs, initially asymmetrical, that evolved in a period of eleven weeks, of spinal hyperesthesia with ambulatory monoparesis and normal segmental reflexes and muscle tone, for paraplegia, spastic urinary incontinence and nociceptive absence. Through evaluation by magnetic resonance, the presence of an oval area of intramedullary hyperintensity was noticed. The surgical approach revealed the presence of intramedullary tumor, edema, meningeal distension and peritumoral hemorrhages. From the surgical access performed, laminectomy, it was not noticed that it was a meningeal tumor with a base contralateral to the access, and with an infiltrative character. Histological analyzes revealed a proliferation of cells with mesenchymal pattern, arranged in multidirectional bundles, presenting intracytoplasmic vacuolization that led to cystic formations. It opted for immunohistochemical analysis with specific markers to confirm the meningeal origin and rule out the possibility of glial or Schwann cells origin. Therefore, microscopic changes and observation of intradural infiltration were compatible with grade II microcystic meningioma. Meningiomas are intradural/extramedullary brain and/or spinal tumors that can infiltrate the nervous parenchyma and cause a mixed compartment mass effect, which can contribute to the development of an intramedullary image pattern that most often represents a worse prognosis.

KEYWORDS: Mass effect. Mixed compartment. Meningeal neoplasms. Immunohistochemistry. Dogs.

¹ Médico Veterinário, aprimorando em clínica médica de animais de companhia, PUCPR, Campus Curitiba. E-mail: gubaldasso@hotmail.com

² Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, UCS – executor. E-mail: wesleyrenosto@gmail.com

³ Médica Veterinária, aprimoranda em diagnóstico laboratorial, PUCPR, Campus Curitiba. E-mail: ferborek@gmail.com

⁴ Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da PUCPR, Campus Curitiba. E-mail: jair.engracia@pucpr.br

⁵ Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da PUCPR, Campus Curitiba. E-mail: jose.villanova@pucpr.br

1. INTRODUÇÃO

Há um grande número de tumores que podem afetar a medula espinhal de cães, e como nos tumores encefálicos, os que envolvem a medula espinhal podem ser conceitualmente divididos em tumores primários e secundários. Tal como acontece com os tumores encefálicos, os tumores primários são mais comuns do que os metastáticos (DEWEY; DA COSTA, 2017). Os sinais neurológicos decorrentes de tumores espinhais dependem da localização, tamanho e taxa de crescimento da neoplasia (DA COSTA, 2009), e são o resultado de compressão, invasão direta de tecidos, edema, inflamação e necrose (DA COSTA, 2009; BAGLEY, 2010).

Do ponto de vista clínico, é útil muitas vezes classificar as neoplasias da medula espinhal com base na relação entre o tumor e as meninges. Os tumores medulares são tipicamente classificados como extradurais, intradurais/extramedulares ou intramedulares. Como alguns tumores espinhais ocupam mais do que um desses locais, foi sugerida outra categoria de localização, a de compartimento misto (DEWEY; DA COSTA, 2017).

Os tumores intramedulares são raros, podem ser primários ou metastáticos, e apresentam pior prognóstico, pois são comumente bastante infiltrativos e expansivos, características que causam agravamento do quadro clínico em poucas semanas, e ainda são na maioria das vezes inoperáveis, com baixa resposta clínica a quimioterapia e/ou radioterapia. Os tumores intradurais/extramedulares são mais frequentes se comparados aos intramedulares e podem, em alguns casos, serem removidos cirurgicamente, aumentando consideravelmente a sobrevivência dos pacientes (BAGLEY, 2010; DEWEY; DA COSTA, 2017).

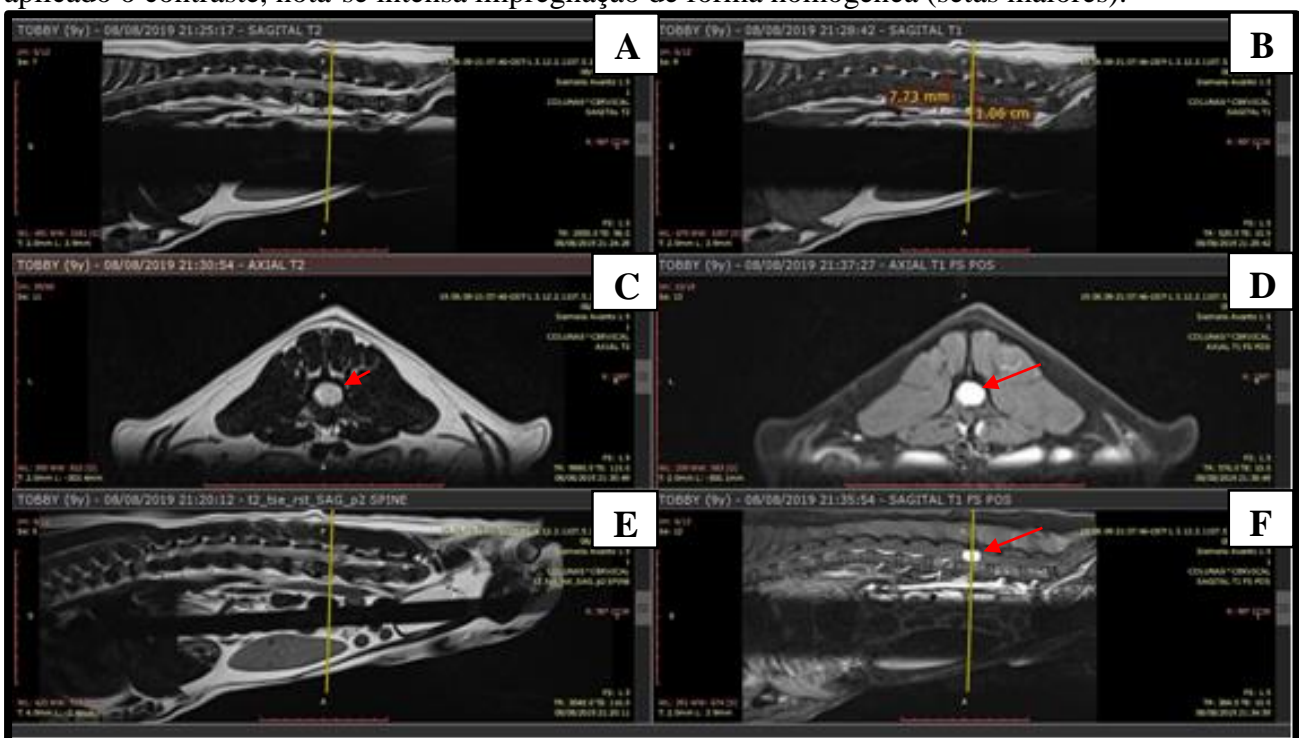
O objetivo deste trabalho é apresentar o caso de um tumor intradural/extramedular causador de efeito de massa de compartimento misto que pode ser confundido com tumor intramedular, mesmo sob uso de tecnologia de imagem avançada como a ressonância magnética.

2. DESCRIÇÃO DO CASO

Um cão de nove anos de idade, castrado, sem raça definida (SRD), apresentava claudicação de apoio e tremores em membro pélvico direito (MPD). Ao exame físico foi evidenciado sensibilidade à palpação de coluna em região lombar, desvio de eixo ao andar e tremores em MPD. Também havia déficit proprioceptivo bilateral, sem alteração do estado mental e do comportamento, reflexos bilaterais patulares, patelares, tibiais craniais e gastrocnêmicos normais, esfíncter anal com tono muscular normal.

Sem mais alterações clínicas, o animal foi submetido aos seguintes exames laboratoriais: hemograma, urinálise e dosagens de ureia, creatinina, alanina aminotransferase, fosfatase alcalina e albumina. Todos os resultados mostraram-se dentro da normalidade, conforme parâmetros de Thrall (2015). Também foi solicitada, ressonância magnética (RM) de coluna lombossacra (L4-S2), no qual apresentou discos intervertebrais com normosinal, espaços intervertebrais sem alterações, ausência de destruição óssea vertebral e lesão expansiva intramedular, apresentando formato ovoide, medindo 1,53 x 0,8cm de largura em L5, com hipersinal nas imagens ponderadas em T2 e T1, e severa impregnação de contraste iodado de forma homogênea (Figura 1). A partir dos exames realizados foi sugerida possível doença neoplásica, ocupando aproximadamente todo o diâmetro medular. Nesse momento foi recomendado o exame histopatológico na tentativa de elucidação diagnóstica.

Figura 1 – Imagens sagitais (A, B e F) e transversais (C, D e E) em T2, de ressonância magnética, com e sem o uso de contraste iodado, da coluna vertebral de cão, SRD, com nove anos de idade. Observa-se presença de lesão expansiva intramedular, com formato ovoide (seta menor) e quando aplicado o contraste, nota-se intensa impregnação de forma homogênea (setas maiores).

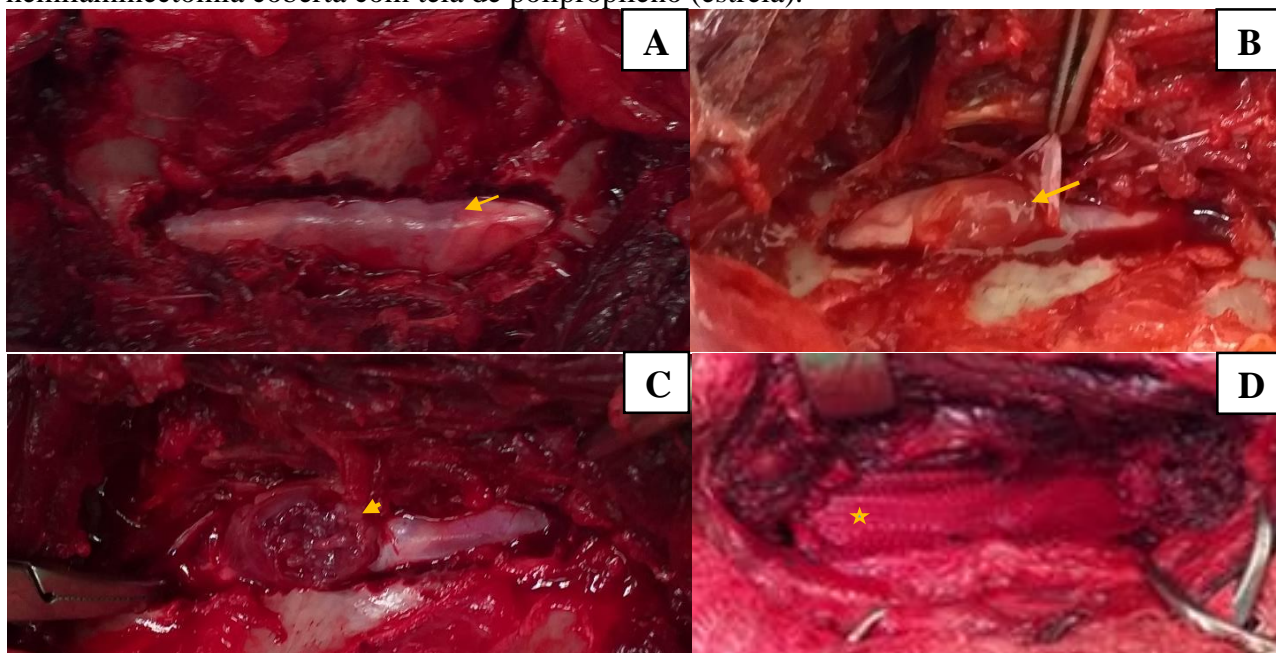


Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi prescrito prednisolona 1mg/Kg a cada 24 horas e gabapentina 10mg/Kg a cada 12 horas. Após quinze dias, o animal retornou para nova avaliação, apresentando sensibilidade à palpação em região lombar, desvio de eixo ao andar e tremores em membros pélvicos. No exame neurológico foi percebida em MPD arreflexia patelar, isquiática, tibial cranial, gastrocnêmica, e do flexor. Nocicepção e propriocepção ausentes. Devido à evolução progressiva dos sinais clínicos e ausência

de resposta ao tratamento instituído, foi realizada laminectomia total de L5 e parcial de L4 e L6 (Figura 2), além de biópsia medular, sendo o material fixado em formalina tamponada a 10% para posterior avaliação histopatológica.

Figura 2 – Imagens trans-operatórias de biópsia de medular espinhal de cão, SRD, com nove anos de idade. A imagem (A) mostra presença de tumor após hemilaminectomia total de L5 e parcial de L4 e L6, além do tumor, observa-se a presença de edema, distensão meníngea e hemorragias peritumorais (seta menor), após durotomia (B) percebe-se que o tumor era intramedular (seta maior). A imagem (C) mostra o tumor após biópsia (cabeça de seta). A imagem (D) mostra a região de hemilaminectomia coberta com tela de polipropileno (estrela).



Fonte: Elaborado pelos autores.

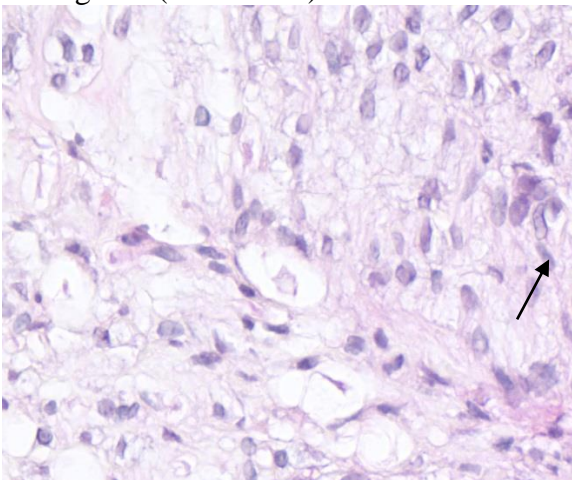
Após procedimento cirúrgico o animal permaneceu em observação durante 24 horas sem intercorrências. As medicações prescritas no período pós-operatório foram prednisolona 1mg/kg a cada 12 horas até novas recomendações; amoxicilina 24mg/kg e clavulanato de potássio 6mg/kg a cada 12 horas durante sete dias; cloridrato de tramadol 5mg/kg a cada 8 horas durante cinco dias; omeprazol 1mg/kg a cada 24 horas durante sete dias; dipirona 25mg/kg a cada 8 horas durante cinco dias e gabapentina 15mg/kg a cada 12 horas até novas recomendações.

Foram realizadas reavaliações clínicas a cada três dias, sendo removido a sutura de pele do animal 14 dias após o procedimento. Após esse período, o animal permaneceu com os mesmos sinais clínicos, não apresentando progressão ou regressão da doença. O paciente manteve-se estável, porém não estava respondendo bem ao tratamento analgésico. Então com 50 dias de pós-operatório, foi optado pelo procedimento de eutanásia.

Ao exame microbiológico do material biopsiado, não foi observado crescimento bacteriano nos meios ágar sangue e ágar MacConkey. Ao exame histopatológico observaram-se macroscopicamente múltiplos fragmentos irregulares, brancos, brilhantes e homogêneos e ao exame microscópico evidenciou-se proliferação neoplásica de células mesenquimais dispostas em feixes multidirecionais pouco organizados. As células apresentaram citoplasma eosinofílico, pouco distinto e vacuolizado, por muitas vezes cístico. Os núcleos eram alongados e com cromatina homogênea, apresentando nucléolos discretamente evidentes e com baixo pleomorfismo celular, não sendo observadas figuras de mitose (Figura 3). Com o resultado do exame histopatológico obteve-se o diagnóstico de meningioma microcístico, sendo requerido a imunohistoquímica do material para confirmação de tal neoplasia.

Na avaliação imunohistoquímica foi obtido o resultado negativo para proteína glial fibrilar ácida (GFAP) e S100, que exclui possibilidade de origem das células da glia e células de Schwann; negativo para CD34 que é marcador de mieloblastos, células endoteliais e alguns sarcomas; positividade moderada para EMA que é marcador de meningiomas, mesoteliomas e outras neoplasias mesenquimais e positivo para Vimentina, o que confirma origem mesenquimal (Figura 4).

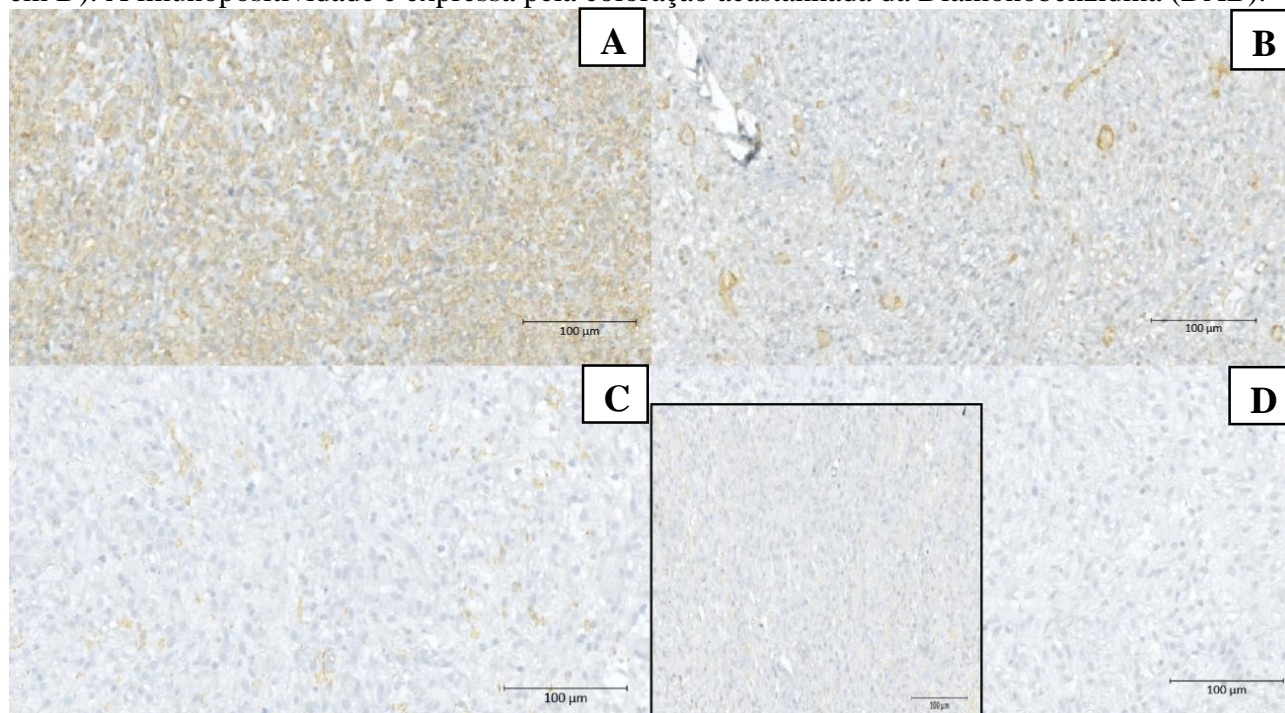
Figura 3 – Imagens de histopatológico de medula espinhal de canino, macho, SRD, com nove anos de idade, aonde observa-se células mesenquimais com citoplasma eosinofílico e pouco distinto (seta maior), vacuolizado por muitas vezes cístico e com núcleos alongados apresentando cromatina homogênea (seta menor).



Fonte: Elaborado pelos autores.

A observação de infiltração medular pela massa tumoral é importante na classificação (ROBERT, 2017). Com base nos achados clínicos, cirúrgicos, ressonância magnética, histopatológicos e imunohistoquímicos, chegou-se ao diagnóstico de meningioma microcístico grau II.

Figura 4 - Avaliação imuno-histoquímica de meningioma microcístico em medula espinhal de cão, mostrando forte positividade para Vimentina (A) e ausência de marcação para CD34, positividade moderada a baixa para EMA (B), muito baixa para GFAP (C) e negativa para S100 (D) e CD34 (caixa em D). A imunopositividade é expressa pela coloração acastanhada da Diamonobenzidina (DAB).



Fonte: Elaborado pelos autores.

3. DISCUSSÃO

Pode-se observar no presente caso que, apesar das imagens por ressonância magnética serem compatíveis com tumor intramedular, tratava-se de um meningioma, cuja origem é de células meningoteliais das leptomeninges. Os meningiomas, segundo a histologia, podem ser considerados benignos, mas pelo crescimento dentro do espaço intracraniano ou subdural, podem gerar consequências malignas do ponto de vista biológico (COSTA, 2009; DEWEY; DA COSTA, 2017). Alguns meningiomas, assim como no presente relato, podem além do efeito de massa, se infiltrar e ocupar diferentes espaços, indo do espaço intradural/extradural para o espaço intramedular, fenômeno chamado de compartimento misto (DEWEY; DA COSTA, 2017).

Meningiomas em cães são descritos na literatura acometendo as raças Pastor Alemão (MONTOLIU *et al*, 2006; STURGES *et al*, 2008), Boxer (PETERSEN *et al*, 2008; MARCASSO *et al*, 2015), Golden retriever (STURGES *et al*, 2008; VANDEVELDE *et al*, 2012), Labrador retriever (PETERSEN *et al*, 2008), Poodle (MARCASSO *et al*, 2015), Collie (PETERSEN *et al*, 2008) e diferentes terriers (SONG *et al*, 2013). Já a prevalência de cães SRD, como do presente caso, foi também relatada (MARCASSO *et al*, 2015, SNYDER *et al*, 2006, SANTOS *et al*, 2012 e ARRECO, 2018). Em estudo de Areco (2018) dos 22 cães diagnosticados com meningioma, 16 eram fêmeas

(72,7%) e seis eram machos (27,3%), com idade média de 11 anos, destes, para meningiomas de grau II a média foi de 12 anos. O presente relato diverge desse estudo em relação a idade, raça, local e graduação da neoplasia, o que nos leva a elencar novos parâmetros a serem estudados e discutidos.

Cães adultos e idosos possuem maiores chances de desenvolverem neoplasias primárias no sistema nervoso central, neste caso relatado, o paciente se enquadra nos dados referentes a idade mais acometida, como afirmado por diferentes autores (KOESTNER; HIGGINS, 2002; PETERSEN *et al*, 2008; SNYDER *et al*, 2006; STURGES *et al*, 2008; COSTA, 2009; MARCASSO *et al*, 2015; ARECO, 2018). Segundo os estudos a predisposição ligada ao sexo não está bem definida, tendo divergências entre diversos autores (STURGES *et al*, 2008; VANDEVELDE *et al*, 2012; MARCASSO *et al*, 2015; CANTILE; YOUSSEF, 2016; ARECO, 2018).

Os meningiomas surgem com maior frequência na medula espinhal cervical (DEWEY; DA COSTA, 2017). Apresentam 82% de localização intracraniana, 15% intraespinhal e 3% retrobulbar. Meningiomas da medula espinhal são, em sua maioria, localizados em região intradural-extramedular nos segmentos cervicais (YALIN, 2015). No estudo de Marcasso *et al*, (2015), em que 11 meningiomas foram diagnosticados, apenas dois eram em região de vértebras lombares, localizados em L4-L5. Já em estudo de Areco (2018), apenas três meningiomas eram de região intraespinhais, especificamente nas regiões de C1 a T2 e eram intradurais/extramedulares. Em outros estudos foi observada uma relação de maior frequência de meningiomas grau I no segmento C1-C4 e os de grau II eram predominantes mais caudalmente (PETERSEN *et al*, 2008, VANDEVELDE *et al*, 2012). Neste relato de caso a neoplasia estava localizada em região intradural/extramedular do canal vertebral da vértebra L5.

Os sinais neurológicos decorrentes de tumores na medula espinhal dependem do tamanho, da localização e da taxa de crescimento tumoral (COSTA, 2009). Para Fernández e Bernardini (2010), Santos *et al*, (2012), Marcasso *et al*, (2015) e Areco (2018), a gravidade dos sinais clínicos independem do segmento medular afetado, sendo a localização e a extensão da lesão que determinarão a dificuldade locomotora do animal, podendo variar de monoparesia a tetraplegia. Devido a sua cronicidade, as neoplasias causam sinais neurológicos progressivos que podem ser relacionados ao acometimento das fibras ascendentes e descendentes da substância branca da medula espinhal (BRAUND, 2003; FERNÁNDEZ; BERNARDINI, 2010). Marcasso *et al* (2015) descreveram que os sinais clínicos dos meningiomas espinhais de seus pacientes foram ataxia, déficit de propriocepção, paresia/paraplegia ou tetraparesia/tetraplegia e alteração nos reflexos espinhais. O que condiz com os sinais clínicos apresentados neste relato de caso, sendo encontrados dados semelhantes no estudo de Areco (2018) que observou para os meningiomas intraespinhais uma maior frequência de sinais como ataxia proprioceptiva, déficit de propriocepção e paresia/paraplegia.

A presença de dor na coluna varia com a localização da neoplasia, sendo comumente observada em neoplasias extradurais, ocasionalmente em intradural-extramedular, e raramente em intramedular (DA COSTA, 2009). Por outro lado, no estudo de Pancotto *et al* (2013), 89% dos cães com neoplasia intramedular apresentaram sinais de dor ao receber a palpação da coluna vertebral. No presente caso relatado, este sinal foi observado durante o exame neurológico. Uma hipótese para o desenvolvimento de dor associada a lesões intramedulares é a alteração da modulação em neurotransmissores devido à remodelação ou destruição do corno dorsal da medula espinhal (RUSBRIDGE; JEFFERY, 2008).

Como no caso em questão, os sinais clínicos das neoplasias da coluna vertebral tendem a evoluir de forma lenta e progressiva. No entanto, sinais clínicos agudos ou subagudos, também podem ser observados em neoplasias medulares (DA COSTA, 2009; PANCOTTO *et al*, 2013). Essa evolução relativamente rápida provavelmente ocorre na descompensação súbita da compressão medular secundária, ou em fraturas patológicas em casos de neoplasias vertebrais, ou ainda devido a isquemias ou hemorrágicas decorrentes de interferência vascular súbita, originária do próprio tumor (DA COSTA, 2009; BAGLEY, 2010).

Os exames de imagem são ótimas ferramentas para localizar e diagnosticar doenças do sistema nervoso, sendo os exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética os mais eficazes para localizar as neoplasias, já que permitem a análise do parênquima encefálico e medular (KRAFT *et al*, 1997; KRAFT; GAVIN, 1999; PETERSEN *et al*, 2008; SANTOS *et al*, 2012). As neuroimagens, mesmo as obtidas com alta tecnologia e resolução como as tomográficas ou por ressonância magnética podem não ser definitivas, conforme o presente relato aonde apesar das imagens por ressonância magnética sugerirem que a localização do tumor era intramedular, percebeu-se que tratava-se de um meningioma com localização intradural-extramedular, causando efeito de massa de compartimento misto. O efeito de massa pode contribuir para o alongamento das meninges, raízes nervosas dorsais ou ambos, causando desconforto à palpação (PANCOTTO *et al*, 2013). O diagnóstico definitivo dos tumores espinhais pode ser estabelecido apenas por análise histológica, realizada por biópsia ou necropsia (DA COSTA, 2009; BAGLEY, 2010; PANCOTTO *et al*, 2013). Além disso, Marcasso *et al* (2015) afirma que apesar das variações na expressão de um conjunto de proteínas, a imuno-histoquímica é o método de escolha para estabelecer o diagnóstico de meningiomas, principalmente em casos atípicos, como no presente relato.

O prognóstico para meningiomas espinhais depende da localização, grau de invasão do tecido nervoso e gravidade dos sinais neurológicos (ASANO, 2005). Segundo Motta (2012), a ocorrência de metástases de meningiomas é rara em animais domésticos e tem sido sugerido que as metástases de meningiomas são infrequentes devido à presença de intercomunicações desmossomais e interdigitações entre as células das meninges, o que reduz a esfoliação celular. Para cães tratados

apenas com terapia de suporte o prognóstico é ruim (DEWEY; DA COSTA, 2017). A cirurgia pode permitir a biópsia e a remoção completa do tumor, no entanto, a remoção de meningiomas espinhais é mais problemática do que a de meningiomas intracranianos, pois tendem a ser mais infiltrativos (ADAMO, FORREST; DUBIELZIG, 2004). Como o quadro clínico citado evoluiu de maneira irreversível com comprometimento da qualidade de vida do animal, optou-se pelo procedimento de eutanásia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente relato as imagens por ressonância magnética eram compatíveis com tumor intramedular, e nem o procedimento cirúrgico pode identificar que se tratava de um tumor infiltrativo, cuja origem era intradural/extramedular e que evoluiu para o espaço intramedular. Coube aos exames histopatológico e imunohistoquímico a confirmação que era um tumor mesenquimal.

Ressalta-se a importância dos métodos diagnósticos avançados e de novos estudos sobre o tema para que seja possível estabelecer um melhor prognóstico para os pacientes acometidos por essa enfermidade.

REFERÊNCIAS

- ADAMO, P.F.; FORREST, L.; DUBIELZIG, R. Canine and feline meningiomas: Diagnosis, treatment and prognosis. **Compendium Continuing Education for Veterinarians**. v. 26, n. 12, p. 951-965, 2004.
- ARECO, W. V. *et al.* Graduação histológica e aspectos clínico-patológicos relacionados em 22 meningiomas de cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38.n. 4, p.751–761, 2018
- ASANO, K.; KADOSAWA, T.; MORI, T.; MIYAMOTO, T.; UENO, H.; WATANABE K.; FUJINAGA, T. Ventilatory failure and successful management for a dog with severe cervical meningioma. **The Journal of Veterinary Medical Science**. v. 67, n. 6, p. 599-602, 2005.
- CANTILE, C.; YOUSSEF, S. Nervous system, p.251-406. *In*: MAXIE, M. G. (Ed.), Jubb, Kennedy and Palmer's **Pathology of Domestic Animals**. v. 1. 6th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia. P, 797, 2016.
- COSTA, R.C. Neoplasias do sistema nervoso, *In*: DALECK, R. C.; DE NARDI, A. B.; RODASKI, S. **Oncologia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2009.
- FERNÁNDEZ, V. L.; BERNARDINI, M. Neoplasias e síndromes paraneoplásicas. **Neurologia em Cães e Gatos**. MedVet, São Paulo. 450p, p. 269-299, 2010.
- FIGHERA, R. A. *et al.* Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 223-230, 2008.

- GARCÉS-AMBROSSI, G. L.; MCGIRT, M. J.; MEHTA, V. A. *et al* Factors associated with progression-free survival and long-term neurological outcome after resection of intramedullary spinal cord tumors: analysis of 101 consecutive cases. **J Neurosurgery Spine**. v.11, p. 591-599, 2009.
- KOESTNER, A.; HIGGINS, R. Tumors of the nervous system, *In*: MEUTEN, D. J. (Ed.). **Tumors in Domestic Animals**. 4th ed. Iowa State Press, Iowa, 2002
- MARCASSO, R. A. *et al*. Meningiomas em cães: aspectos clínicos, histopatológicos e imuno-histoquímicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 10, p. 844-852, 2015.
- MONTOLIU, P. *et al*, Histological and immunohistochemical study of 30 cases of canine meningioma. **Journal of comparative pathology**, v. 135, n. 4, p. 200-207, 2006.
- MOTTA L.; MANDARA, M. T.; SKERRITT, G. C. Canine and feline intracranial meningiomas: na updated review. **Vet J**. v. 192, n. 2, p. 153-165, 2012.
- ROBERT, J. H.; ANDREW, W.B.; PETER, J. D; SÍLVIA S. Tumors of the nervous system. *In*: MEUTEN, D. J. **Tumors in Domestic Animals**. 5. ed. Iowa State Press, 2017.
- SANTOS, R. P. *et al*. Neoplasmas envolvendo o sistema nervoso central de cães: 26 casos (2003-2011). **Pesquisa Veterinária Brasil**, v. 32, n. 2, p. 153-158, 2012.
- SNYDER, J. M. *et al*. Canine intracranial primary neoplasia: 173 cases (1986– 2003). **Journal of veterinary internal medicine**, v. 20, n. 3, p. 669-675, 2006.
- STURGES, B. K. *et al*. Magnetic resonance imaging and histological classification of intracranial meningiomas in 112 dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 22, n. 3, p. 586-595, 2008.
- SUMMERS, B. A.; CUMMINGS, J. F.; LAHUNTA, A. Tumours of the central nervous system. *In*: **Veterinary Neuropathology**, B.A. Summers, J.F. Cummings and A. de Lahunta, Eds, Mosby, St Louis, 1995.
- THRALL, M. A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2015.
- TOMEK, A. *et al*, Intracranial neoplasia in 61 cats: localisation, tumour types and seizure patterns. **Journal of Feline Medicine & Surgery**, v. 8, n. 4, p. 243-253, 2006.
- TROXEL, M. T. *et al*, Magnetic resonance imaging features of feline intracranial neoplasia: retrospective analysis of 46 cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 18, n. 2, p. 176-189, 2004.
- YALIN E. E.; DEVECIOGLU Y.; DEMIRUTKU, A.; MUTLU, Z.; GUREL, A.; HAKTANIR, D. Intramedullary spinal cord meningioma in a Boxer: a case report. **Veterinarní medicina**. v. 60, n. 4, p. 222-226, 2015.
- YANKE, A. B.; MILLER, M. A.; FULKERSON, C. V.; BOHN, K.; BENTLEY, R. T. Remission after complete excision of an intramedullary hemangioma with an identifiable tumor plane in a dog. **Veterinary Surgery**. v.1, n. 7 ,2019.

VANDEVELDE, M.; HIGGINS, R.; OEVERMANN, A. **Veterinary neuropathology: essentials of theory and practice.** John Wiley & Sons, p. 129156-212, 2012.