





Meningioma fibroblástico de grau I em um cão: relato de caso

Grade I fibroblastic meningioma in a dog: case report

Guilherme de Brito Leite^{1*} , Renan Bonruque Groxco de Lima² , Michelly Kheidy Borges Battisti³ , Caio Henrique de Oliveira Carniatto⁴ 

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba-PR, Brasil.

² Animal Clinic Hospital Veterinário, Curitiba-PR, Brasil.

³ Centro Universitário Uniopet, Curitiba-PR, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

*Autor para correspondência: guilherme.vet@outlook.com

Informações do artigo

Palavras-chave

Histopatologia
Neoplasma meníngea
Neoplasias encefálicas
Oncologia veterinária

DOI

10.26605/medvet-v18n3-6501

Citação

Leite, G. B., Lima, R. B. G., Battisti, M. K. B., & Carniatto, C. H. O. (2024). Meningioma fibroblástico de grau I em um cão: relato de caso. *Medicina Veterinária*, 18(3), 251-258. <https://doi.org/10.26605/medvet-v18n3-6501>

Recebido: 06 de dezembro de 2023

Aceito: 17 de junho de 2024



Resumo

Descreve-se um caso de meningioma fibroblástico de grau I em um cão da raça Poodle, fêmea, com 13 anos de idade. A paciente apresentou sinais clínicos de apatia, relutância em subir escadas e crise epilética tônico-clônica. Exame hematológico/bioquímico indicou anemia leve, acidose metabólica, hipoxemia, hiperglicemia e alteração em alanina aminotransferase (ALT) e colesterol. A ressonância magnética revelou um notável realce homogêneo pós-contraste em uma região extra-axial localizada na área fronto-parietal do cérebro, medindo 1,95cm no eixo ventrodorsal, 2,12cm no sentido craniocaudal e 1,54cm no sentido lateral. A paciente foi submetida a uma craniotomia para a remoção do fragmento neoplásico, seguida de uma cranioplastia. A análise histopatológica confirmou a natureza benigna do tumor, caracterizado microscopicamente por células neoplásicas alongadas e fusiformes, organizadas em feixes com presença de matriz colagenosa significativa, apresentando duas mitoses por campo de maior aumento. Após a remoção do tumor, devido à complexidade da intervenção cirúrgica, o paciente enfrentou complicações severas que levaram a um prognóstico desfavorável, evoluindo a óbito. Em resumo, o diagnóstico e tratamento de neoplasias encefálicas em cães exigem uma abordagem multidisciplinar, destacando a importância da pesquisa contínua para aprimorar as opções terapêuticas disponíveis para pacientes caninos com tumores cerebrais.

Abstract

A case of grade I fibroblastic meningioma in a 13-year-old female Poodle dog is described. The patient presented clinical signs of apathy, reluctance to climb stairs, and tonic-clonic epileptic seizure. Hematological/biochemical examination indicated mild anemia, metabolic acidosis, hypoxemia, hyperglycemia, and alanine aminotransferase (ALT) and cholesterol changes. Magnetic resonance imaging revealed a notable homogeneous post-contrast enhancement in an extra-axial region located in the fronto-parietal area of the brain, measuring 1.95cm in the ventrodorsal axis, 2.12cm in the craniocaudal direction and 1.54cm in the lateral direction. The patient underwent a craniotomy to remove the neoplastic fragment, followed by cranioplasty. Histopathological analysis confirmed the benign nature of the tumor, characterized microscopically by elongated, spindle-shaped neoplastic cells, organized in bundles with presence of a significant collagenous matrix, presenting two mitoses per high-power field. After tumor removal, due to the complexity of the surgical intervention, the patient faced severe complications that led to an unfavorable prognosis, resulting in death. In summary, the diagnosis and treatment of brain neoplasms in dogs requires a multidisciplinary approach, highlighting the importance of continued research to improve the therapeutic options available for canine patients with brain tumors.

Keywords: encephalic neoplasms; histopathology; meningeal neoplasm; veterinary oncology.

1 | Introdução

Os principais neoplasmas encefálicos encontrados nos animais domésticos incluem os meningiomas, gliomas e os tumores neuroepiteliais (Silva et al., 2014). O meningioma, um tumor que se origina principalmente da camada aracnoide, provavelmente se desenvolve a partir das células meningoteliais que compõem as granulações aracnoideas. Estima-se que os meningiomas representem de 13% a 26% de todos os tumores intracranianos em cães, casuística similar à observada em humanos (Hicks et al., 2017; Higgins et al., 2017).

Os sinais clínicos em casos de neoplasias intracranianas costumam aparecer de forma gradual, devido à sua taxa de crescimento lenta (Carvalho et al., 2016), e podem incluir alterações comportamentais, ataxia, tetraparesia, convulsões, andar em círculos, reflexo dos nervos cranianos e de propriocepção anormais (Chaves et al., 2018; Pereira et al., 2018; Miller et al., 2019). Uma vez que é possível o tratamento clínico em pacientes com esse tumor, pode-se recorrer ao tratamento paliativo, que visa manter a qualidade de vida do paciente, ou ao tratamento definitivo, cujo objetivo é a remissão completa da neoplasia (Rossmeisl e Pancotto, 2019) através de intervenção cirúrgica para a remoção completa ou redução do tamanho do tumor e/ou radioterapia direcionada para redução do volume tumoral ou eliminação de resíduos microscópicos do tumor (Keyerleber et al., 2015; Suñol et al., 2017).

Ao realizar um relato sobre o meningioma fibroblástico em cães, os resultados podem fornecer conhecimentos importantes sobre a epidemiologia, características clínicas, opções de tratamento e desfechos prognósticos associados a essa neoplasia. Há benefícios tanto para os veterinários clínicos, quanto para os pesquisadores na área de oncopatologia veterinária, permitindo uma melhor compreensão da patologia e melhorando os cuidados de saúde oferecidos aos cães afetados.

A escassez de literatura científica sobre meningioma em cães pode representar uma oportunidade única para contribuir significativamente para o avanço do conhecimento nessa área específica da medicina veterinária. Assim, o objetivo deste trabalho foi relatar um caso de meningioma fibroblástico tipo I em um canino, com ênfase nos aspectos clínicos e cirúrgicos.

2 | Descrição do Caso

Uma cadela da raça Poodle, 13 anos, foi encaminhada para exame neurológico após manifestação de sinais neurológicos. No primeiro atendimento, tutor relatou alterações de comportamento como apatia e relutância em subir escadas e crise epilética tônico-clônica que ocorreu aproximadamente 20 dias antes da avaliação. Além disso, desde o início do tratamento com fenobarbital, houve aumento notável na ingestão de alimentos, juntamente com alterações comportamentais que incluíam dificuldade auditiva, tendência a olhar para as paredes, inversão do ciclo dia-noite, comportamento compulsivo e passividade durante as refeições.

Na avaliação física foi observado que a paciente estava com sobrepeso. O exame neurológico revelou anisocoria (midríase no olho esquerdo), reflexos alterados nos olhos e distúrbio neurológico com origem no córtex fronto-parietal, levantando suspeitas de neoplasia intracraniana associada a edema cerebral. Anterior ao encaminhamento, a paciente estava em tratamento com fenobarbital, porém, devido aos efeitos sedativos excessivos, essa medicação foi interrompida.

A partir das informações coletadas durante a anamnese foram solicitados exames de hemogasometria, hematologia e bioquímica sérica. Os resultados indicaram uma acidose metabólica, evidenciada pelo pH sanguíneo ligeiramente abaixo do intervalo de referência. O valor reduzido do bicarbonato (HCO_3) e do total de dióxido de carbono (TCO_2), juntamente com um excesso de base no fluido extracelular (BE_{ecf}) negativo, corroboraram essa observação. A pressão parcial de dióxido de carbono (pCO_2) estava abaixo da faixa de referência, sugerindo uma compensação respiratória para a acidose metabólica e os níveis da pressão parcial de oxigênio (pO_2) estavam abaixo do normal, indicando hipoxemia.

A glicose apresentou uma elevação significativa, sugerindo hiperglicemia, e o lactato estava dentro da faixa de referência (Tabela 1). A análise sanguínea indicou a presença de anemia leve, bem como leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda regenerativo. A análise bioquímica evidenciou ligeira elevação nos valores hepáticos, como alanina aminotransferase (ALT) e colesterol, indicando possíveis irregularidades hepáticas (Tabela 2).

Tabela 1. Avaliação dos parâmetros hemogasométricos da paciente

Parâmetros avaliados	Resultado	Valores de referência
pH	7,28	7,35 a 7,45
pCO ₂	30,90mmHg	35 a 45mmHg
pO ₂	67,8mmHg	80 a 100mmHg
BEecf	-3mmol/L	-3 a 3mmol/L
HCO ₃	14,1mmol/L	18 a 22mmol/L
TCO ₂	14,1mmol/L	23 a 30mmol/L
SO ₂	88%	> 94%
Sódio	135mmol/L	140 a 152mmol/L
Potássio	3,9mmol/L	3,6 a 5,8mmol/L
Cálcio Iônico	1,12mmol/L	1,15 a 1,45mmol/L
Glicose	362mg/dL	70 a 110mg/dL
Lactato	1,29mmol/L	0,22 a 2,5mmol/L
Ureia	28mg/dL	10 a 50mg/dL
Creatinina	0,32mg/dL	0,5 a 1,4mg/dL

pCO₂: pressão parcial de dióxido de carbono; pO₂: pressão parcial de oxigênio; BEecf: base no fluido extracelular; HCO₃: bicarbonato; TCO₂: total de dióxido de carbono; SO₂: saturação de oxigênio.

Tabela 2. Resultados hematológicos da paciente

Parâmetros avaliados	Resultado	Valores de referência
Eritrócitos	5,5 milhões/ μ L	5,5 a 8,5 milhões/ μ L
Hemoglobina	11,1g/dL	12 a 18g/dL
Hematócrito	32%	37 a 55%
VGM	63fL	60 a 77fL
CHGM	33%	31 a 36%
Leucócitos Totais	27.900/ μ L	6.000 a 17.000/ μ L
Neutrófilos Segmentados	18.135/ μ L	3.000 a 11.000/ μ L
Neutrófilos Bastonetes	2.511/ μ L	0 a 300/ μ L
Linfócitos	3,906/ μ L	1.000 a 4.800/ μ L
Proteína Plasmática	8,4/ μ L	6,0 a 8,0/ μ L
Plaquetas	276.000/ μ L	175.000 a 500.000/ μ L
Albumina	2,7 g/dL	2,6 a 3,3 g/dL
Alanina Aminotransferase	11 U/dL	10 a 88 U/dL
Fosfatase Alcalina	386 U/dL	10 a 92 U/dL
Colesterol	393 mg/dL	100 a 275 mg/dL
Creatinina	0,5 mg/dL	0,5 a 1,4 mg/dL
Ureia	94 mg/dL	10 a 92 mg/dL
Glicose	270 mg/dL	70 a 110 mg/dL
Proteínas Totais	6,2 mg/dL	5,4 a 7,1 mg/dL

VCM: volume corpuscular médio; CHGM: concentração de hemoglobina corpuscular média.

A paciente foi encaminhada para exame neurológico e, através de ressonância magnética (RM), observou-se uma estrutura com realce homogêneo pós-contraste em região extra-axial,

localizada na área fronto-parietal do cérebro, medindo 1,95cm no eixo ventrodorsal, 2,12cm no sentido craniocaudal e 1,54cm no sentido lateral (Figura 1).

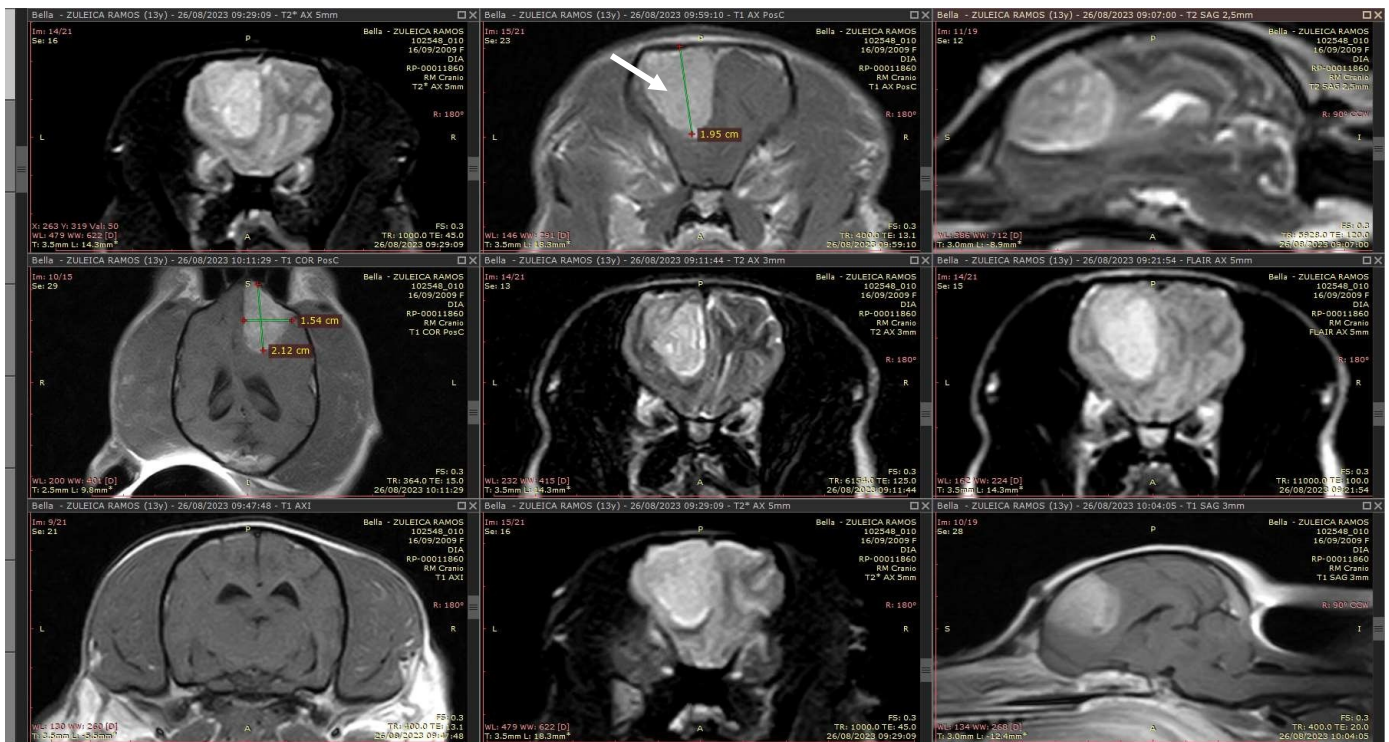


Figura 1. Imagem de ressonância magnética da região encefálica de Poodle mostrando tumor (seta) com realce homogêneo pós-contraste em região extra-axial localizada na área fronto-parietal do cérebro.

Após a confirmação do diagnóstico de neoplasia intracraniana pelo neurologista, o tutor da paciente foi informado sobre as opções de tratamento disponíveis. Essas opções englobaram quimioterapia, radioterapia e tratamento paliativo, sendo cada uma delas discutida detalhadamente, ressaltando os benefícios e riscos associados a essas abordagens terapêuticas. A cirurgia foi considerada como uma alternativa viável devido à localização da massa tumoral e com a perspectiva de melhorar a qualidade de vida da paciente. Optou-se, assim, pela craniotomia transfrontal seguida de cranioplastia.

Para iniciar o tratamento antes do procedimento cirúrgico, administrou-se prednisolona na dose de 1mg/kg, por via oral (VO) duas vezes ao dia (BID), e a medicação com fenobarbital não foi retomada, a menos que novas crises epiléticas ocorressem. O animal passou por craniotomia transfrontal, em que o lobo frontal foi identificado e a hemostasia dos vasos da dura-máter foi alcançada com um bisturi bipolar. Após abertura na dura-máter em formato de cruz com uma tesoura de íris, a massa tumoral de aspecto friável foi

removida cuidadosamente com o auxílio de irrigação e aspiração. Durante o procedimento cirúrgico não foram observadas complicações significativas, o que permitiu a conclusão bem-sucedida da cirurgia. A massa neoplásica removida foi encaminhada ao Laboratório de Patologia Veterinária do Hospital Veterinário para análise histopatológica.

Foi indicado que a paciente fosse encaminhada para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Nesse período, a paciente vocalizou de forma constante quando estava acordada durante quatro dias pós-cirúrgico. No exame hematológico realizado, as condições sanguíneas se mantiveram as mesmas em relação ao primeiro exame realizado.

Posteriormente, a paciente, apesar de manter parâmetros estáveis, experimentou uma parada respiratória, que não apresentou indícios de taquipneia ou dessaturação prévias. Essa situação evoluiu para uma parada cardíaca, e não foram obtidas respostas positivas às manobras de ressuscitação cardiopulmonar (RCCP), levando a paciente a óbito.

Fragmentos do tumor foram coletados, fixados em formol a 10% e processados rotineiramente para histopatologia. Macroscopicamente, os fragmentos eram friáveis, irregulares, castanho a preto, variando de três a 10mm de comprimento.

O exame histopatológico da massa revelou um crescimento neoplásico com alta densidade celular, composto por células fusiformes sustentadas por um estroma fibrovascular que variava de delicado a colagenoso. As características das células neoplásicas incluíam citoplasma eosinofílico com contornos pouco definidos e núcleos ovais a alongados, posicionados centralmente. Os núcleos exibiam cromatina fina e geralmente continham um nucléolo pequeno e central. Além disso, foram

identificadas duas figuras de mitose em 10 campos de maior aumento (400x). As células neoplásicas formavam feixes entrelaçados, ocasionalmente apresentando uma disposição espiral, com a presença de material eosinofílico amorfo no centro, consistentes com corpos de Psammoma. Notou-se também a presença de um leve infiltrado linfoplasmocitário multifocal na área circundante do tumor, bem como uma área focal de necrose. Adicionalmente, observou-se espaços vasculares de diferentes tamanhos repletos de eritrócitos, compreendendo menos de 50% do volume tumoral. Estes achados permitiram a classificação do tumor como meningioma fibroblástico de Grau I (Figura 2).

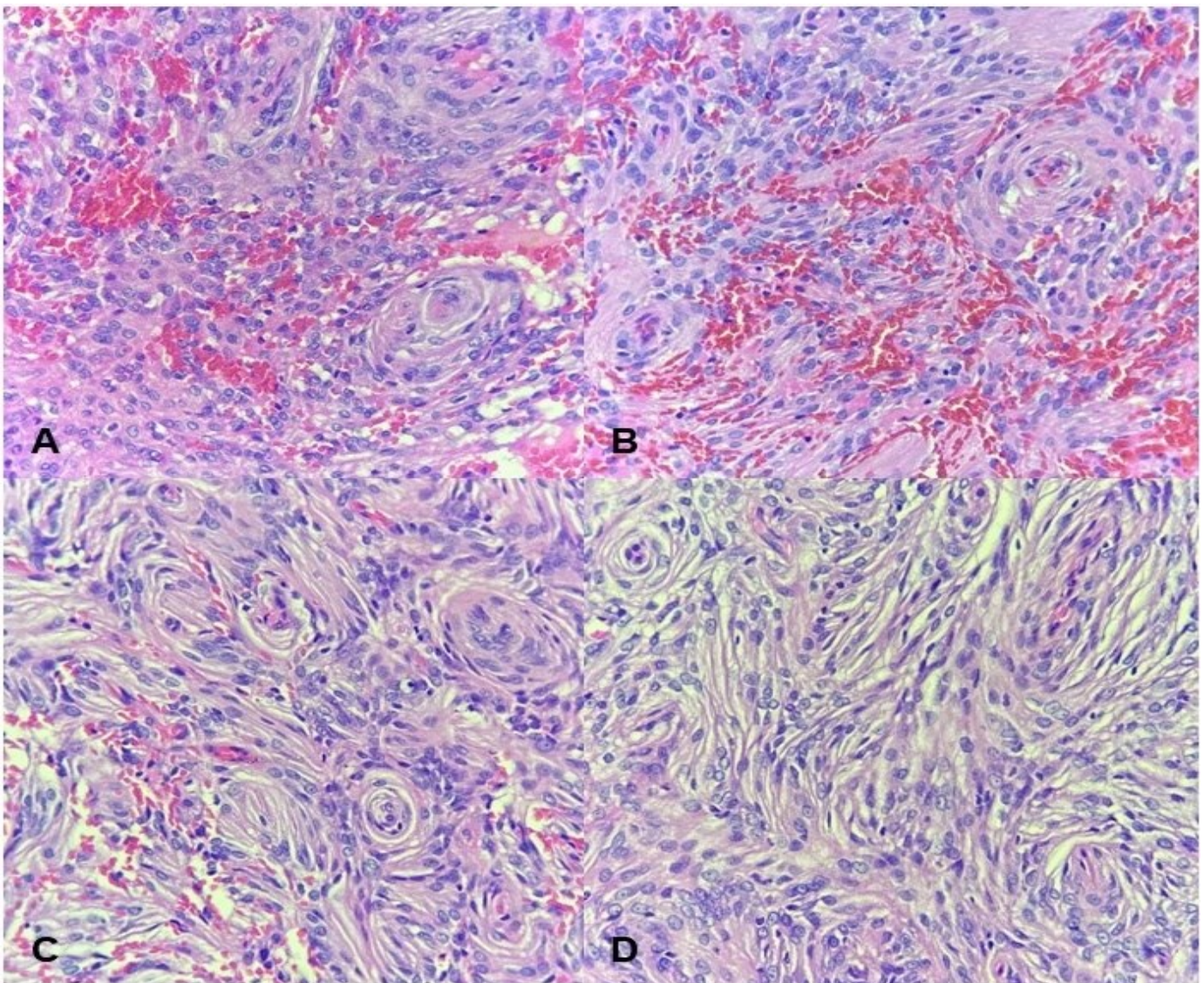


Figura 2. Exame histopatológico de meningioma fibroblástico tipo 1 em cão, corado por hematoxilina-eosina (HE) e visualizado sob aumento de 400x. (A; B) Células fusiformes entremeadas por tecido fibrovascular. Feixes entrelaçados ocasionalmente se organizam em formato de espirais contendo material central denominado de corpos de Psammoma. Espaços vasculares repletos de eritrócitos. (C; D) Crescimento neoplásico caracterizado por células fusiformes entremeadas com tecido fibrovascular e estroma colagenoso adjacente. Em algumas áreas, os feixes de células entrelaçadas organizam-se em padrões espirais, contendo material central denominado corpos de Psammoma.

3 | Discussão

O diagnóstico de meningioma fibroblástico grau I foi estabelecido através dos achados clínicos, imaginológicos e confirmados através de histopatologia. Meningiomas são os tumores intracranianos primários mais prevalentes em cães (Dewey, 2015), e, nesta espécie, ocorrem como tumores benignos isolados, caracterizados por sua singularidade, contorno nítido, textura granular e firme consistência. São tipicamente localizados na região do bulbo olfatório e dos lobos frontais, e estão estreitamente associados à meninge, embora também possam surgir em outras regiões do sistema nervoso central (Sessums e Mariani, 2009; Higgins et al., 2017). Essas constatações corroboram o relato presente, o qual indica unicamente a presença de uma massa localizada não metastática.

Tanto a faixa etária da paciente quanto a rápida progressão dos sintomas clínicos estão em concordância com os achados descritos por Carvalho et al. (2016) e Higgins et al. (2017), os quais indicaram que os meningiomas comumente afetam cães idosos, geralmente com mais de 10 anos de idade. Raças como Golden Retriever, Boxer, Labrador Retriever, Boston Terrier, Bulldog Francês, Collie e Schnauzer parecem estar mais suscetíveis a essas neoplasias (Song et al., 2013; Higgins et al., 2017). No entanto, ao contrário do que é observado em humanos (Montoliu et al., 2006; Song et al., 2013; Marcasso et al., 2015), não há uma predisposição específica por sexo em cães. Além disso, Costa (2016) sugere que raças com crânios alongados (dolicocefálicas) têm maior propensão para o desenvolvimento de meningiomas, o que se alinha com o caso do Poodle em questão.

Sinais clínicos iniciais frequentemente descritos em situações semelhantes compreendem alterações no comportamento, que, em seguida, evoluem abruptamente para alterações no apetite, conforme observado neste caso. Além disso, os sintomas clínicos predominantes incluem crises epiléticas (Chaves et al. 2018; Zamboni et al. 2020). Quanto ao diagnóstico presuntivo, a ressonância magnética desempenhou um papel fundamental no diagnóstico e no planejamento terapêutico (Dewey 2015). Entretanto, o diagnóstico definitivo é obtido por meio da análise histopatológica (Miller et al. 2019; Monteiro et al. 2020).

Em relação ao tratamento, grande parte dos casos são resolvidos cirurgicamente, cuja mediana

do tempo de sobrevivência varia de 198 a 2.014 dias; uma parcela menor de indivíduos é submetida à cirurgia combinada com radioterapia ou quimioterapia (Hu et al. 2015). No presente estudo, a radioterapia não foi empregada e, embora a cirurgia tenha sido bem-sucedida, a administração de quimioterapia não foi viável devido ao falecimento do animal. Dentre as complicações pós-cirúrgicas, aproximadamente 18% apresentaram deterioração neurológica e complicações pós-operatórias não relacionadas ao sistema nervoso central (Forward et al., 2018), justificando o óbito do paciente.

Quanto à classificação dos meningiomas, é comum observar dois ou mais padrões morfológicos distintos no mesmo tumor, levando à classificação do subtipo histológico com base no padrão predominante (Patnaik et al., 1986; Summers et al., 1995). O meningioma fibroblástico exibe células com forma mais alongada em comparação com o subtipo meningotelial, apresentando núcleos estendidos. Frequentemente, essas células se organizam em feixes ou fluxos intercelulares, onde estão intercaladas fibras de colágeno com diferentes densidades. Ocasionalmente, é possível observar uma tendência à formação de espirais. Este subtipo é frequentemente encontrado junto com o subtipo microcístico (Lopes e Vanderberg 2013; Cantile e Youssef 2016; Higgins et al. 2017), corroborando o presente relato.

4 | Conclusão

O relato do caso de meningioma fibroblástico tipo I em um canino destaca não apenas a complexidade das neoplasias intracranianas em cães, mas também a importância da abordagem multidisciplinar para diagnóstico, tratamento e manejo dessas condições desafiadoras. Os sinais clínicos graduais e variados associados a essas neoplasias destacam a necessidade de uma avaliação cuidadosa e uma compreensão abrangente dos padrões de apresentação clínica.

A variedade de opções terapêuticas disponíveis, desde tratamento cirúrgico a terapias paliativas e radioterapia, sublinha a necessidade de uma abordagem individualizada para cada paciente, considerando não apenas a remoção do tumor, mas também a preservação da qualidade de vida. É de suma importância adotar medidas, como o uso da histopatologia para diagnóstico confirmatório e elucidação da classificação tumoral. A abordagem

cirúrgica detalhada exemplifica a importância do planejamento meticuloso e da execução precisa para otimizar os resultados e minimizar as complicações.

No entanto, apesar dos avanços na compreensão e tratamento dessas condições, o desfecho trágico do caso ilustra os desafios persistentes enfrentados no campo da oncologia veterinária. Além disso, o relato do caso destaca a escassez de literatura científica sobre meningiomas em cães, evidenciando uma lacuna no conhecimento que requer uma atenção especial na literatura veterinária com ênfase em oncologia. Esse apelo à pesquisa ressalta a importância de um maior investimento em estudos que visem a compreensão aprofundada da patologia, para aprimorar os cuidados de saúde oferecidos aos animais afetados.

Portanto, o estudo em questão, realça a necessidade do avanço do conhecimento em oncopatologia veterinária e a promoção de melhores práticas de diagnóstico, tratamento e manejo dessas condições complexas, beneficiando assim tanto os pacientes quanto seus tutores.

5 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

6 | Referências

- Cantile, C.; Youssef, S. Nervous system. In: Maxie, M.G. (Ed.) **Jubb, Kennedy and Palmer's pathology of domestic animals**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2016. p.251-406.
- Carvalho, J.R.G.; Vasconcelos, C.H.C.; Bastos, I.P.B.; Trajano, F.L.C.; Costa, T.S.; Fernandes, J.I. Meningioma intracraniano canino: relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 38: 49-53, 2016.
- Chaves, R.O.; Feranti, J.P.S.; Copat, B.; Ripplinger, A.; França, R.T.; Kommers, G.D.; Figuera, R.A.; Mazzanti, A. Neoplasias encefálicas em 40 cães: aspectos clínico-epidemiológicos e patológicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(4): 734-740, 2018.
- Costa, R.C. Neoplasias intracranianas, espinhais e de nervos periféricos. In: Daleck, C.R.; Nardi, A.B. (Eds.) **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2016. p.864-907.
- Dewey, C.W. Encephalopathies. In: Dewey, C.W.; Costa, R.C.D. (Eds.) **Practical guide to canine and feline neurology**. Iowa: John Wiley & Sons, Inc. 2015. p.141-236.
- Forward, A.K.; Volk, H.A.; Decker, S.D. Postoperative survival and early complications after intracranial surgery in dogs. **Veterinary Surgery**, 47(4): 549-554, 2018.
- Hicks, J.; Platt, S.; Kent, M.; Haley, A. Canine brain tumors: a model for the human disease? **Veterinary and Comparative Oncology**, 15(1): 252-272, 2017.
- Higgins, R.J.; Bollen, A.W.; Dickinson, P.J.; Sisó-Llonch, S. Tumors of the Nervous System. In: Meuten, D.J. (Ed.) **Tumors in domestic animals**. Iowa: John Wiley & Sons, 2017. p.834-891.
- Hu, H.; Barker, A.; Harcourt-Brown, T.; Jeffery, N. Systematic review of brain tumor treatment in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 29(6): 1456-1463, 2015.
- Keyerleber, M.A.; McEntee, M.C.; Farrelly, J.; Thompson, M.S.; Scrivani, P.V.; Dewey, C.W. Three-dimensional conformal radiation therapy alone or in combination with surgery for treatment of canine intracranial meningiomas. **Veterinary and Comparative Oncology**, 13(4): 385-397, 2015.
- Lopes, M.B.S.; Vandenberg, S.R. Tumor of the central nervous system. In: Fletcher, C.D.M. (Ed.) **Diagnostic histopathology of tumors**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2013. p.1933-2013.
- Marcasso, R.A.; Moreira, J.R.; Valentim, L.G.; Arias, M.V.B.; Bracarense, A.P.F.R.L.M. Meningiomas em cães: Aspectos clínicos, histopatológicos e imuno-histoquímicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 35(10): 844-852, 2015.
- Miller, A.D.; Miller, C.R.; Rossmeisl, J.H. Canine primary intracranial cancer: A clinicopathologic and comparative review of glioma, meningioma, and choroid plexus tumors. **Frontiers in Oncology**, 9: 1151, 2019.
- Monteiro, S.R.M.; Rossmeisl, J.H.; Russell, J.; Holmes, M.A.; Wessmann, A.; Morris, J.; Dobson, J.M.; Vanhaesebrouck, A.E. Effect of radiotherapy on freedom from seizures in dogs with brain tumors. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 34(2): 821-827, 2020.
- Montoliu, P.; Añor, S.; Vidal, E.; Pumarola, M. Histological and immunohistochemical study of 30 cases of canine meningioma. **Journal of Comparative Pathology**, 135(4): 200-207, 2006.
- Patnaik, A.K.; Kay, W.J.; Hurvitz, A.I. Intracranial meningioma: a comparative pathologic study of 28 dogs. **Veterinary Pathology**, 23: 369-373, 1986.
- Pereira, L.B.S.B.; Pessoa, H.F.; Sousa, G.P.; Fonsêca Filho, L.B.; Bessa, A.L.G.; Albuquerque, P.V.; Alcantara, S.F.; Nascimento, J.C.S.; Amorim, M.J.A.A.L. Meningioma canino: relato de caso. **PUBVET**, 12(2): 1-4, 2018.
- Rossmeisl, J.H.; Pancotto, T.E. Tumors of the nervous system. In: Vail, D.M.; Thamm, D.H.; Liptak, J.M. (Eds.) **Withrow & MacEwen's small animal**

clinical oncology. Missouri: Elsevier, 2019. p.657-674.

Silva, P.D.G.; Nardotto, J.R.B.; Filgueiras, R.R.; Mortari, A.C. Neoplasias intracranianas primárias em cães. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, 12(40): 182-188, 2014.

Sessums, K.; Mariani, C. Intracranial meningioma in dogs and cats: a comparative review. **Compendium**, 31(7): 330-339, 2009.

Song, R.B.; Vite, C.H.; Bradley, C.W.; Cross, J.R. Postmortem evaluation of 435 cases of intracranial neoplasia in dogs and relationship of neoplasm with breed, age, and body weight. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 27(5): 1143-1152, 2013.

Summers, B.A.; Cummings, J.F.; De Lahunta, A. Tumors of the central nervous system. In: Summers,

B.A.; Cummings, J.F.; De Lahunta, A. (Eds.) **Veterinary neuropathology.** Missouri: Mosby, 1995. p.351-401.

Suñol, A.; Mascort, J.; Font, C.; Bastante, A.R.; Pumarola, M.; Feliu-Pascual, A.L. Long-term follow-up of surgical resection alone for primary intracranial rostrotentorial tumors in dogs: 29 cases (2002-2013). **Open Veterinary Journal**, 7(4): 375-383, 2017.

Zamboni, R.; Alberti, T.S.; Schied, H.V.; Bermann, C.S.; Brunner, C.B.; Venancio, F.R.; Arantes, E.M.J.; Sallis, E.S.V.; Raffi, M.B. Meningioma microcístico com metástase pulmonar em canino: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 72(3): 794-798, 2020.