



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA
CATARINA CAMPUS DE CURITIBANOS
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE MEDICINA
VETERINÁRIA

Daniela Raldi

PRIMEIRO RELATO DE MENINGIANGIOMATOSE EM BOVINO NO BRASIL

Curitibanos

2022

Daniela Raldi

PRIMEIRO RELATO DE MENINGIANGIOMATOSE EM BOVINO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Tony Ramos.

Curitibanos

2022

Daniela Raldi

PRIMEIRO RELATO DE MENINGIANGIOMATOSE EM BOVINO NO BRASIL

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitibanos, 29 de julho de 2022.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Adriano Tony Ramos
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Álvaro Menin
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Giuliano Morães Figueiró
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

“Dedico o presente trabalho aos meus queridos pais e meu irmão que fizeram de tudo para a
faculdade se tornar um sonho possível”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por permitir realizar meu sonho de cursar medicina veterinária em uma faculdade federal, a ele que esteve comigo nos dias turbulentos e alegres me guiando e protegendo. Que me deu o dom de amar os animais e amar os bovinos, que sempre foi por eles, desde criança queria ser médica de bovinos, a eles que me trazem paz, são puro amor, sempre estão prontos para lambar e dar cabeçadinhas de carinho, eles que ensinam a cada dia que são seres iluminados e temos muito o que aprender com eles.

Aos meus pais Ivanilde, José e meu irmão Rafael que não medem esforços para realizar meus sonhos, eles que são meu porto seguro, minha base, inspiração e ponto de apoio, que ajudam a trilhar meu caminho, andam lado a lado e topam minhas loucuras da vida e da faculdade, eles que tem os melhores abraços e conselhos, quando nem eu acreditava em mim, vocês estavam lá prontos para aplaudir. Ao meu nono Claudino que emprestou o vermelho dele para poder ir atrás do meu sonho e até para fazer algumas necropsias. A minha cunhada Marina que sempre me incentivou e acreditou em mim, nem quando eu não confiava ela estava lá para me dar forças e coragem, passando a ser uma irmã. Ao Joel, pela compressão, apoio, força e coragem. Aos meus tios Celso e Salete, ao meu primo Leandro e minha prima Suzana e seus pequenos Miguel e Nicolas, aos meus afilhados Camila e Artur pela força, coragem, confiança e orações para que eu chegasse lá.

As amigadas de antes da faculdade que compreenderam minha ausência e as que conquistei durante a graduação que vou levar para vida, obrigada pela parceria de estudos e pela coragem de andar lado a lado, obrigada por serem ancora e não me deixar cair.

Enfim a toda minha família e amigos que estiveram presentes dando apoio e força, não vou citar nomes porque são muitos, mas os essenciais sabem o quanto eu sou grata por tê-los em minha vida.

Agradeço ao corpo docente da UFSC – Curitibanos, pelos ensinamentos sobre a veterinária e a vida. Em especial ao meu orientador Adriano Tony Ramos por ter aceitado o convite e por me acompanhar por toda jornada acadêmica, sempre com conselhos, apoio, pela amizade e puxões de orelha necessários. Agradeço também aos professores Álvaro, Giuliano, Fran e Sandra, que não mediram esforços e estavam sempre prontos a ajudar, ensinar e dar conselhos, a amizade de vocês é muito importante. Aos professores e professoras Grasi, Carine,

Angela, Marcos, Vitor, Tavela, Vanessa, Marcy, Malcon, Rosane, Aline, Vanessa, André e Aldo, por todo apoio, ensinamentos e amizade. Vocês foram cruciais em minha formação, obrigada por tanto.

Ao Labopave, ao Labdia e ao setor de grandes animais, todos tem um lugar muito especial em meu coração, vivi momentos incríveis de aprendizado, convivência e persistência, onde passei boa parte da faculdade.

Agradeço a todos os locais de estágio que deram a oportunidade de viver além da faculdade, ali foi onde tive muitas experiências que vou levar para a vida e todos tem um lugar especial em meu coração. E aos produtores pela confiança e apoio de sempre, em estágios, experimentos e aulas. Além de quem me acolheu durante os estágios, fazendo de sua casa abrigo e de sua família a minha. Obrigada a todos de coração, com certeza não seria possível sem cada um, sem citar nomes porque são muitas pessoas de quem recebi apoio.

“Se unir, trabalho duro, persistência e amor pelo que faz, a jornada se torna gratificante e o sucesso será uma consequência”

Daniela Raldi

RESUMO

A meningoangiomasose (MA) foi descrita pela primeira vez em 1915 em humanos. É uma doença rara em animais e humanos que se caracteriza histologicamente por grande concentração de células fibroblásticas e meningoteliais no espaço subaracnóideo que se proliferam para o espaço Virchow-Robin, com crescimento intraparenquimatoso. Em animais alguns casos já foram descritos, a maioria em cães, porém em humanos há maior número de relatos. Descreve-se aqui o segundo relato em literatura científica de MA em bovino no mundo e o primeiro no Brasil destacando os achados macroscópicos e histopatológicos.

Palavras-chave: encéfalo; espaço Virchow-Robin; leptomeninges; proliferação.

ABSTRACT

Meningioangiomas (MA) was first described in 1915 in humans. It's a rare disease in animals and humans that is histologically characterized by a high concentration of fibroblastic and meningothelial cells in the subarachnoid space that proliferate into the Virchow-Robin space, with intraparenchymal growth. In animals some cases have been described, mostly in dogs, but human cases comprise most reports. We describe here the second report in scientific literature of AM in cattle in the world and the first in Brazil highlighting the macroscopic and histopathological findings.

Keywords: brain; Virchow-Robin space; leptomeninges; proliferation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1**- Lesões macroscópicas encontradas na retículo pericardite traumática. A: saco pericárdico com necrose. B: coração coberto por fibrina. C: ventrículo direito corpo estranho metálico. 13
- Figura 2** - Lesões macroscópicas encontradas no encéfalo. A: tronco encefálico com área avermelhada (hemorragia). B: leptomeninges do quiasma óptico e óbex área avermelhada (hemorragia)..... 14
- Figura 3** - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno. Coloração de HE. A: obj 10x. B: obj 40x. 15
- Figura 4** - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno. Coloração de Tricrômico de Masson. A: obj 4x. B: obj 10x. 16
- Figura 5** - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno sendo evidenciados pelo vermelho-amarelada em luz polarizada. Coloração de Picrosirius. A: obj 4x. B: obj 10x. 17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	RELATO DE CASO.....	13
3	DISCUSSÃO.....	18
4	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21
	ANEXO A – QUADRO COM CASOS DE MENINGIOANGIOMATOSE RELATADOS NA MEDICINA VETERINÁRIA	23

1 INTRODUÇÃO

A meningioangiomatose (MA) é uma doença rara, que foi descrita pela primeira vez em humanos, no ano de 1915, associada à doença Von Recklinghausen e desde então ocorre esporadicamente (WIEBE et al., 1999). Em humanos a doença é relatada com mais frequência quando comparada a animais (BALME et al., 2008). É uma doença que pode ser assintomática, porém há relatos de convulsões associadas (RAWAL et al., 2016).

A origem da MA é desconhecida (GONÇALVES et al 2010). Não se sabe também se é uma alteração neoplásica ou hamartomatosa (HIGGINS et al 2017). Para alguns é uma proliferação benigna e hamartomatosa das células meningoteliais, de vasos sanguíneos e fibroblastos. Outros, devido a vascularização anormal que ocorre na lesão a consideram uma malformação vascular que induz a proliferação meningotelial de células das paredes dos vasos ou de células pluripotentes aracnóides. Outra teoria sugerida é que ocorra devido a invasão de um meningioma de leptomeninges, apesar da falta de características de malignidade na lesão (GONÇALVES et al., 2010; TOMKINSON & LU, 2018).

A alteração se origina como uma lesão semelhante a uma placa nas meninges do cérebro ou medula espinhal, sendo caracterizada pelo acúmulo de células meningoteliais proliferadas ou células fibroblásticas de dentro do espaço subaracnóideo (HIGGINS et al., 2017; TOMKINSON & LU, 2018). Esse crescimento lesional pode se estender do espaço subaracnóideo para o interior do parênquima encefálico ou espinhal. O que se observa numa secção histológica é uma meninge espessada pela presença de células fusiformes proliferadas e entremeadas a colágeno, que se estende perivascularmente do espaço subaracnóideo ao neurópilo (HIGGINS et al., 2017).

HIGGINS et al (2017) ainda descrevem que a lesão ocorrida em casos anteriores em animais acometeu hemisférios cerebrais e tronco cerebral, mas também pode ocorrer multifocalmente e intraduralmente à medula espinhal. Predileção por sexo ou raça também não foi evidenciada em nenhum dos estudos.

Uma revisão de Roux et al. (2020), em humanos contabilizou 78 estudos no período de janeiro de 1981 a junho de 2020, dentro destes, duzentos e sete casos de MA. A maioria dos ocorreu de forma esporádica, acometendo preferencialmente pacientes do sexo masculino, menores de 20 anos. As crises epiléticas foi o principal sintoma, o local mais acometido foi

frontal com 32,3%, posterior o temporal 30,7%. Concordando com outro estudo que indicou a idade mediana de ocorrência da doença foi de 17 anos, já o local foi o córtex cerebral na região temporal foi a área mais atingida (WIEBE 1999). Outro estudo mais recente demonstrou também que o córtex cerebral foi o local mais atingido, porém detectou-se que o lobo frontal apresentou maior ocorrência seguido dos lobos temporal, parietal e occipital (TOMKINSON & LU, 2018).

Correlação da ocorrência da doença, em humanos, em associação com neurofibromatose tipo 2, ou de forma esporádica também é relatada (TOMKINSON & LU, 2018). Associação com outras doenças além dessa supracitada é descrita, como em um caso relatado de uma mulher de 50 anos que tinha meduloblastoma e câncer de mama e após essas doenças surgiu a MA (WU, et al., 2019).

Na medicina veterinária, a MA foi descrita em cães, gato, cavalo (FRAZIER, et al., 2000), roedor (BALME, et al., 2008), e em bovino (JEFFREY, 1992), conforme tabela 1. Em cães, os casos ocorreram em animais jovens e o tronco cerebral foi o local de maior ocorrência (BISHOP et al., 2004). Em um cão de 8 meses de idade foi relatado convulsões e manifestação de dor nos movimentos da cabeça (MORALES., et al 2002). No caso do roedor essa lesão foi um achado experimental, sem sinais clínicos aparentes (BALME, et al., 2008). Em um equino, relatou-se intoxicação alimentar por cogumelos devido a uma provável alteração do comportamento alimentar normal do animal, por decorrência da MA (FRAZIER, et al., 2000). Este é o segundo relato dessa condição em vacas, sendo que o primeiro foi descrito na Escócia através de um estudo neuropatológico de 829 cérebros provenientes de frigoríficos submetidos para diagnóstico de encefalopatia espongiforme bovina (BSE) (JEFFREY, 1992).

A meningioangiomatose tem como principais diagnósticos diferenciais lesões proliferativas neoplásicas do sistema nervoso, principalmente o meningioma e o schwannoma, outros tumores de origem vascular, hemangioma e hemangiossarcoma também podem ser levados em consideração para o diagnóstico.

O meningioma deriva das células de revestimento das meninges, sendo o tumor primário do sistema nervoso central mais prevalente em caninos e felinos, com os casos concentrados em animais mais velhos. Geralmente apresenta-se como uma massa bem demarcada com crescimento expansivo ou invasivo. Na avaliação histopatológica os meningiomas apresentam

grande variabilidade, mas comumente as células têm amplo citoplasma, variam de arredondadas a fusiformes, estando organizadas em redemoinhos (MEUTEN, 2017).

Os schwannomas são neoplasias bem diferenciadas, com maior quantidade de relatos em animais de idade mais avançada, principalmente em cães, bovinos e equinos, afetando principalmente o sistema nervoso periférico, desenvolvendo-se nas raízes nervosas dorsais. Apresenta-se macroscopicamente como uma lesão nodular ou fusiforme. Microscopicamente, os schwannomas são distinguíveis por uma proliferação de células densamente agrupadas, variando de ovoides a fusiformes com variados padrões de organização (MEUTEN, 2017).

Os tumores vasculares, como o hemangiossarcoma, quando envolvem o sistema nervoso central são, usualmente, lesões metastáticas secundárias. Apresentam na microscopia, proliferações de células endoteliais de variados graus de pleomorfismo e mitose, com formação de espaços vasculares anormais. Sendo a meningoangiomatose uma lesão não neoplásica seu índice mitótico é inconspícuo e suas células tendem a uniformidade contrastando com a atipia das lesões vasculares malignas (JUBB, 2016).

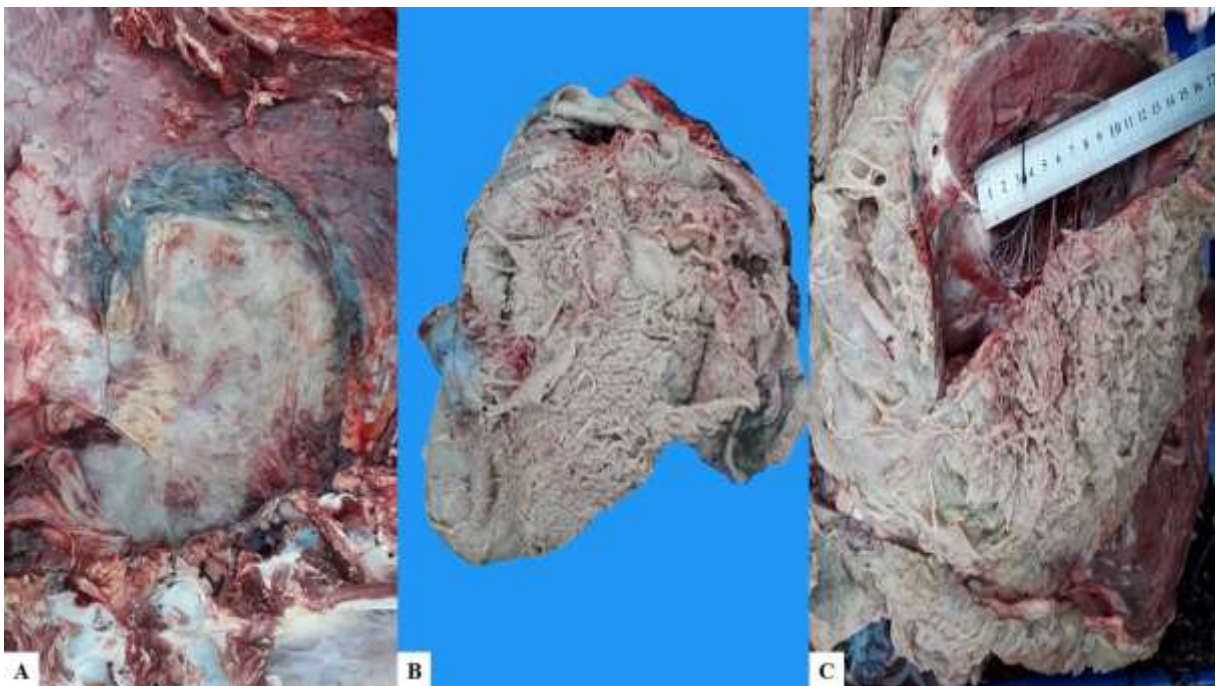
Diante disso este estudo tem como objetivo relatar um caso de MA em bovino, descrevendo aspectos macroscópicos e microscópicos.

2 RELATO DE CASO

O Laboratório de Patologia Veterinária (LABOPAVE) da Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Ciências Rurais, Campus Curitibanos (UFSC-SC) foi contatado para realização de uma necropsia na localidade de Videira-SC. Tratava-se de uma vaca holandesa, adulta com 7 anos e aproximadamente 400 Kg de peso vivo, em escore corporal 2 (de 1-5) que veio a óbito com morte espontânea, havia poucas horas.

Na necropsia as lesões eram características de morte por reticulopericardite traumática. À abertura da cavidade abdominal havia deposição de fibrina com aderência entre as vísceras, além de edema e formação de abscessos entre retículo e diafragma. O coração, estava com o saco pericárdico difusamente espessado e dilatado. Ao corte fluía grande quantidade de líquido fétido, amarronzado, contendo grumos amarelados de fibrina. No ventrículo esquerdo visualizou-se um objeto pontiagudo metálico (fragmento de arame) de 9 cm que perfurava todas as camadas cardíacas, confirmando o quadro patológico (Figura 1).

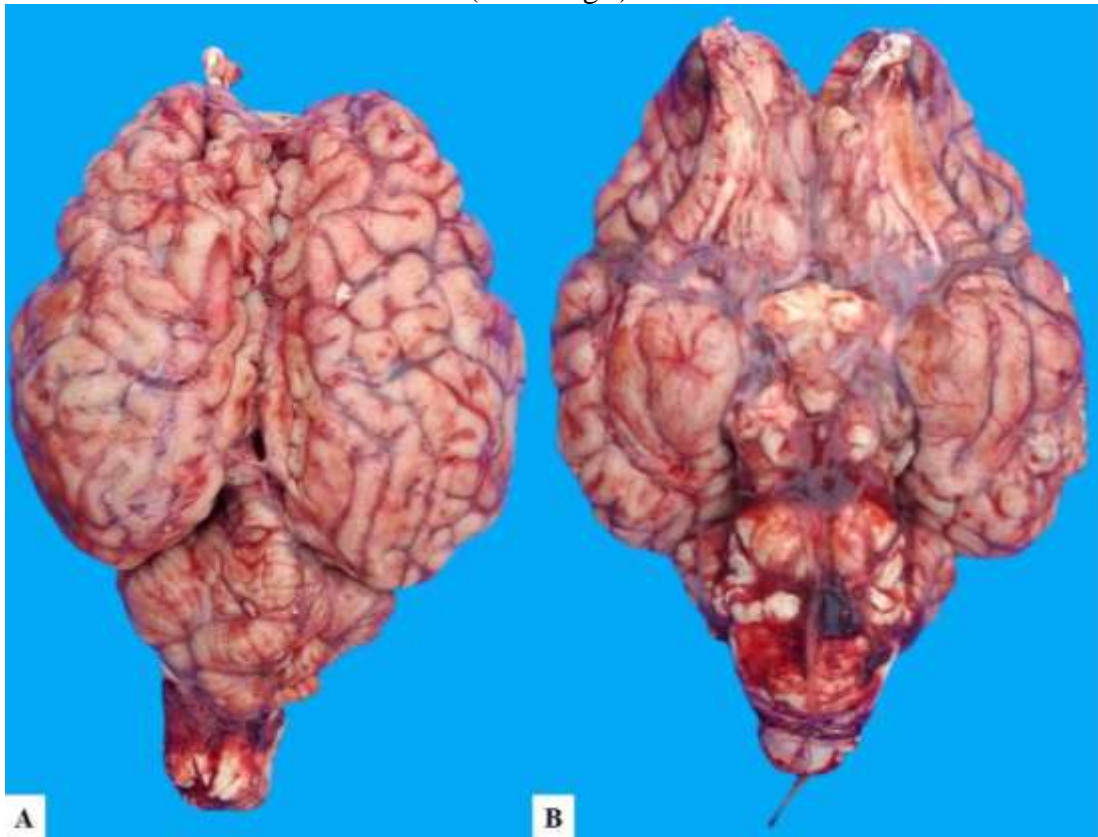
Figura 1- Lesões macroscópicas encontradas na retículo pericardite traumática. A: saco pericárdico com necrose. B: coração coberto por fibrina. C: ventrículo direito corpo estranho metálico.



Fonte: Labopave (2019)

No entanto, na abertura da calota craniana o encéfalo apresentou-se com vasos meningeais difusamente proeminentes e em sua base, no tronco encefálico, havia uma área focalmente extensa de coleção de sangue subdural, compatível com hemorragia. A extensão da hemorragia era delimitada rostralmente pelo quiasma óptico se estendendo até a região do óbex, nas leptomeninges, medindo 12 cm de comprimento (Figura 2).

Figura 2 - Lesões macroscópicas encontradas no encéfalo. A: tronco encefálico com área avermelhada (hemorragia). B: leptomeninges do quiasma óptico e óbex área avermelhada (hemorragia).



Fonte: Labopave (2019)

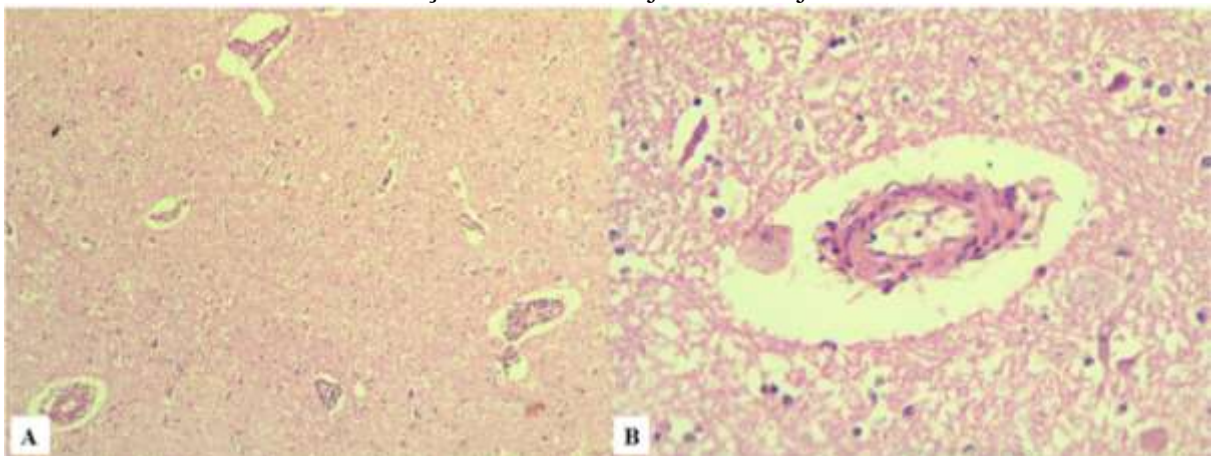
Fragments de órgãos foram fixados em solução de formalina 10%, clivados, processados e corados rotineiramente por hematoxilina e eosina (HE) para análise microscópica complementar da lesão encefálica. A clivagem do encéfalo foi feita seguindo-se protocolo de detecção lesional encefálica para BSE, com realização de 11 cortes histológicos, sendo eles, cortes transversais de: 1- córtex frontal, 2- córtex parietal e 3- córtex occipital, 4- medula oblonga na altura do óbex, 5- ponte na altura dos pedúnculos cerebelares caudais, 6-

mesencéfalo na altura dos colículos caudais, 7- mesencéfalo na altura dos colículos rostrais, 8- tálamo, 9- esplênio do corpo caloso e hipocampo, 10- joelho do corpo caloso e hipocampo e 11 vermis do cerebelo.

Na microscopia do encéfalo, em múltiplos focos aleatórios do neurópilo, observou-se coleções delimitadas compostas por neutrófilos íntegros e, em sua maioria necróticos, caracterizando encefalite abscedativa multifocal.

Além disso, havia uma lesão incomum na extensão da meninge da medula oblonga, na altura do óbex, até a ponte. Microscopicamente, na porção ventral, iniciando da meninge estendendo-se para o parênquima neural, observou-se intensa proliferação de vasos sanguíneos de diversos calibres envoltos por quantidade variada de células pavimentosas e colágeno no espaço de Virchow–Robin. As células pavimentosas são homogêneas, cromatina bem distribuída, alongadas, com núcleos fusiformes e limites citoplasmáticos pouco distintos, compatíveis com fibroblastos. Ainda, observou-se em meio a lesão grande quantidade de hemácias fora de vasos, caracterizando hemorragia. Essa lesão microscópica é compatível com a MA, alteração esta considerada rara (Figura 3).

Figura 3 - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno. Coloração de HE. A: obj 10x. B: obj 40x.



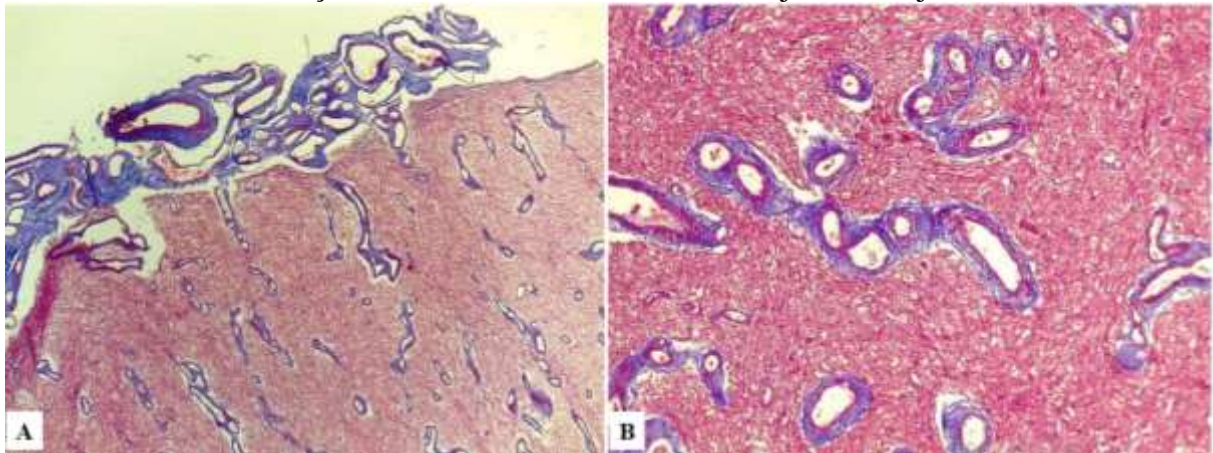
Fonte: arquivo pessoal (2022)

Realizou-se, além da coloração de HE no fragmento de medula oblonga, colorações especiais (Tricrômico de Masson e Picrosirius) para marcação diferencial intralesional do colágeno produzido pelas células pavimentosas, confirmando a alteração descrita como meningioangiomatose. Adicionalmente, com o tricrômico de Masson buscou-se uma análise

quantitativa da extensão da lesão e com picrosirius, uma avaliação qualitativa, visando definir o padrão de fibras colágenas presentes, em tipo I ou tipo III.

No Tricrômico de Masson observou-se marcação forte (em azul) de grande quantidade de fibras colágenas nas leptomeninges, estendendo-se aos neurópilos adjacentes, localizando-se predominantemente no espaço de Virchow–Robin (Figura 4).

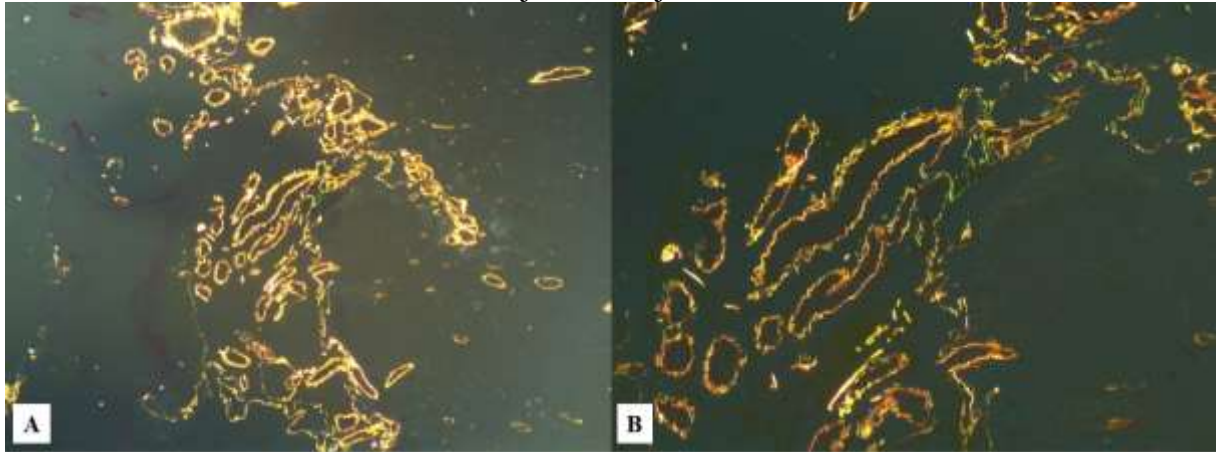
Figura 4 - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno. Coloração de Tricrômico de Masson. A: obj 4x. B: obj 10x.



Fonte: arquivo pessoal (2022)

O colágeno também ficou evidente na coloração de Picrosirius (Figura 5), percebida pela forte marcação de fibras grossas, altamente birrefringentes na cor vermelho-amarelada em luz polarizada. Isso permitiu inferir que o padrão de fibras colágenas presentes na alteração era de colágeno maduro, do tipo I.

Figura 5 - Espaço de Virchow–Robin com grande quantidade de vasos rodeados por colágeno sendo evidenciados pelo vermelho-amarelado em luz polarizada. Coloração de Picrosirius. A: obj 4x. B: obj 10x.



Fonte: arquivo pessoal (2022)

A coleta de encéfalo é protocolo padrão do LABOPAVE-UFSC Curitibanos. Adota-se esse procedimento para todos os animais necropsiados no laboratório. No caso dos bovinos, visa-se descartar possibilidades de doenças que acometem o encéfalo, sobretudo encefalopatia espongiforme bovina (BSE) e raiva. Este protocolo adotado foi essencial para a identificação de MA.

3 DISCUSSÃO

A lesão encontrada no encéfalo dessa vaca é compatível com MA, que segundo HIGGINS et al (2017) é uma doença extremamente rara em animais e pessoas. O LABOPAVE no período de janeiro de 2014 a junho de 2022 necropsiou 160 bovinos, realizando processamento de clivagem encefálica com 11 cortes histológicos recomendados para diagnosticar BSE e raiva, e em apenas 1 caso foi observada MA.

Neste presente relato a lesão localizava-se no tronco cerebral e a alteração histológica apresentada é compatível com os demais relatos da literatura. No sistema nervoso é nas meninges que existe colágeno e neste caso estava no espaço de Virchow-Robin intralesional. Acrescentando-se colorações especiais de tricrômico de Masson e picrosirius pode-se qualificar e caracterizar o colágeno em tipo I, colágeno maduro, dado não publicado anteriormente que pode auxiliar no diagnóstico.

A vaca foi analisada já em óbito e segundo o clínico não apresentava sinais clínicos neurológicos. Em humanos sabe-se que os casos esporádicos de MA superam os casos em que houve associação com outras doenças, como neurofibromatose tipo II, correspondendo a 75-80% dos casos esporádicos (TOMKINSON & LU, 2018). Neste caso especula-se que a meningioangiomatose é um caso esporádico, visto ausência de sinais clínicos e falta de correlação entre as duas patologias apresentadas.

Na análise macroscópica do encéfalo notou-se apenas hemorragia. MAPA (2003), apresenta que as doenças do sistema nervoso central frequentemente não apresentam lesões óbvias à necropsia. Casos com lesões macroscópicas clássicas à necropsia, como este relato de RPT, podem levar os veterinários a não coletar órgãos para exame histopatológico. Este caso demonstra a importância da coleta e análise histopatológica das diversas vísceras e encéfalo, contribuindo com o avanço da ciência, que inúmeras vezes demonstra que as doenças dificilmente ocorrem como entidades isoladas.

É fundamental a morfologia celular para diagnóstico diferencial, o schwannoma possui células densamente compactadas com formas fusiformes uniformes, ovoides a muito alongadas, citoplasma eosinofílico escasso sem bordas citoplasmáticas definidas embebidas em uma matriz de colágeno variavelmente densa (MEUTEN, 2017).

O meningioma fibroblástico se dá por células fusiformes e têm núcleos alongados, as células muitas vezes formam feixes ou correntes que se cruzam, entre os quais há fibras colágenas de densidade variável, já o angiomatoso é caracterizado por pequenos vasos sanguíneos dilatados e 50% da área de superfície do tumor ocupada por vasos (MEUTEN, 2017), estes são os dois tipos de meningioma que mais se assemelham a MA.

A MA apesar de se desenvolver em associação às leptomeninges se diferencia do meningioma e do schwannoma por possuir formato celular predominantemente alongado e apresentar crescimento em associação com vasos sanguíneos de aspecto aberrante (MEUTEN, 2017), além de que esta pode surgir em áreas medulares (HIGGINS et al.,2017).

O hemangiossarcoma, quando acomete o sistema nervoso central é normalmente uma lesão secundária devido a metastase, microscopicamente apresenta proliferações de células endoteliais de variados graus de pleomorfismo estas ficam dispostas em camadas únicas ou múltiplas, ao longo de trabéculas de fibras colágenas dérmicas pré-existentes, o que resulta na formação de uma rede de canais de tamanhos variados e cheios de sangue, as mitoses variam de baixa, moderada à alta (HENDRICK, 2017), já a MA é uma lesão não neoplásica (JUBB, 2016), com poucas mitoses e células uniformes, ao contrário das lesões vasculares malignas.

4 CONCLUSÃO

Através das lesões microscópicas observadas foi possível diagnosticar a MA no bovino em questão. A realização das colorações especiais de tricrômico de Masson e picrosirius demonstrou marcação de colágeno intralesional, mais especificamente do tipo I, corroborando no diagnóstico da lesão. Em animais a MA é pouco conhecida e raramente relatada. Em bovinos este é o segundo relato encontrado em literatura científica internacional e o primeiro no Brasil.

REFERÊNCIAS

- BALME, E.; ROTH, D.R.; PERENTES, E. Cerebral meningioangiomatosis in a CD-1 mouse: A case report and comparison with humans and dogs. **Experimental and Toxicologic Pathology**, v. 60, p. 247–251, 2008.
- BISHOP, T.M et al. Meningioangiomatosis in Young Dogs: A Case Series and Literature Review. **J Vet Intern Med**, v. 18, p. 522–528, 2004.
- FRAZIER, K.; LIGGETT, A.; HINES, M.; STYER, E. Mushroom toxicity in a horse with meningioangiomatosis. **Veterinary and Human Toxicology**, p. 166-16, 2000.
- GARCIA, P.V.; GARCIA, M.M.; PEREIRA, M.; ROSA, E.P. Retículo pericardite traumática: relato de caso. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 10, 2008.
- GONÇALVES, R et al. Imaging diagnosis - canine meningioangiomatosis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 51, n. 2, p. 148–151, 2010.
- HENDRICK, M. J. Mesenchymal Tumors of the Skin. In: **Meuten, D.J.**, ed. Tumors in Domestic Animals. 5th ed. John Wiley & Sons, 2017, p. 142-175.
- HIGGINS, R.J.; BOLLEN, A.W.; DICKINSON, P.J.; SISÓ-LLONCH, S. Tumors of the Nervous System. In: MEUTEN, D.J. Tumors in domestic animals. **Wiley-Blackwell**, 2017, p. 869-870.
- JEFFREY, M.A neuropathological survey of brains submitted under the Bovine Spongiform Encephalopathy Orders in Scotland. **Veterinary Record**, v. 131, n. 15, p. 332-337, 10 out. 1992. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.131.15.332>.
- JUBB, K.V.F., KENNEDY, P.C., PALMER, N. Pathology of domestic animals. 6a ed., **San Diego: Academic Press**, 2016, v.2, 747p.
- MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Procedimentos para o diagnóstico de doenças do sistema nervoso central de bovinos, Brasília - DF, 2003.
- MORALES, C.; BERNARDINI, M.; PUMAROLA, M. Meningioangiomatosis in a Dog: A Case Report. in **WSAVA 2002 Congress**, VIN, 2002.
- PARTINGTOH, R.C.; GRAVES, B.V.; HEGSTRAND, L.R. Meningioangiomatosis. **AJNR**, v. 12, p. 549-552, 1991.
- RAWAL.S.; CRUZ, J.P.; MACHNOWSKA, M. Meningioangiomatosis with associated meningioma. **American journal of neuroradiology**, v.41, 2016.

ROUX, Alexandre et al. Left Frontal Meningioangiomas Associated with Type IIIc Focal Cortical Dysplasia Causing Refractory Epilepsy and Literature Review. **World Neurosurgery**, v. 114, p. 281-288, jun. 2018. Elsevier BV.

TOMKINSON, C.; LU, J.Q. Meningioangiomas: A review of the variable manifestations and complex pathophysiology. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 392, p. 130–136, 2018.

WIEBE, S. ; LEE, D. H. Meningioangiomas: A comprehensive analysis of clinical and laboratory features. **Brain**, v.122, p. 709-726, 1999.

WU, V.; CHEN,P.; LABUZETTA, J. Cerebellar Meningioangiomas Presenting as Chronic Headache and Vertigo with Traumatic Subarachnoid Hemorrhage. **Neurology**, 2019.

ANEXO A – QUADRO COM CASOS DE MENINGIOANGIOMATOSE RELATADOS NA MEDICINA VETERINÁRIA

Espécie	Idade	Raça	Sexo	Localização	Sinais clínicos	Doença concomitante	Método de diagnóstico	Outras alterações	Referência
Camundongo	513 dias	CD-1	Macho	Região frontal do cérebro até o tronco cerebral	Sem sinais clínicos, baixo escore corporal	hemangiossarcoma	Necropsia – histopatológico/ imunohistoquímica	Hidrocefalia moderada e desmielinização leve	BALME et al., 2008
Equino	18 anos	SRD	Fêmea	Meninges: dorsolateral esquerda e ventro lateral direita cerebelo	Ataxia, choque, head pressing	Intoxicação por cogumelos do gênero Amanita	Necropsia – histopatológico	Necrose hepática	FRAZIER, 2000
Bovino	-	-	Fêmea	tálamo	-	-	Abate frigorífico seguido de histopatológica (provável)	-	JEFFREY, 1992
Canino	8 meses	Montanha Bernese	Macho	Bulbo olfatório esquerdo/ núcleos da base/ diencéfalo	Convulsões e dor cervical	-	Ressonância magnética/histopatológico	Edema vasogênico no hemisfério esquerdo	MORALES et al., 2002
Canino	9 anos	SRD	Macho	Tronco encefálico	Atrofia severa músculos mastigatórios esquerdos e déficits proprioceptivos ipsilaterais	-	Necropsia – histopatológico/ imunohistoquímica	-	PUMAROLA et al., 1996
Canino	9 meses	Cão D'água português	Fêmea	Córtex cerebelar e medula (altura de T2)	head tilt, ataxia vestibular e paresia facial esquerda	-	Necropsia – histopatológico/ imunohistoquímica	-	BISHOP et al., 2004

Canino	4 meses	SRD	Macho	Mesencéfalo ventral até medula	Déficits proprioceptivos, tetraparesia, atrofia dos músculos mastigatórios	-	Ressonância magnética, tomografia computadorizada e análise de líquido cefalorraquidiano/ necropsia seguida de histopatológico e imunohistoquímica	-	BISHOP et al., 2004
Canino	1,5 anos	Pastor australiano	Macho	Mesencéfalo, metencéfalo e medula (altura de T1)	Tetraparesia, incordenação severa	-	Necropsia - histopatológico/ imunohistoquímica, tomografia computadorizada, análise de líquido cefalorraquidiano	-	BISHOP et al., 2004
Canino	14 meses	Boiadeiro australiano	Fêmea	Superfície do cérebro e medula espinal (C4 - C6)	Tetraparesia, incordenação severa	-	Necropsia - histopatológico, imunohistoquímica,	Desmielinização	BISHOP et al., 2004
Canino	4 anos	Boxer	Macho	Lesão intramedular da T13	Incontinência fecal, paraparesia esquerda, propriocepção ausente	-	Ressonância magnética, tomografia computadorizada e análise de líquido cefalorraquidiano/ necropsia - histopatológico e imunohistoquímica	-	GONÇALVES et al., 2000
Canino	5 meses	Labrador	Fêmea	Face ventral esquerda troco cerebral	Ataxia, propriocepção reduzida estrabismo ventral posicional à direita, nistagmo, pupila esquerda dilatado	-	-	-	GONÇALVES et al., 2001
Canino	4,5 anos	Pastor alemão	Fêmea	Tronco encefálico	Ataxia, andar em círculos, head tilt, nistagmo	-	Necropsia - histopatológico e análise de líquido cefalorraquidiano	-	RIBAS et al., 1990