

MESOTELIOMA PLEUROPERITONEAL EPITELIOIDE PAPILIFORME MALIGNO EM BOVINO NELORE: RELATO DE CASO

PLEUROPERITONEAL PAPILLARY EPITHELIOID MALIGNANT MESOTHELIOMA IN A NELLORE COW: CASE REPORT

Ana Carolina da Silva Rizzi¹

Ana Carla da Silva Rizzi²

Jaqueline Mombach³

Karla Daniele Arbolea⁴

Monica Regina de Matos⁵

Miguel Dewes Oliveira⁶

RESUMO: O mesotelioma consiste em uma neoplasia maligna de células mesoteliais. É considerada rara nos animais domésticos, havendo maior prevalência em bovinos e caninos, independente do sexo. Na maioria dos casos as regiões de pleura e peritônio são mais comumente acometidas, entretanto pode acometer ainda o pericárdio e a túnica vaginal testicular. O objetivo foi relatar o atendimento e a necropsia de uma vaca adulta, da raça nelore, com diagnóstico de mesotelioma epitelioide papiliforme. O animal foi atendido em uma propriedade situada no interior de Toledo, Paraná, apresentando histórico de emagrecimento progressivo e aumento da circunferência abdominal há três meses. Ao exame físico apresentou mucosas pálidas, dispneia e baixo escore de condição corporal. O diagnóstico sucedeu-se por meio de necropsia e exame histopatológico, onde evidenciou-se a presença de inúmeras neoformações multifocais, esbranquiçadas, firmes, irregulares, de diferentes tamanhos disseminadas recobrimdo todo o peritônio parietal e as superfícies serosas de diversos órgãos, além de abundante quantidade de líquido livre em cavidade abdominal. Fragmentos das neoformações foram coletados e submetidos ao exame histopatológico que revelou a presença de proliferações neoplásicas de células epiteliais, com formato poligonal a redondo, citoplasma amplo e eosinofílico, núcleo redondo, excêntrico com cromatina frouxa e presença de figuras de mitose. Devido a isso determinou-se o diagnóstico de mesotelioma pleuroperitoneal epitelioide papiliforme.

1761

Palavras-chave: Histopatológico. Neoplasia. *Post mortem*.

¹Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

²Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

³Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

⁴Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

⁵Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

⁶Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

ABSTRACT: Mesothelioma is a malignant neoplasm of mesothelial cells. Being considered rare in domestic animals, it has a higher prevalence in cattle and dogs, regardless of sex. Affects, most commonly, the pleura and the peritoneum, however, the pericardium and testicular tunica are eventually also affected. The objective is to report the clinical care and necropsy of an adult cow, Nelore breed, diagnosed with papilliform epithelioid mesothelioma. The animal was treated on a property located in the countryside of Toledo, Paraná, with the history of progressive weight loss and increased abdominal circumference for three months. Physical examination showed pale mucous membranes, dyspnea and low body condition score. The diagnosis was confirmed through necropsy and histopathological examination, which showed the presence of numerous multifocal, whitish, firm and irregular neoformation, of different sizes, disseminated all over the entire parietal peritoneum and the serous surfaces of various organs, in addition to large amount of free fluid in the abdominal cavity. Fragments of the neoformations were collected and submitted to histopathological examination, which revealed the presence of neoplastic proliferations of epithelial cells, with polygonal to round shape, broad and eosinophilic cytoplasm, round and eccentric nucleus with loose chromatin and presence of mitotic figures. Due to these findings, the diagnosis of papilliform epithelioid pleuroperitoneal mesothelioma was established.

Keywords: Histopathology. Neoplasm. *Post mortem*.

INTRODUÇÃO

O mesotelioma caracteriza-se como uma neoplasia maligna rara que se origina das células mesoteliais derivadas do mesotélio, as quais recobrem as superfícies serosas da pleura, pericárdio, peritônio e túnica vaginal testicular (TILLEY; SMITH JR, 2015). A neoplasia já foi reportada em diversas espécies domésticas, no entanto, são mais frequentemente descritas em cães e bovinos, sendo neste último predominante na serosa peritoneal (LOPEZ; MARTINSON, 2018; SANTOS; ALESSI, 2017).

Em humanos, a etiologia do mesotelioma pleural está associada a inalação de fibras de amianto, que ocorre principalmente devido a exposição ocupacional crônica. Em cães, também está atrelado a este fator, bem como, ao uso de inseticidas que contém a substância em sua composição (SPINOSA et al., 2020). Contudo, em bovinos a etiogênese não está completamente elucidada, sendo atribuída a um fator congênito em bezerros (CONSTABLE et al., 2021; SANTOS; ALESSI, 2017). Constable et al. (2021) inferem ainda não haver predisposição por idade, todavia, evidenciaram uma maior ocorrência da doença em bovinos jovens.

O mesotelioma pode ser classificado quanto a sua localização em pleural, pericárdico, peritoneal ou da túnica vaginal testicular (TILLEY; SMITH JR, 2015). Histologicamente são classificados de acordo com o tipo celular prevalente em epitelioides, sarcomatóides ou

ainda bifásicos quando notada a combinação de ambos, e quanto ao seu comportamento em benigno ou maligno (KAPAKIN et al., 2012).

As manifestações clínicas variam de acordo com a severidade do quadro e do local acometido, estando associadas, principalmente a presença das neoformações e ao acúmulo de líquido nas cavidades (SEMOLIN et al., 2017). Como consequência, os animais podem apresentar dispneia, distensão abdominal, tosse, anorexia, letargia (TILLEY; SMITH JR, 2015) e inapetência (SHARMA et al., 2018).

No *post mortem*, o diagnóstico é realizado através da necropsia ou no abatedouro-frigorífico (MORITA et al., 2019), onde macroscopicamente são evidenciadas inúmeras nodulações de aspecto arborescente, de tamanhos variados, podendo se apresentar localizadas, multifocais ou difusas por toda superfície do mesotélio (SANTOS; ALESSI, 2017). O prognóstico para bovinos é considerado desfavorável, visto que, quando diagnosticada a neoplasia já se encontra em grandes proporções, não havendo uma terapêutica elucidada para contornar as lesões (MARQUES et al., 2021).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de mesotelioma epitelioide em um bovino da raça Nelore, dada a malignidade do tumor e importância econômica da espécie, somada a falta de estudos científicos referente a neoplasia.

1763

Relato de caso

Uma vaca adulta, da raça Nelore, foi atendida em uma propriedade rural situada no interior de Toledo, Paraná, em agosto de 2021, com histórico de emagrecimento progressivo, hiporexia, apatia, queda na produção e acentuado aumento de volume em região abdominal. Segundo o proprietário, o animal havia parido a cerca de quatro meses atrás, não apresentando complicações durante o parto, encontrando-se o bezerro saudável. Relatou ainda que o líquido abdominal havia sido drenado por outro profissional, entretanto, houve recidiva. Além disso, nenhum outro animal do rebanho apresentou alteração.

Ao exame físico, o animal apresentava-se dispneico, com baixo escore de condição corporal e mucosas hipocoradas. Durante a palpação abdominal o abdômen apresentava-se acentuadamente abaulado e com som de balotamento positivo, além disso, foram encontradas escoriações em flanco direito e esquerdo, contudo sem sinal de ulceração. Realizou-se teste de tuberculose, onde o resultado foi negativo. Devido ao quadro clínico do animal, o proprietário optou por realizar a eutanásia e autorizou a necropsia subsequente para o estabelecimento do diagnóstico definitivo.

À necropsia, na avaliação interna notou-se icterícia difusa moderada e raros depósitos de gordura no tecido subcutâneo e mesentério. Logo, ao abrir a cavidade abdominal havia quantidade abundante de líquido seroso livre (ascite). Além disso, foi constatada a presença de inúmeras neofomações multifocais acentuadas e disseminadas recobrendo todo o peritônio parietal. Estas protuberâncias eram coalescentes e possuíam consistência firme, coloração amarelada, com superfície irregular e aspecto semelhante a uma “couve flor”, variando entre 0,5 cm a 10 cm de diâmetro. As neofomações não se aprofundavam ao corte, permanecendo aderidas e restritas a superfície. Encontravam-se também disseminadas pela superfície serosa de rúmen (Figura 1A e B) e baço, bem como do fígado (Figura 1C), pulmão e pleura parietal, porém em menor quantidade.

O baço apresentava a cápsula acentuadamente espessa, fibrosa e com coloração esbranquiçada. No pulmão, além das neofomações observadas em pleura, notou-se consolidação dos lobos crânio-ventrais, os quais estavam escurecidos, avermelhados e firmes (Figura 1D), compatível com uma broncopneumonia. Além disso, o fígado apresentava bordos arredondados e o parênquima estava mais alaranjado e friável, sugestivo de uma degeneração gordurosa. No rúmen, a mucosa continha áreas multifocais com rarefação das papilas ruminais, provavelmente decorrente de uma acidose subclínica.

1764

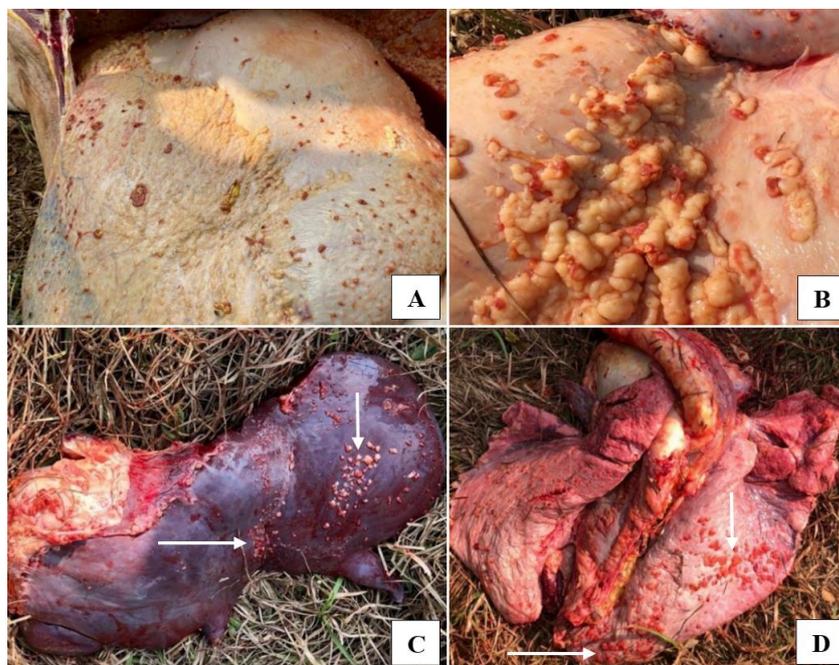


Figura 1. Necropsia de um bovino, fêmea, adulta, evidenciando a presença de múltiplas neofomações superficiais, amareladas, irregulares, firmes de tamanhos variados. A. Superfície serosa de rúmen repleta de nodulações. B. Imagem aproximada das nodulações em rúmen que se coalescem. C. Fígado apresentando menor quantidade de massas (setas). D. Lobos pulmonares crânio-ventrais consolidados e avermelhados, e presença de nodulações em pleura (setas).

De acordo com os achados macroscópicos na necropsia, o diagnóstico presuntivo foi de mesotelioma. Para confirmar o diagnóstico, foram coletados fragmentos das áreas contendo neoformações de fígado, baço, rúmen, pulmão e peritônio parietal, os quais foram imersos em recipientes contendo formol a 10% e encaminhados ao laboratório de patologia para realização de exame histopatológico através da impregnação pela parafina e técnica rotineira de coloração de hematoxilina e eosina (TOLOSA et al., 2003).

Microscopicamente foram observadas proliferações neoplásicas de células epiteliais no peritônio parietal, baço, fígado, pulmão (pleura) e rúmen. Estas proliferações eram bem demarcadas, apresentavam alta celularidade e caráter nodular. As células encontravam-se dispostas em arranjos acinares e tubulares, eram grandes, com formato poligonal a redondo, com delimitação distinta em alguns campos e indistinta em outros. O citoplasma era amplo, eosinofílico e homogêneo, e o núcleo redondo, excêntrico, com a cromatina frouxa e múltiplos nucléolos pequenos evidentes (Figura 2D). Foi evidenciada moderada presença de pleomorfismo celular, anisocitose e anisocariose, e foram encontradas de duas a quatro figuras de mitose por campo. Em alguns campos, observou-se a formação de papilas que se projetavam em direção ao lúmen tubular, sustentada por um estroma fibrovascular (Figura 2C).

1765

Na análise histopatológica do baço (Figura 2A) foi encontrada proliferação de linfócitos nos folículos linfóides. Sob a cápsula esplênica havia uma proliferação difusa acentuada de tecido conjuntivo fibroso, associada a um infiltrado inflamatório linfohistioplasmocitário multifocal leve a moderado.

No parênquima hepático, havia degeneração gordurosa multifocal moderada e congestão difusa moderada nos sinusoides hepáticos.

A histopatologia do pulmão (Figura 2B) revelou presença de infiltrado inflamatório multifocal moderado, composto por neutrófilos e macrófagos dentro do lúmen dos alvéolos pulmonares, brônquios e bronquíolos (broncopneumonia). Havia ainda, edema e enfisema pulmonar, e os vasos sanguíneos apresentavam uma congestão difusa moderada.

De acordo com os achados histopatológicos estabeleceu-se o diagnóstico de mesotelioma epitelióide do tipo papiliforme em peritônio parietal e visceral (baço, fígado e rúmen) e em pleura. No baço diagnosticou-se também periesplenite linfohistioplasmocitária multifocal leve com fibrose difusa acentuada. Além do mesotelioma, o fígado apresentava degeneração gordurosa multifocal moderada com colestase multifocal leve e congestão

difusa moderada. No pulmão, identificou-se broncopneumonia aguda multifocal moderada com edema e congestão multifocal moderada.

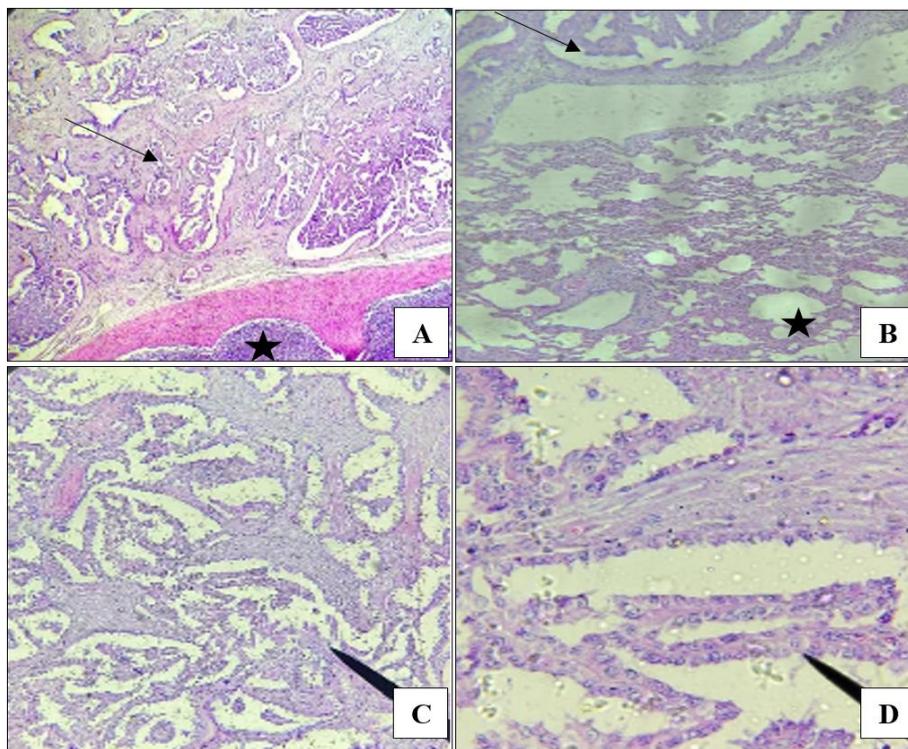


Figura II. Fotomicrografias da histologia do mesotelioma com coloração com Hematoxilina e Eosina. A. Baço. Na superfície esplênica (estrela), observa-se proliferação neoplásica (seta) em projeções papiliformes, apoiada por estroma fibroso fibrovascular. Objetiva 4x. B. Pulmão. Sobre a superfície da pleura pulmonar nota-se proliferação neoplásica altamente celular em projeções digitiformes. Abaixo, nota-se alvéolos pulmonares (estrela). Objetiva 4x. C. Mesotelioma. Observa-se Proliferação neoplásica densamente celular dispostas em camadas únicas ou duplas de células, apoiadas em tecido fibrovascular. Objetiva 10x. D. Mesotelioma. No detalhe da neoplasia, nota-se que as células são poligonais, apresentam citoplasma moderado, núcleo redondo central, cromatina frouxa e com vários nucléolos. Objetiva 40x.

1766

DISCUSSÃO

O mesotelioma é uma neoplasia maligna rara que se origina das células mesoteliais. Segundo Oliveira (2020), os locais de maior acometimento em bovinos são as cavidades abdominal na região de peritônio, seguido da cavidade torácica na região de pleura. No presente caso, as neofomações se apresentavam disseminadas pelo peritônio e pleura, corroborando com o descrito pelos autores. A neoplasia já foi reportada em diversas espécies, sendo mais prevalente em bovinos e cães, o que condiz com a espécie relatada.

Frequentemente, as massas tumorais encontradas disseminadas pelas cavidades são extensões de um foco inicial neoplásico (SANTOS; ALESSI, 2017). Os referidos autores inferem ainda que a via mais frequente de disseminação ocorre por meio de implantação de

células ou através de metástases via hematogena ou linfática, embora esta seja considerada rara.

Embora em bovinos a etiologia não esteja totalmente compreendida, sendo atribuída a um fator congênito em bezerros, Peli et al. (2018) relataram um caso de mesotelioma em uma vaca de quatro anos criada em uma fazenda que continha estruturas compostas por fibras de amianto, sendo este um potencial fator associado ao surgimento da neoplasia. Convém ressaltar que, no caso relatado atribui-se a uma causa adquirida, visto que, o animal já era adulto, no entanto, não foram investigados quanto a composição das estruturas da propriedade em que o animal era mantido.

Merlo e Rosciani (2012) afirmam que mesoteliomas benignos são incomuns. Segundo Marques et al. (2021) a neoplasia ocorre de forma silenciosa e na maioria das vezes a sintomatologia clínica se manifesta somente quando o caso já está agravado, principalmente devido ao fato desses animais possuírem um curto período de vida no ramo da atividade pecuária, tornando-se insuficiente para a manifestação clínica. No animal do presente relato foi possível notar a presença de sinais clínicos, visto que, se tratava de um animal adulto com quadro avançado.

Os sinais clínicos variam conforme a região acometida (FARAON et al., 2010), sendo o aumento de circunferência abdominal a principal manifestação clínica apresentada por bovinos com mesotelioma peritoneal devido ao quadro de ascite (BRAUN et al., 2012). Girard e Cecyre (1995) acrescentam que esse acúmulo de líquido pode ser decorrente da intensa produção pelas células mesoteliais, bem como, ao comprometimento da reabsorção linfática. Ademais, a presença de líquidos cavitários levam a compressão do diafragma, interferindo no movimento respiratório normal e na função de alguns órgãos, acarretando em dispneia progressiva, sons pulmonares reduzidos, perda de peso, taquipneia, tosse e dificuldade para se movimentar (SIMÕES; KANAYAMA, 2023; SANTOS; ALESSI, 2017; TILLEY; SMITH JR, 2015). A sintomatologia supracitada condiz com as apresentadas pelo bovino do relato em questão.

O histórico clínico somado aos sinais clínicos e aos achados macroscópicos são fundamentais para auxiliar no diagnóstico (CARVALHO, 2021), todavia, o diagnóstico definitivo é realizado por meio de exame histopatológico (FARAON et al., 2010). Embora na medicina a ultrassonografia seja o principal método de escolha, em bovinos o seu uso acaba sendo limitado na rotina (THARWAT et al., 2011). Sharma et al. (2018) relataram o

diagnóstico *ante mortem* de mesotelioma em uma vaca de três anos através da análise citológica do líquido peritoneal.

Ademais, Peli et al. (2018) demonstraram o uso de laparotomia exploratória associada a exame histopatológico em um bezerro de 37 dias. Ainda que, estejam descritas inúmeras técnicas na literatura, em bovinos é geralmente diagnosticada no *post mortem*, principalmente devido a progressão neoplásica silenciosa, sendo muitas vezes evidenciada no batedouro frigorífico (MARQUES et al., 2021; TESSELE; BARROS, 2016). No presente relato, o diagnóstico foi obtido no *post mortem* após necropsia do animal somado ao histopatológico.

Segundo Santos e Alessi (2017) macroscopicamente são evidenciadas nodulações de colorações variadas, desde branco, amarelo a acinzentados, com aspecto arborescente, que podem estar situadas em um único foco, ou disseminadas por toda a superfície do mesotélio. O presente caso corrobora com o descrito pelos autores e com os achados de Girard e Cecyre (1995) que denotaram em seus estudos a presença de nódulos de coloração amarelados similares a “couve-flor”, os quais encontravam-se na superfície serosa de múltiplas vísceras abdominais e do diafragma.

Estudos conduzidos por Suzuki et al. (2017) constataram na análise histológica proliferações de células neoplásicas epiteliais e mesenquimais, com formato poligonal a redondo que se apresentavam dispostas em padrões tubulares ou papilares. Ainda, o citoplasma era eosinofílico com núcleos ovais. No presente caso foram encontradas características condizentes com as descritas pelos autores supracitados e com o descrito por Tessele e Barros (2016), no qual observaram células epiteliais que formavam papilas, de formato cúbico e colunares, rico em citoplasma, com núcleo redondo e cromatina frouxa.

1768

CONCLUSÃO

O mesotelioma é uma neoplasia rara e maligna que pode acometer os animais domésticos e acarretar em complicações graves em diversos sistemas do organismo, comprometendo a qualidade de vida do animal e gerando prejuízos ao produtor. Apesar de haver muitas técnicas de diagnóstico descritas na literatura, na clínica de animais de fazenda poucos métodos são implementados, sendo a grande maioria dos casos diagnosticados no abatedouro-frigorífico. Embora a origem esteja bem esclarecida em seres humanos, na medicina veterinária ainda há lacunas a serem preenchidas sobre a causa desta patologia, necessitando de maior interesse científico e novos estudos pelos médicos veterinários tendo em vista o aumento na incidência de casos nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

BRAUN, U. et al. Biphasisches mesotheliom bei einer Braunviehkuh: Klinische, histomorphologische, immunhistochemische und elektronenmikroskopische befunde. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, v. 154, n. 1, p. 33-38, 2012. DOI: 10.5167/uzh-55048.

CARVALHO, V. F. Mesotelioma esclerosante sarcomatoso em cão - relato de caso. 2021. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33198/1/MesoteliomaEsclerosanteSarcomatoso.pdf>.

CONSTABLE, P. D. et al. Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 2400p.

FARAON, A. et al. Mesotelioma pleural em um cão da raça rottweiler. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 38, n. 1, p. 77-80, 2010. Disponível em: http://www.ufrgs.br/actavet/38-1/PUB_879.FINAL.pdf.

GIRARD, C. A.; CÉCYRE, A. Diffuse abdominal epithelioid mesothelioma in a cow. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 36, n. 7, p. 440-441, 1995. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1686987/?page=1>.

KAPAKIN, K. A. T. et al. Mesothelioma in a dog. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v. 59, n. 2, p. 151-153, 2012. DOI: 10.1501/Vetfak_000002518.

1769

LOPEZ, A.; MARTINSON, S. A. Sistema respiratório, mediastino e pleuras. In: ZACHARY, J. F. *Bases da Patologia em Veterinária*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. p. 471-560.

MARQUES, C. A. et al. MESOTELIOMA PERITONEAL EPITELIOIDE PAPILAR MALIGNO EM BOVINO GIR - RELATO DE CASO. *Ars Veterinaria*, v. 37, n. 4, p. 247-253, 2021. DOI: 10.15361/2175-0106.2021v37n4p247-253.

MERLO, W. A.; ROSCIANI, A. S. Mesothelioma in Domestic Animals: Cytological and Anatomopathological Aspects. In: ZUBRITSKY, A. *Mesotheliomas - Synonyms and Definition, Epidemiology, Etiology, Pathogenesis, Cyto-Histopathological Features, Clinic, Diagnosis, Treatment, Prognosis*. London: IntechOpen, p. 87-96, 2012.

MORITA, Y. et al. Diagnostic efficacy of imaging and biopsy methods for peritoneal mesothelioma in a calf. *BMC Veterinary Research*, v. 15, n. 1, p. 1-8, 2019. DOI: 10.1186/s12917-019-2195-z.

OLIVEIRA, M. C. Neoplasias em animais de produção diagnosticadas no Setor de Anatomia Patológica da UFRRJ no período de 1947 a 2019. 2020. 144 f. Tese (Doutorado em Patologia Animal) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020. Disponível em: <http://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/6276>.

PELI, A. et al. Mesothelioma in cattle: two case reports. *Large Animal Review*, v. 24, p. 89-92, 2018. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/326253922_Mesothelioma_in_cattle_Two_case_reports.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. *Patologia Veterinária*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 856 p.

SEMOLIN, L. M. S.; VARGAS-HERNANDEZ, G.; NARDI, A. B. Mesotelioma. In: DALECK, C. R.; NARDI, A. B. *Oncologia em cães e gatos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 689-692.

SHARMA, A. K.; NARANG, A.; SOOD, N. K. Ante-Mortem Diagnosis of Malignant Mesothelioma in an Adult Cow. *Intas Polivet*, v. 19, n. 2, p. 277-279, 2018. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/332971516_Ante-Mortem_Diagnosis_of_Malignant_Mesothelioma_in_an_Adult_Cow.

SIMÕES, D. M. N.; KANAYAMA, K. K. Distúrbios Da Cavidade Pleural. In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. *Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. p. 1325-1336.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J. *Toxicologia aplicada à medicina veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2020. 560p.

SUZUKI, H. et al. Pericardial mesothelioma with severe congestive heart failure in a Holstein cow. *Japanese Journal of Veterinary Research*, v. 65, n. 3, p. 167-172, 2017. DOI: 10.14943/jjvr.65.3.167.

1770

TESSELE, B.; BARROS, C. S. L. Tumores em bovinos encontrados em abatedouros frigoríficos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36, n. 3, p. 145-160, 2016. DOI: 10.1590/S0100-736X2016000300002.

THARWAT, M. et al. Ante mortem diagnosis of mesothelioma in a cow using ultrasonography and ultrasound-guided biopsy. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, v. 99, p. 163-168, 2012. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/282915147_Ante_mortem_diagnosis_of_mesothelioma_in_a_cow_using_ultrasonography_and_ultrasound-guided_biopsy.

TILLEY, L. P.; SMITH JR, F. W. K. *Consulta veterinária em 5 minutos: espécies canina e felina*. 5ª ed. São Paulo: Manole, 2015. 1560p.

TOLOSA, E. M. C. et al. *Manual de Técnicas Para Histologia Normal e Patológica*. 2ª ed. Barueri: Manole, 2003. p. 20-41.