

Hemangiossarcoma cardíaco primário em um cão - longa sobrevida após auriclectomia

Primary Cardiac Hemangiosarcoma in a Dog - Long Survival Time after Auriclectomy

Bruna Scalzilli Luzes, **Nazilton de Paula Reis Filho**, **Camilla Soares Lopes**,
André Luís Soares dos Santos, **Gislaine Regina Vieira Martins**, **Marcela Gonçalves Guzzo**,
Cauê Pereira Toscano & **Daniel Herrera Jarrouge**

ABSTRACT

Background: Cardiac tumors are rare in dogs, with an incidence of up to 0.19%, and hemangiosarcoma represents the most frequently diagnosed neoplasm. This malignancy of vascular endothelial origin is characterized by its aggressive behavior, high invasiveness, and significant metastatic potential. Although its occurrence is uncommon, prompt recognition and timely intervention are essential to improve clinical outcomes. This report details the case of a dog diagnosed with primary cardiac hemangiosarcoma that underwent right auriclectomy, resulting in a survival time surpassing reported averages.

Case: A 6-year-old male mixed-breed dog presented with a history of syncope due to cardiac tamponade caused by pericardial effusion secondary to a cardiac mass. Hematological analyses, abdominal ultrasound, and coagulation profiles were unremarkable. Advanced imaging, including echocardiography and thoracic computed tomography, identified a right auricular mass measuring $4.9 \times 3.7 \times 2.0$ cm, with no evidence of metastatic disease. A right intercostal thoracotomy and subphrenic pericardiectomy were performed, exposing the tumor adherent to the pericardial sac. The mass was excised by ligating its base with 0 polypropylene sutures, followed by closure of the myocardial defect using 2-0 polypropylene in a simple continuous pattern to control bleeding. A thoracic drain was placed, and the thoracotomy was closed using a simple interrupted pattern with 2-0 polyglactin 910. Postoperatively, the thoracic drain was removed after 72 h, and the dog was discharged. Histopathological evaluation confirmed the diagnosis of hemangiosarcoma. Chemotherapy with doxorubicin (1 mg/kg, IV) was administered every 21 days for 6 cycles, followed by metronomic chemotherapy with cyclophosphamide (15 mg/m²) and piroxicam (0.3 mg/kg) administered orally on alternate days for 6 months. Follow-up evaluations conducted quarterly have revealed no evidence of metastatic progression. At 1-year post-surgery, the dog remains clinically healthy and asymptomatic, representing a survival time significantly longer than typically observed in similar cases.

Discussion: Primary cardiac tumors account for approximately 84% of cases in dogs, as exemplified in this report. While purebred dogs are often overrepresented, this case involved a 6-year-old mixed-breed dog, which falls within the typical age range of 7-15 years for cardiac hemangiosarcoma (HSA). HSA is a highly aggressive malignancy associated with poor prognosis, commonly presenting with clinical signs such as pericardial effusion, cardiac tamponade, and syncope. Median survival times for dogs with cardiac HSA are generally limited, ranging from weeks to a few months, even with treatment. Remarkably, the patient in this case has achieved over 500 days of survival without metastatic disease, despite literature reporting that up to 62% of dogs with cardiac HSA present with metastases at diagnosis. Surgical management involving pericardiectomy and auriclectomy enabled complete tumor removal without complications, and adjuvant chemotherapy further contributed to the extended survival. This case highlights the importance of advanced diagnostic imaging for precise surgical planning and underscores the potential benefits of a multimodal treatment approach. Given the poor prognosis typically associated with cardiac HSA, continued exploration of innovative therapies and aggressive surgical interventions is warranted. This case also reinforces the role of surgery in improving outcomes, challenging the perception that cardiac hemangiosarcoma is invariably fatal and suggesting that surgery may help prevent premature euthanasia in select cases.

Keywords: canine, vascular endothelium, cardiac neoplasia, auricle.

Descritores: canino, endotélio vascular, neoplasia cardíaca, aurícula.

DOI: 10.22456/1679-9216.142175

Received: 7 November 2024

Accepted: 27 March 2025

Published: 12 May 2025

ANCLIVEPA-SP, São Paulo, SP, Brazil. CORRESPONDENCE: B. Scalzilli [scalzillib@gmail.com]. Rua Ulisses Cruz n. 285. Belenzinho. CEP 03077-000 São Paulo, SP, Brazil.

INTRODUÇÃO

Neoplasias cardíacas são raras em cães, com incidência entre 0,17% e 0,19% [4,5,18,24,28], sendo o hemangiossarcoma (HSA) o mais comum. Este tumor maligno do endotélio vascular desenvolve-se primariamente em 84% dos casos, podendo também surgir como doença metastática, e está frequentemente associado a prognóstico reservado [4,5,8,16,18,21,23,24]. Raças como Pastor Alemão, Golden Retriever, Maltes e Dachshund apresentam maior predisposição [4,5,8,16,21,24], afetando principalmente cães adultos entre 7 e 15 anos, com casos raros em animais até 2 anos [5,16,19,21,24,28].

Apesar da baixa incidência, a detecção precoce e a intervenção rápida são cruciais para melhorar o prognóstico [4,16,19,20] devido a agressividade da doença, invadindo tecidos adjacentes e causando complicações como ruptura atrial, derrame pericárdico e tamponamento cardíaco [5,8]. O diagnóstico geralmente ocorre em estágios avançados devido ao seu potencial metastático precoce [5,7,8,24,28], sendo a sobrevida média curta, variando de semanas a poucos meses após o diagnóstico, mesmo com tratamento [12,21,23].

A excisão cirúrgica é a principal abordagem para HSA sem metástase [1,13,20], mas raramente viável devido à complexidade e riscos do procedimento [3-5,9-13,16,21,24]. A quimioterapia adjuvante, associada ou não com a quimioterapia metronômica tem mostrado potencial para melhorar a sobrevida [2,3,6,8,9,15-18,20,26]. Este relato descreve um caso de sucesso em um cão com hemangiossarcoma cardíaco primário submetido a auriculotomia direita e pericardiectomia subfrênica, alcançando uma sobrevida superior à média.

CASO

Foi atendido um cão orquiectomizado com 6 anos de idade, sem raça definida, com histórico de síncope por tamponamento cardíaco decorrente de efusão pericárdica e massa cardíaca visualizada em ecocardiograma (Figura 1). Foram realizados exames hematológicos, ultrassonografia abdominal, e coagulograma sem alterações, além de tomografia computadorizada de tórax para planejamento cirúrgico, evidenciando neoplasia em aurícula direita medindo 4,9 cm de comprimento x 3,7 cm de altura x 2,0 cm de largura (Figura 2), sem sinais de lesões metastáticas.

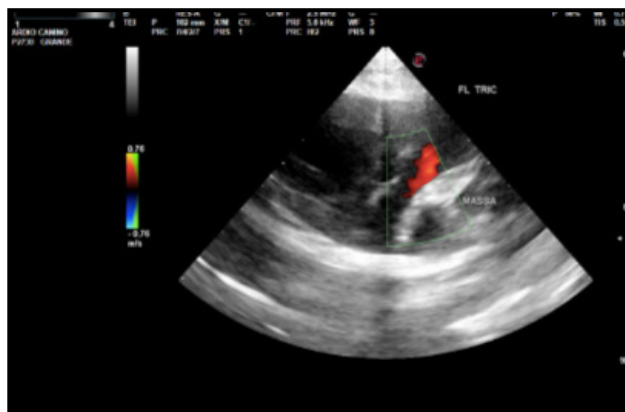


Figura 1. Exame ecocardiográfico, evidenciando presença de estrutura adjacente a silhueta cardíaca, com contornos irregulares e parcialmente delimitados, ecogenicidade mista e ecotextura heterogênea, com áreas cavitárias de permeio em região cardíaca direita, com resposta ao Doppler vascular, (sugestivo de massa / coágulo).



Figura 2. Exame tomográfico com imagem de corte longitudinal, onde evidencia-se coração com dimensões aumentadas, de aspecto globoso geral, aumento oval partes moles grosseiro junto a margem direita do coração átrio/ventrículo direito e cranialmente com a aurícula direita/raiz da veia cava cranial junto a sua inserção no átrio direito, sem adequado plano de separação com a aurícula, sofreu realce heterogêneo ao meio de contraste intravenoso, com margens e limites parcialmente definidos abaulados (considerar a possibilidade de neoplasia com origem a definir - aurícula direita/veia cava cranial/menor probabilidade pericárdio). Mede em seus maiores eixos cerca de 4,9 cm de comprimento x 3,7 cm de altura x 2,0 cm de largura.

Para o procedimento cirúrgico, realizou-se medicação pré-anestésica com metadona¹ [0,15 mg/kg, IM], indução com fentanil¹ [3 mcg/kg, IV] e propofol¹ [3 mg/kg, IV], e manutenção com gás inalatório isoflurano¹. Além disso, foi realizada anestesia locorregional com bupivacaína¹ [2 mg/kg, IM] de músculos intercostais, e o paciente foi mantido em infusão contínua de fentanil¹ [10 mcg/kg/h, IV], cetamina² [0,6 mg/kg/h, IV] e lidocaína¹ [40 mcg/kg/min, IV]. Antibioticoterapia com cefalotina³ [Cefalotina Sódica® - 30 mg/kg, IV], foi efetuada antes do início do procedimento.

Paciente foi posicionado em decúbito lateral esquerdo, realizado toracotomia intercostal (Figura 3) com acesso pelo 4º. espaço intercostal direito, preservando o músculo grande dorsal. Após toracotomia, foi realizada pericardiotomia, sendo evidenciada neoplasia em aurícula direita, aderida ao saco pericárdico. Realizada pericardiectomia subfrênica; dissecando a neoplasia com pinça mixter e utilizado selador de vasos para hemostasia; após dissecação, observado pequeno pedículo/comunicação da neoplasia com o pericárdio, realizado transfixação em sua base com fio polipropileno⁴ 0, seguida de sua ressecção (Figura 4). Apresentou sangramento moderado porém controlado sem repercussão hemodinâmica. Realizada rafia de miocárdio com polipropileno⁴ 2-0 padrão simples contínuo, a fim de conter sangramentos. Após lavagem e aspiração, não foram evidenciadas hemorragias. Colocado dreno torácico. Toracorrafia em padrão sultan com poliglactina-910⁹ 2-0; miorrafia em padrão simples contínuo com poliglactina-910⁴ 2-0; síntese de subcutâneo em padrão simples contínuo com polidioxanona⁴ 3-0, e dermorrafia em padrão simples interrompido com fio nylon⁴ 3-0. A pressão negativa do tórax foi restabelecida com drenagens, seguido de curativo estéril com Kanglifilm^{®5}. Foi realizada de medicações pós cirúrgicas: cloridrato de tramadol² [3 mg/kg, IM], dipirona² [25 mg/kg, IV], morfina¹ [0,2 mg/kg, IV]

e dexametasona² [0,15 mg/kg, IV]. Após 72 h, com drenagens da efusão torácica se mantendo abaixo de 2 mL/kg, o dreno torácico foi removido e o paciente teve alta médica, sem complicações.

O laudo histopatológico foi diagnóstico para hemangiossarcoma atrial bem diferenciado, com anisocariose acentuada, alta relação núcleo:citoplasma, cariomegalia moderada, 5 figuras de mitoses em área microscópica de 2,5 mm², e áreas hemorrágicas observadas.

Com 15 dias de pós-operatório, foram removidos os pontos, e o paciente iniciou protocolo quimioterápico com doxorrubicina⁶ [Fauldoxo[®] - 1 mg/kg, IV] a cada 21 dias, sendo realizadas 6 sessões, e posteriormente prescrito quimioterapia metronômica com ciclofosfamida manipulada⁷ [15 mg/m², VO], em dias alternados com piroxicam⁷ [0,3 mg/kg, VO], durante 6 meses.

A cada 3 meses, a partir do diagnóstico, foram realizados exames para estadiamento oncológico com ultrassonografia abdominal, radiografia de tórax em 3 projeções, e ecocardiograma, os quais não evidenciaram presença de metástases visíveis até a presente data, um ano após o procedimento cirúrgico, e o paciente segue em bom estado geral com ausência de sinais clínicos, configurando uma sobrevida acima da média.

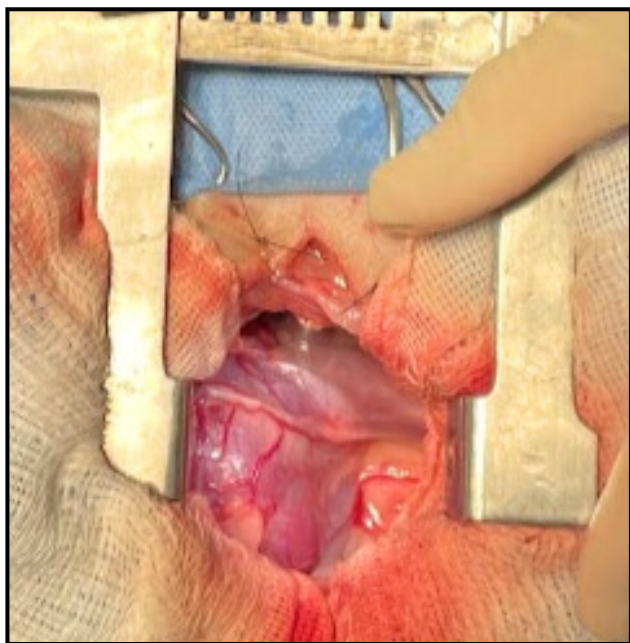


Figura 3. Abordagem cirúrgica por toracotomia intercostal direita em quarto espaço intercostal, visualizando-se pericárdio com neovascularização e presença de neoplasia cardíaca em aurícula direita aderida ao saco pericárdico.

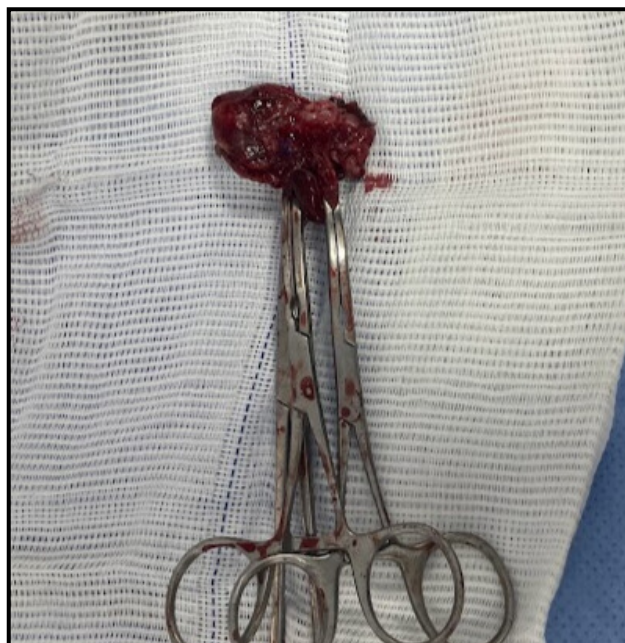


Figura 4. Imagem cirúrgica de neoplasia após sua ressecção a partir de auricullectomia direita.

DISCUSSÃO

Os tumores cardíacos são primários em cerca de 84% dos casos [5,8,28], como observado neste relato. Embora o envolvimento seja frequentemente maior em raças puras como Pastor Alemão e Golden Retriever [4,5,8,16,21,24], o cão deste caso é um animal sem raça definida, o que pode ser explicado pelas variações epidemiológicas regionais. A maioria dos casos ocorre em animais adultos entre 7 e 15 anos [4,5,8,16,19,24], semelhante ao cão deste relato, que foi diagnosticado com 6 anos.

O hemangiossarcoma cardíaco (HSA) é um tumor agressivo com prognóstico geralmente desfavorável, e sobrevida curta [7,18,20,21]. As principais manifestações clínicas incluem efusão pericárdica, tamponamento cardíaco, arritmias, insuficiência cardíaca congestiva e morte súbita [5,17,21]. No caso relatado, a principal manifestação clínica foi a síncope, resultante de efusão e tamponamento cardíaco, sinais frequentes que podem levar a sintomas clínicos inespecíficos [18,21,28]. Curiosamente, o paciente não apresentava sinais de metástases, embora seja relatado que 62% dos cães diagnosticados com HSA cardíaco já tenham metástases no momento do diagnóstico [5,8].

A auriclectomia, ressecção cirúrgica da aurícula cardíaca [12,15,16], é uma abordagem terapêutica que pode ser considerada em casos selecionados de hemangiossarcoma cardíaco, assim como a pericardiectomia, que envolve a remoção parcial do pericárdio para aliviar efusões pericárdicas e melhorar a função cardíaca [2]. Apesar disso, a recidiva local e a disseminação metastática são comuns, limitando a eficácia do tratamento cirúrgico isolado, que na maioria dos casos é paliativo. No entanto, no presente relato, a cirurgia foi a principal forma de tratamento para o controle local da doença. Exames de imagem avançados, como a tomografia e ressonância magnética, são essenciais para a seleção adequada de pacientes para o tratamento cirúrgico, uma vez que permitem avaliar com maior precisão a extensão do tumor e a presença de metástases, melhorando o planejamento cirúrgico e contribuindo para melhores resultados.

A quimioterapia é a terapia mais comum no tratamento do hemangiossarcoma cardíaco, com a doxorubicina indicada como agente quimioterápico para uso adjuvante ou neoadjuvante [5,17,30]. Embora geralmente seja considerada menos eficaz em

comparação com outras formas de HSA [3,10,17,26-30], no presente caso, o protocolo com doxorubicina pode ter contribuído para o aumento da sobrevida do paciente.

A quimioterapia metronômica utiliza doses mais baixas de medicamentos quimioterápicos que agem na vascularização do tumor em vez das células neoplásicas, buscando retardar o crescimento tumoral por meio da inibição da angiogênese. Essa abordagem é indicada para pacientes com recidiva de neoplásica, neoplasia metastática ou localmente avançada [1,2]. No entanto, os benefícios específicos da terapia metronômica para o hemangiossarcoma cardíaco em cães ainda são desconhecidos. A eficácia da terapia metronômica pode variar conforme o momento da intervenção, a origem do tumor ou a presença de doença macroscópica. Investigar seus efeitos no prognóstico do hemangiossarcoma cardíaco em cães é essencial, especialmente considerando que, no caso relatado, a terapia foi bem tolerada a longo prazo e não houve sinais de efeitos adversos.

Estudos anteriores apontam que a sobrevida média para cães com hemangiossarcoma cardíaco é curta, geralmente variando de semanas a poucos meses após o diagnóstico, mesmo com tratamento [1,6-9,11]. Embora os protocolos de tratamento e a progressão da doença relatados não possam ser diretamente comparados ao caso presente, é notável que o cão deste estudo já tenha sobrevida média superior a 500 dias desde o 1º. ecocardiograma que identificou a massa cardíaca, sem evidência de doença metastática até a data deste relato.

A ressecção cirúrgica do tumor em cães com hemangiossarcoma atrial direito tem sido associada a uma baixa taxa de complicações [4,12,15,16,20-25], como observado neste caso. Além disso, o uso de quimioterapia adjuvante após a ressecção está relacionado a tempos de sobrevida significativamente mais longos em comparação com a ressecção isolada [5,21,23,30]. Dado o prognóstico desfavorável, a avaliação de opções terapêuticas alternativas para essa doença altamente agressiva continua sendo de grande interesse na área de oncologia veterinária.

Já foi relatado 1 caso de sobrevida acima da média em 1 paciente que passou por auriclectomia e metastectomia de lesões no pericárdio [1], reforçando a ideia de que a cirurgia deve ser considerada mais amplamente para cães com hemangiossarcoma

cardíaco, e possivelmente evitar a eutanásia precoce. O cão descrito neste estudo evidencia nossa dificuldade em prever o desfecho da doença, mesmo quando o prognóstico inicial é desfavorável.

Com o presente relato, podemos concluir que o tratamento cirúrgico a partir da pericardiectomia e auriclectomia direita foi efetivo para ressecção tumoral, com ausência de complicações. Além disso, associado ao tratamento adjuvante com quimioterapia, conferiu potencial de aumentar o tempo de sobrevida em 1 cão com hemangiossarcoma cardíaco primário, devendo ser considerado como tratamento nesses casos, sem que haja doença metastática. É possível que a cirurgia tenha um papel significativo no controle do processo da doença e/ou que a abordagem multimodal, incluindo

terapia metronômica, permita um tempo de sobrevida mais longo.

MANUFACTURERS

¹Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP, Brazil.

²Agenner União Distribuidora de Medicamentos Ltda. Taboão da Serra, SP, Brazil.

³ABL - Antibióticos do Brasil. Cosmópolis, SP, Brazil.

⁴Bioline Fios Cirúrgicos Ltda. Anápolis, GO, Brazil.

⁵Vitamedical Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

⁶Libbs Farmacêutica Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

⁷DrogaVET - Farmácia de Manipulação Veterinária. São Paulo, SP, Brazil.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 Arai S., Milley E.P., Lichtenberger J., Savidge C., Lawrence J. & Côté E. 2019. Metastatic Cardiac Hemangiosarcoma in a 6-Year-Old Wheaten Terrier Mix. *Veterinary Sciences*. 6(3): 65. DOI: 10.3390/vetsci6030065.
- 2 Biller B. 2014. Metronomic Chemotherapy in Veterinary Patients with Cancer. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 44(5): 817-829. DOI:10.1016/j.cvsm.2014.05.003.
- 3 Clifford C.A., Mackin A.J. & Henry C.J. 2000. Treatment of Canine Hemangiosarcoma: 2000 and beyond. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 14: 479-485. DOI:10.1111/j.1939-1676.2000.tb02262.x.
- 4 Crumbaker D.M., Rooney M.B. & Case J.B. 2010. Thoracoscopic subtotal pericardiectomy and right atrial mass resection in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 237(5): 551-554. DOI:10.2460/javma.237.5.551.
- 5 De Nardi A.B., Gomes C.O.M.S., Fonseca-Alves C.E., Paiva F.N., Linhares L.C.M., Carra G.J.U., Santos Horta R., Ruiz Sueiro F.A., Jark P.C., Nishiya A.T., Carvalho Vasconcellos C.H., Ubukata R., Batschinski K., Sobral R.A., Fernandes S.C., Biondi L.R., De Francisco Strefezzi R., Matera J.M., Rangel M.M.M., Anjos D.S., Brunner C.H.M., Laufer-Amorim R., Cadrobbi K.G., Cirillo J.V., Martins M.C., Paula Reis Filho N., Silva Lessa D.F., Portela R., Scarpa Carneiro C., Ricci Lucas S.R., Fukumasu H., Feliciano M.A.R., Gomes Quitzan J., Dagli M.L.Z. 2023. Diagnosis, Prognosis, and Treatment of Canine Hemangiosarcoma: A Review Based on a Consensus Organized by the Brazilian Association of Veterinary Oncology, ABROVET. *Cancers (Basel)*. 29: 15(7): 2025. DOI: 10.3390/cancers15072025.
- 6 De Sandre-Robinson D.M., Quina M.T. & Lurie D.M. 2018. Pericardial Hemangiosarcoma in a 10-Year-Old Papillon. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 54(5): e54504. DOI:10.5326/JAAHA-MS-6612.
- 7 Faulhaber E.A., Janik E. & Thamm D.H. 2021. Adjuvant carboplatin for treatment of splenic hemangiosarcoma in dogs: Retrospective evaluation of 18 cases (2011-2016) and comparison with doxorubicin-based chemotherapy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 35(4): 1929-1934. DOI:10.1111/jvim.16212.
- 8 Fernandes S.C. & De Nardi A.B. 2016. Hemangiossarcomas. In: Daleck C.R., De Nardi A.B. (Eds). *Oncologia de Cães e Gatos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Roca, pp.776-796.
- 9 Finotello R., Henriques J., Sabattini S., Stefanello D., Felisberto R., Pizzoni S., Ferrari R. & Marconato L. 2016. A retrospective analysis of chemotherapy switch suggests improved outcome in surgically removed, biologically aggressive canine haemangiosarcoma. *Veterinary and Comparative Oncology*. 15(2): 493-503. DOI:10.1111/vco.12193.
- 10 Griffin M.A., Culp W.T.N. & Rebhun R. B. 2021. Canine and feline haemangiosarcoma. *The Veterinary Record*. 189(9): e585. DOI:10.1002/vetr.585.
- 11 Heishima K., Aketa N., Heishima M. & Kawachi A. 2023. Hemangiosarcoma in dogs as a potential non-rodent animal model for drug discovery research of angiosarcoma in humans. *Frontiers in Oncology* 13: 1250766. DOI:10.3389/fonc.2023.1250766.

- 12 Jackson J., Richter K.P. & Launer D.P. 1999. Thoracoscopic Partial Pericardiectomy in 13 Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 13: 529-533. DOI:10.1111/j.1939-1676.1999.tb02205.x.
- 13 Kim J.H., Graef A.J., Dickerson E.B. & Modiano J.F. 2015. Pathobiology of Hemangiosarcoma in Dogs: Research Advances and Future Perspectives. *Veterinary Sciences*. 2(4): 388-405. DOI:10.3390/vetsci2040388.
- 14 Kurian K.C., Weisshaar D., Parekh H., Berry G.J. & Reitz B. 2006. Primary cardiac angiosarcoma: case report and review of the literature. *Cardiovascular Pathology: the official Journal of the Society for Cardiovascular Pathology*. 15(2): 110-112. DOI:10.1016/j.carpath.2005.10.003.
- 15 Morges M., Worley D.R., Withrow S.J. & Monnet E. 2011. Pericardial free patch grafting as a rescue technique in surgical management of right atrial HSA. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 47(3): 224-228. DOI:10.5326/JAAHA-MS-5628.
- 16 Mullin C. & Clifford C.A. 2020. Miscellaneous tumours: Hemangiosarcoma. In: Withrow S.J., Vail D.M. & Page R.L. (Eds). *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 5th edn. St. Louis: Elsevier Saunders, pp.773-778.
- 17 Mullin C.M., Arkans M.A., Sammarco C.D., Vail D.M., Britton B.M., Vickery K.R., Risbon R.E., Lachowicz J., Burgess K.E., Manley C.A. & Clifford C.A. 2016. Doxorubicin chemotherapy for presumptive cardiac hemangiosarcoma in dogs. *Veterinary and Comparative Oncology*. 14(4): e171-e183. DOI:10.1111/vco.12131.
- 18 Poyart S., Libermann S., Doran I., Bomassi E. & Monnet E. 2013. Thoracoscopic resection of right auricular masses in dogs: 9 cases 2003-2011. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 242(2): 237-241. DOI:10.2460/javma.242.2.237.
- 19 Robinson K.L., Bryan M.E., Atkinson E.S., Keeler M.R., Hahn A.W. & Bryan J.N. 2020. Neutering is associated with developing hemangiosarcoma in dogs in the Veterinary Medical Database: An age and time-period matched case-control study (1964-2003). *The Canadian Veterinary Journal*. 61(5): 499-504.
- 20 Smith A.N. 2003. Hemangiosarcoma in dogs and cats. *The Veterinary clinics of North America. Small Animal Practice*. 33 (3): 533-552. DOI:10.1016/s0195-5616(03)00002-0.
- 21 Smiderle A.P., Endo V.T., Almagro L.D., Montagni K.C.P., Panini B.M., Paula C.G., Viott A.M. & Jojima F.S. 2021. Cardiac Tamponade Secondary to Hemangiosarcoma in a Dog. *Acta Scientiae Veterinariae*. 49: 684. DOI:10.22456/1679-9216.112393.
- 22 Suphonkhan J., Klaymongkol C., Khomsiri W., Wanprom J., Jeamsripong S., Chinnakboon N., Rungsipipa, A. & Radtanakatikanon A. 2024. Retrospective Study of Clinicopathological Changes and Prediction Model for Canine Vascular Neoplasms. *Veterinary Sciences*. 11(5): 189. DOI:10.3390/vetsci11050189.
- 23 Thompson D.J., Cave N.J., Scrimgeour A.B. & Thompson K.G. 2011. Haemangiosarcoma of the interventricular septum in a dog. *New Zealand Veterinary Journal*. 59(6): 332-336. DOI:10.1080/00480169.2011.609479.
- 24 Treggiari E., Pedro B., Dukes-McEwan J., Gelzer A.R. & Blackwood L. 2017. A descriptive review of cardiac tumours in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Oncology*. 15(2): 273-288. DOI:10.1111/vco.12167.
- 25 Verbeke F., Binst D., Stegen L., Waelbers T., Rooster H. & Van Goethem B. 2012. Total venous inflow occlusion and pericardial auto-graft reconstruction for right atrial hemangiosarcoma resection in a dog. *The Canadian Veterinary Journal*. 53(10): 1114-1118.
- 26 Ware W.A. & Hopper D.L. 1999. Cardiac tumors in dogs: 1982-1995. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 13(2): 95-103. DOI:10.1111/j.1939-1676.1999.tb01139.x
- 27 Weisse C., Soares N., Beal M.W., Steffey M.A., Drobatz K.J. & Henry C.J. 2005. Survival times in dogs with right atrial hemangiosarcoma treated by means of surgical resection with or without adjuvant chemotherapy: 23 cases (1986-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 226(4): 575-579. DOI:10.2460/javma.2005.226.575.
- 28 Wick M.R. & Swanson P.E. 2020. Vascular Neoplasms. In: *Diagnostic Histochemistry*. 3rd edn. New York: Elsevier, pp.225-260.
- 29 Yamamoto S., Hoshi K., Hirakawa A., Chimura S., Kobayashi M. & Machida N. 2013. Epidemiological, clinical and pathological features of primary cardiac hemangiosarcoma in dogs: a review of 51 cases. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 75(11): 1433-1441. DOI:10.1292/jvms.13-0064.
- 30 Yung D.D.C., Violette N.P., Kass P.H. & Clifford C.A. 2022. Adjuvant chemotherapy with S1 and doxorubicin in dogs with splenic hemangiosarcoma: a prospective clinical trial. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 36(4): 1282-1288. DOI:10.1111/jvim.16492.