

NEOPLASIA CARDÍACA EM CÃO: RELATO DE CASO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PEITER, Tainá¹
GUSSO, Ana Bianca Ferreira²

RESUMO

As neoplasias cardíacas são incomuns em cães e podem ser classificadas como primárias ou secundárias, além do seu aspecto, benignas ou malignas. O hemangiossarcoma (HSA) é o tumor cardíaco primário considerado mais prevalente, sendo seguido pelo quimiodectoma e linfoma. Determinadas raças possuem maior prevalência de um certo tipo de neoplasia quando comparadas no geral. Essa enfermidade em alguns casos pode apresentar sinais clínicos variáveis, enquanto outros são diagnosticadas acidentalmente. Os exames mais utilizados para diagnóstico são a radiografia torácica, ultrassonografia e tomografia computadorizada, para detecção é o ecoDopplercardiograma e ressonância magnética e para classificá-la é feito o histopatológico e imunohistoquímica. O prognóstico das neoplasias cardíacas é considerado reservado à desfavorável, dependendo da sua localização, tamanho e o tipo histológico.

PALAVRAS-CHAVE: oncologia, tumores cardíacos, derrame pericárdico, ecocardiograma.

1. INTRODUÇÃO

As neoplasias cardíacas são raras em animais; é relatada a prevalência de 0,12% a 0,19% em cães e de 0,03% em gatos. São classificadas de acordo com a sua origem (primária ou secundária), características histológicas (benigna e maligna) e sua aparência macroscópica (dimensão, localização, forma, sítio de fixação e mobilidade) (BUSSADORI, 2016). Microscopicamente as células neoplásicas são habitualmente bem diferenciadas, de morfologia cuboide a poliédrica, citoplasma vacuolado ou granulado e levemente eosinofílico, com núcleos centralizados esféricos e finalmente pontilhados, e um único e proeminente nucléolo (JONES, 2000).

Segundo a casuística de um estudo realizado por Bussadori no ano de 2016 sobre as neoplasias cardíacas em cães, os tumores acometidos na base do coração são os mais frequentes, sendo 38% e histologicamente, a maior parte foram classificadas como quimiodectomas (neoplasias raras com origem das células neuroendócrinas da paraganglia no sistema parassimpático). O segundo tipo mais frequente encontrado, foi o hemangiossarcoma com 31%, seguido de mesoteliomas, linfomas e tumores ectópicos da tireoide com 1% (NEVES, 2017). Em gatos, o linfoma é o tumor diagnosticado mais frequente, com pelo menos 31%, seguido de carcinomas metastáticos que compõem cerca de 19%, os hemangiossarcomas com 9% e neoplasias do corpo aórtico com apenas 3% (DALECK; DE NARDI, 2016).

As neoplasias cardíacas primárias são aquelas em que o tumor se originou no coração, enquanto

¹ Discente Tainá Peiter, acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. Cascavel – PR. E-mail: taina_peiter@hotmail.com

² Docente Ana Bianca Ferreira Gusso, médica veterinária do Hospital Veterinário do Centro Universitário FAG. Cascavel – PR. E-mail: anabiancagusso@gmail.com

que as secundárias (metástases), iniciou-se noutros órgãos e disseminou-se até o coração. Essas metástases cardíacas são definidas pela disseminação de um tumor primário para uma das estruturas do coração (pericárdio, miocárdio, artérias coronárias e grandes vasos) e as cavidades cardíacas (KISSEBERTH, 2013). Os tumores primários representam a maioria, com 84%, e apenas 16% são metastáticos (Pereira e Larson, 2015), a maior parte dos tumores primários estão localizados no lado direito do coração. Em um estudo realizado por Treggiari et al (2015), verificou-se que 63% se localizavam no átrio direito, 18% na base do coração e 9% no ventrículo esquerdo; enquanto que grande parte das metástases estão localizadas na face luminal do ventrículo esquerdo, no septo interventricular ou em ambos (apenas 25% são encontrados no átrio direito e ventrículo direito).

Em geral, as neoplasias benignas podem surgir e crescer localmente em qualquer um dos tecidos do corpo; seu significado clínico é resultado da sua capacidade de causar pressão local ou obstrução e de ocupar espaço. No caso das neoplasias malignas (geralmente mais frequentes), possuem capacidade tanto para invadir um local como para disseminar e apresentar diversas características celulares (ARGYLE; KHANNA, 2013).

2. RELATO DE CASO

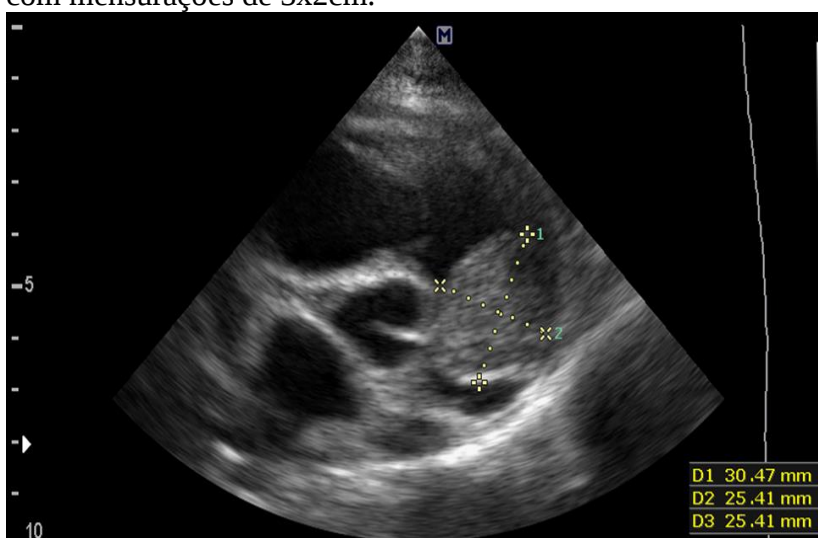
Foi atendido um canino, fêmea, sem raça definida, de 6 anos de idade e com score corporal entre 7 e 9. Na anamnese a proprietária relatou que a paciente apresentava múltiplas síncope associadas a dispneia e episódios esporádicos de tosse e engasgo; a médica veterinária que fez o atendimento inicial, receitou enalapril (0,5mg/kg BID) e furosemida (2mg/kg BID) e solicitou o encaminhamento para uma médica veterinária cardiologista, porém proprietária relata ainda que cerca de uma semana esses sinais tornaram-se mais abruptos.

Durante o exame físico, com a veterinária cardiologista, a paciente estava em alerta, porém demonstrou cansaço fácil, dispneia discreta e cianose quando submetida a contenção física, apresentou pulso jugular positivo, na auscultação pulmonar não apresentou alterações e na auscultação cardíaca identificou-se sopro grau IV/V em foco tricúspide e pulmonar. Também foi possível notar discreta ascite e distensão abdominal. Na avaliação dos parâmetros vitais foi constatado que a frequência respiratória era de 50mpm, frequência cardíaca de 148bpm, PAS de 142mmHg (método Doppler), mucosas róseas em repouso, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 3 segundos (aumentando) e temperatura retal de 37,5°C.

A paciente foi submetida ao exame de ecocardiograma, onde foi identificado uma massa em região de saída de ventrículo direito com mensurações de 3x2 cm (figura 1), obstruindo a saída do fluxo ventricular direito (figura 2), remodelamento de átrio direito importante, retificação de septo

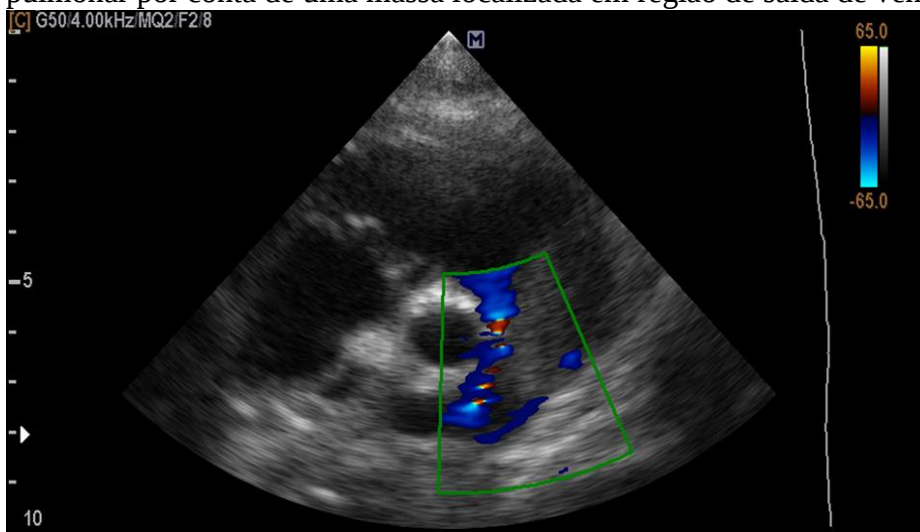
ventricular, dilatação de tronco pulmonar e índice de distensibilidade de ramo pulmonar direito. Desta forma, havia uma sobrecarga ventricular direita e distensão desta câmara, associada a regurgitação de valva tricúspide devido a pressão ventricular, além de uma alta probabilidade de hipertensão pulmonar de caráter importante. Também foi realizado o exame eletrocardiográfico, no qual apresentou complexos ventriculares de origem direita intercalados e isolados, porém frequentes.

Figura 1 – Imagem ecocardiográfica revelando uma massa em região de saída de ventrículo direito com mensurações de 3x2cm.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

Figura 2 – Imagem ecocardiográfica revelando uma obstrução do fluxo de sangue para o tronco pulmonar por conta de uma massa localizada em região de saída de ventrículo direito.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

Devido aos achados a paciente foi submetida a tratamento inicial com furosemida (2mg/kg BID) e sotalol (2mg/kg BID) para controle das arritmias ventriculares.

Paciente encontra-se estável desde então, sob acompanhamento, sem apresentar novas síncope.

3. DISCUSSÃO

3.1 NEOPLASIAS CARDÍACAS

3.1.1 Hemangiossarcoma (HSA)

Denominado também como hemangioendotelioma, é um tumor de caráter maligno que se origina do endotélio vascular sanguíneo (ÁVILA *et al*, 2011) e que pode surgir em qualquer região do corpo que seja vascularizado, sendo o baço, coração, fígado e tecido subcutâneo os mais afetados, devido ao maior suprimento sanguíneo (YAMAMOTO *et al*, 2013; FERREIRA *et al*, 2011). Afeta geralmente animais mais velhos (média de 10 anos) e dentre as espécies, é diagnosticado mais em cães, principalmente de raças grandes, como pastor alemão, boxer, rottweiler e pit bull. Sua forma pode ser apresentada como visceral (onde seu principal sítio é o baço, porém é encontrado com frequência no átrio direito, pele e subcutâneo e, menos frequente no fígado e pulmão) ou não visceral, manifestando-se de forma local ou multicêntrica (PIMENTEL, 2019).

Sua principal localização (HSA cardíaco) é a aurícula direita e o átrio direito, mas também são localizados em outros locais, como na junção atrioventricular (AV) direita, lúmen atrial e ventricular e ventrículo esquerdo (Ferreira *et al*, 2011). Ocasionalmente é encontrado no septo e na base do coração (WARE, 2015).

3.1.2 Tumores da base do coração

Correspondem as neoplasias que possuem vários tipos histológicos, mas com origem na base do coração, na sua proximidade ou mesmo ligado à aorta ascendente. Como esses tipos são indistinguíveis clinicamente, o termo genérico é o mais apropriado para relatar as neoplasias com esta localização (TOBIAS, 2005). Os mais frequentes são os tumores do corpo aórtico (quimiodectoma ou paraganglioma), mas também são descritos os tumores ectópicos da tireoide e da paratireoide, mixomas, condrossarcomas, fibrossarcomas, linfomas (BOON, 2011), adenomas, adenocarcinomas e hemangiossarcomas (TREGGIARI *et al*, 2015).

3.1.2.1 Tumores de corpo aórtico

Conhecido como quimiodectoma e como paraganglioma não cromafim, esses tumores da base cardíaca ou da aorta ascendente ocorrem por conta de uma desordem celular originada de forma inespecífica que se caracteriza por um padrão de crescimento anormal; esse crescimento causa uma tumefação no músculo cardíaco. Sua ocorrência é incomum, contudo, são frequentemente diagnosticados em cães de meia idade, principalmente braquicefálicos, sem predisposição sexual (COSTA, 2018).

Crescem de forma lenta por expansão exercendo uma pressão sobre a veia cava e os átrios (Graciano *et al*, 2009), apresentando como massas únicas ou, nódulos múltiplos (ocasionalmente) dentro do saco pericárdio próximo à base, podendo se infiltrar no pericárdio, miocárdio e na parede dos grandes vasos (CAVALCANTI *et al*, 2006).

Os paragangliomas do corpo carotídeo e aórtico são neoplasias raras que se originam de células neuroendócrinas da paraganglia do sistema parassimpático, compostas por células não-cromafins, originadas da crista neural e apresenta as mesmas características do tecido normal. Geralmente o quimiodectoma é benigno, possuindo baixa frequência de metástase ou de recidiva; essa neoplasia se caracteriza pela presença de células ovais ou poliédricas, com citoplasma finalmente granular, núcleo escuro centralizado e formam aglomerados celulares que são separados por trabéculas fibrosas (CARVALHO *et al*, 2011).

Os sinais clínicos são variáveis, o que dificultam o seu diagnóstico. Presença de sopro e arritmias sugerem doenças cardíacas, mas não necessariamente uma neoplasia, portanto o ideal é a utilização de um ecocardiograma para observação da anatomia do tumor e a classificação histopatológica posteriormente (COSTA, 2018).

3.1.3 Linfoma cardíaco

O linfoma (também conhecido como linfossarcoma ou linfoma maligno) originam-se principalmente nos órgãos linfóides (medula óssea, baço e linfonodos), entretanto se desenvolvem em praticamente qualquer órgão, devido a migração dos linfócitos pelos diferentes tecidos do organismo. (DALECK; DE NARDI, 2016). Pode ser classificado em multicêntrico (quando estão envolvidos os linfonodos superficiais e profundos, além dos órgãos: baço, tonsilas, fígado, coração, rins, trato gastrointestinal e medula óssea), mediastínico (timo e/ou os linfonodos mediastinais anteriores ou posteriores), digestivo (linfonodos mesentéricos e/ou trato gastrointestinal) e extra nodal (afeta em qualquer tecido) (NEVES, 2017); em felinos, inclui ainda o linfoma renal, nasal e em sistema nervoso

(DALECK; DE NARDI, 2016).

O linfoma cardíaco é considerado raro, quando primário o seu primeiro lugar de envolvimento é no coração e/ou no pericárdio, sem evidências de outras ocorrências nos órgãos linfáticos ou extra nodais. Em sua forma de metástases, ele é diagnosticado mais frequentemente (NEVES, 2017).

O antígeno da membrana celular por oncoronavírus felino (FOCMA), é um antígeno específico tumoral induzido pelo vírus da FeLV. Quando o vírus entra em contato com as células, irá imprimir o oncoronavírus felino nas membranas, tornando-o susceptível a desenvolver neoplasias (SOUZA; TEIXEIRA, 2003). A ocorrência das neoplasias malignas pode ser explicada pela inserção do genoma de FeLV, a um oncogênese celular que resulta numa hiper expressão desses genes, o que leva a uma proliferação das células clone descontroladas; como consequência da não reação imune adequada ocorre o aparecimento dessas neoplasias, ou seja, essas neoplasias induzidas são causadas pelo mutagênese insercional adquirida somaticamente (ZORTEA, 2019).

Mesmo aqueles que apresentam resultados negativos, podem apresentar tumores linfóide; isso por conta de que estes felinos apresentam sequencias virais que são detectados pela imunohistoquímica e PCR, podendo terem sido infectados pelo vírus e sua presença poderá desencadear linfomas (MERCK, 2014).

3.1.4 Mesotelioma cardíaco

É um tumor primário, originado das células mesoteliais do revestimento seroso das cavidades pleural, pericárdica ou peritoneal e também da túnica vaginal dos testículos (TILLEY *et al*, 2015). Provoca, geralmente, disfunções cardíacas a partir do desenvolvimento das efusões pericárdicas hemorrágicas, que possivelmente são causadoras do tamponamento cardíaco (DALECK; DE NARDI, 2016).

Sua etiologia ainda é pouco conhecida, porém exposição à poeira, amianto ou sílica, além de fatos virais ou genéticos parecem estar relacionados (VURAL *et al*, 2007). Seu prognóstico é desfavorável, sendo o seu tratamento apenas paliativo (FARAON *et al*, 2010).

3.1.5 Mixoma cardíaco

É uma neoplasia benigna originada nas células mesenquimatosas multipotentes na camada subendocárdica. Essas células conseguem se diferenciar em vários outros tipos de células, chamadas de células endoteliais, de musculo liso, fibroblastos, angioblastos, mioblastos e células de cartilagem (MACHIDA *et al*, 2003). A grande maioria dos casos descritos dessa neoplasia está localizada no

lado direito do coração e na válvula tricúspide, porém, também deve ser considerado como diagnóstico diferencial aquando de uma massa no lado esquerdo (PALACIO *et al*, 2011).

Histologicamente, ela surge como uma massa hipocelular de uma matriz mixoide rica em ácido mucopolissacárido, sendo coberta por uma única camada de células endoteliais e com uma estrutura de suporte de células estreladas ou espalhadas num estroma abundante (MACHIDA *et al*, 2003). Seu diagnóstico é considerado simples, contudo se deve levar em conta como diagnóstico diferencial, o mixossarcoma (AKKOC *et al*, 2007).

3.1.6 Metástases

As metástases cardíacas são definidas devido a disseminação de um tumor primário para uma das estruturas do coração (pericárdio, miocárdio, artérias coronárias e grandes vasos) ou para as cavidades cardíacas (KISSEBERTH, 2013). Isso pode ocorrer através de algumas alternativas, como por exemplo: extensão direta, através da corrente sanguínea ou do sistema linfático ou ainda por difusão intracavitária (implantação) através da veia cava caudal ou veias pulmonares (BUSSANI *et al*, 2017).

Podem medir entre 0,2 a 1,5 centímetros e podem ser identificadas facilmente macroscopicamente, ou após um corte detalhado no coração (AUPPERLE *et al*, 2007). Acredita-se que esse processo de metastização ocorra por conta de uma sequência de uma cascata metastática. Os tumores cardíacos secundários, de origem metastática, mais comuns são: hemangiossarcoma, adenocarcinoma, osteossarcoma, mastocitoma e linfoma (HENRY, 2013).

3.2 SINAIS CLÍNICOS DAS NEOPLASIAS CARDÍACAS

Os tumores cardíacos podem causar diversos sinais clínicos dependendo de onde está localizado e dos distúrbios hemodinâmicos secundários, porém existem casos onde não causam sintomatologia alguma. No geral, quando apresentam sinais clínicos, são decorrentes de efusões pericárdicas que podem levar ao tamponamento cardíaco, presença física da neoplasia, obstrução do fluxo sanguíneo dos grandes vasos, ou ainda por disfunção do ritmo cardíaco causado por uma infiltração miocárdica. (HENZ, 2019). Contudo, quando o tumor é pequeno, pode não prejudicar de modo evidente a função cardíaca (WARE, 2015).

As manifestações em pacientes com derrame pericárdio e tamponamento cardíaco refletem geralmente a ICC (Insuficiência Cardíaca Congestiva) e o débito cardíaco inadequado. Antes de ocorrer ascite evidente, pode ocorrer possíveis sinais inespecíficos, como: letargia, fraqueza,

intolerância ao exercício físico e anorexia, além de fraqueza e síncope que são associados ao esforço ou excitação (TREGGIARI *et al*, 2015). A forma mais frequente é a obstrução do fluxo no ventrículo direito, contudo, a obstrução no ventrículo esquerdo também ocorre e causam perturbações cardíacas, secundárias ao desenvolvimento de arritmias (WARE, 2015). Além dos sinais de ICC direita (ascite, efusão pleural, pulso jugular anormal, distensão da veia jugular e edema subcutâneo), essas neoplasias são responsáveis pela maioria dos casos de derrames pericárdicos em cães; causando um excesso de líquido que impede o relaxamento cardíaco adequado durante a diástole, aumentando a pressão intrapericárdica, provocando assim um comprometimento hemodinâmico, resultando, muitas vezes, em ICC direita e pressões mais elevadas e ICC esquerda (tamponamento cardíaco) (PASCON; CAMACHO, 2009). O tamponamento cardíaco ocorre devido ao rápido acúmulo de líquido dentro do pericárdio impedindo que o retorno venoso e o enchimento ventricular ocorram normalmente (WARE, 2014). O colapso das câmaras cardíacas à direita resulta no aumento das respectivas pressões diastólicas e diminuição do volume de enchimento ventricular e do volume de ejeção, o que leva à diminuição do retorno venoso ao lado esquerdo do coração (MACDONALD, 2017).

Outra consequência causada, é que ao limitar o enchimento da diástole ventricular, diminui o débito cardíaco, que corresponde ao volume total do sangue ejetado por minuto, fazendo com que o paciente demonstre sinais de cansaço, síncope, alterações respiratórias e taquicardia compensatória (HENZ, 2019). Dependendo do tamanho e a posição do tumor, pode haver uma compressão traqueal ou do brônquico, provocando uma dispneia e tosse; ou uma compressão esofágica, causando disfagia, regurgitação ou vômito (GRACIANO *et al*, 2009)

Os tumores localizados na base do coração são uma causa comum da SVCC (Síndrome da Veia Cava Cranial) devido à pressão causada na veia; além de edema da cabeça, pescoço e dos membros posteriores. Referente aos tumores do corpo aórtico em cães, os sinais mais frequentes que estão associados são: edema, tosse, ascite, perda de peso, dispneia e vômito (KISSEBERTH, 2013). Como esses tumores possuem crescimento lento, muitos animais demonstram os sinais clínicos somente quando as lesões já ocupam espaço e causam graves danos (TREGGIARI *et al*, 2015).

A morte súbita nos animais também está descrita, pelo choque hipovolêmico causado pela intensa hemorragia devido a ruptura de grandes massas intrapericárdica, com ou sem associação do tamponamento cardíaco ou a arritmias secundárias associadas à presença do tumor (FERREIRA *et al*, 2011).

3.3 DIAGNÓSTICO DAS NEOPLASIAS CARDÍACAS

3.3.1 Teste laboratoriais tradicionais

Tanto os exames hematológicos quanto os bioquímicos séricos são testes geralmente inespecíficos para o diagnóstico de neoplasias cardíacas. As concentrações plasmáticas elevadas de cTnI foram documentadas somente em cães com HSA, que frequentemente estão associadas à anemia regenerativa, ao número aumentado de eritroblastos e esquisócitos (com ou sem acantócitos), leucocitose e trombocitopenia (WARE, 2015).

3.3.2 Biomarcador cardíaco

Os biomarcadores cardíacos são métodos complementares que auxiliam tanto no diagnóstico, quanto no prognóstico dos pequenos animais com doenças cardíacas. Os mais utilizados para a avaliação são a troponina cardíaca I (cTnI) e as duas formas do peptídeo natriurético tipo B (BNP), a citar, o fragmento terminal-C (C-BNP) e o fragmento terminal-N (NT-proBNP) (ANJOS *et al*, 2015).

Vem sendo utilizados para distinguir efusões pericárdicas idiopáticas das neoplásicas. A troponina I cardíaca é uma proteína miofibrilar, sendo um biomarcador sensível e específico de lesão miocárdica; portanto, pode ser usado como indicador de acometimento cardíaco nos casos de efusão pericárdica acometida por uma neoplasia (CHUN *et al*, 2010)

Os peptídeos natriuréticos regulam o volume e a pressão sanguínea, provocam a broncodilatação, antagonizam o sistema renina-angiotensina-aldosterona e inibem a proliferação de células musculares lisas, protegendo o sistema cardiovascular de uma sobrecarga de volume (TAKEMURA *et al*, 2009). São importantes marcadores de hipertrofia cardíaca e insuficiência cardíaca congestiva (GAGGIN; JANUZZI, 2013), além de conseguirem determinar que animais tenham aumento cardíaco significativo e, ainda, ajudar no diagnóstico diferencial de doenças cardíacas ou não cardíacas (OYAMA *et al*, 2009).

3.3.3 Radiografia

As radiográficas são bem variáveis, podendo mostrar uma silhueta cardíaca normal ou com uma protuberância incomum, com efeito de massa adjacente ou uma silhueta globoide compatível com derrame pericárdio (NELSON; COUTO, 2015). Outros achados radiográficos secundários ao preenchimento cardíaco prejudicado incluem derrame pleural, evidencia de edema pleural,

alargamento da veia cava caudal (e/ou veias pulmonares), hepatomegalia ou ascite; desvio dorsal da traqueia e aumento da opacidade peri-hilar são observados em alguns cães com tumores de base do coração (WARE, 2015). Permitem também a identificação de metástases pulmonares (KISSEBERTH, 2013).

3.3.4 Eletrocardiograma (ECG)

O ECG tem grande importância para diagnóstico de alterações secundárias resultantes das neoplasias cardíacas. Verifica-se, eventualmente, arritmias, fibrilação atrial, taquicardia atrial, complexos atriais prematuros, complexos ventriculares prematuros e taquicardia ventricular. No entanto, muitos apresentam apenas taquicardia sinusal e, supressão de milivoltagem e/ou alternância elétrica na existência de efusão pericárdica (DALECK e DE NARDI, 2016).

Nos casos de derrame pericárdico, o ECG tem baixa sensibilidade, não sendo possível identificar corretamente os indivíduos acometidos pela alteração. Podem ocorrer diversos tipos de bloqueios atrioventriculares e bradicardia sintomática que resultam da infiltração neoplásica acometendo o sistema de condução (Ware, 2011), dentre os bloqueios, o de terceiro grau ou completo é uma manifestação clínica pouco frequente dos tumores cardíacos (STERN *et al*, 2012).

3.3.5 Ecocardiograma

A ecocardiografia é o procedimento de eleição, não invasivo, para a detecção de massas intrapericárdicas, além de permitir a confirmação de efusão pericárdica e do tamponamento cardíaco (KISSEBERTH, 2013). A detecção de neoplasias cardíacas, em um estudo de MacDonald *et al*, (2009) determinou que tem uma sensibilidade e especificidade elevadas (80% e 100% respectivamente) e a repetição do exame aumenta a sensibilidade de 80% para 88%.

Embora não consiga fornecer um diagnóstico definitivo, o tamanho, localização e as características das massas geralmente ajudam a prever o diagnóstico (Orton; Monnet, 2018), como por exemplo massas localizadas no átrio direito, possuem maior incidência de serem hemangiossarcomas, enquanto que massas na aorta ascendente, geralmente são quimiodectomas (GIDLEWSKI; PETRIE, 2005). Em vários casos, a efusão pericárdica auxilia a capacidade de identificação das massas cardíacas (Gidlewski; Petrie, 2005), principalmente quando é o caso de hemangiossarcomas e neoplasias de base cardíaca, devido ao fluído formar uma zona anecóica em redor do átrio e aurícula direita, assim como da aorta ascendente (MACDONALD, 2017).

Em alguns casos ocorre o falso diagnóstico de neoplasia, devido ao ocasionamento de coágulos sanguíneos dentro do pericárdio, mimetizando o efeito da massa (THAMM, 2013). Em contraparte, quando não ocorrer a presença de massa por este método de diagnóstico, as etiologias mais prováveis incluem as massas demasiadas pequenas e mesotelioma – resultando um falso diagnóstico de efusão idiopática (French, 2010), uma vez que não é possível identifica-los por ecocardiografia (WARE, 2014).

3.3.6 Tomografia Axial Computadorizada (TAC)

É um método que não possui a capacidade diagnóstica melhor do que a ecocardiografia, em relação à identificação de neoplasias cardíacas (Scollan *et al*, 2015), no entanto, contem bem mais benefícios do que a radiografia torácica, na identificação de metástases nos pulmões, principalmente nódulos significativamente pequenos (NEMANIC *et al*, 2006). A TAC tem como vantagem a determinação do estadiamento da doença de forma mais completa comparado as técnicas tradicionais (COLEMANN; RAPOPORT, 2016).

3.3.7 Ressonância Magnética Cardíaca (RMC)

É considerada o método “gold standard” para diagnóstico de doença pericárdica e neoplasias cardíacas em humanos (Randhawa *et al*, 2011; Coleman; Rapoport, 2016), no entanto, na medicina veterinária esse método não permite a melhora significativa do diagnóstico de neoplasias comparadas com o método de ecocardiografia (MACDONALD, 2017). Contudo, a RMC proporciona resolução e contraste dos tecidos moles superior à ultrassonografia, possuindo assim uma capacidade de determinação de localização anatômica e tipo de neoplasia, além de conseguir avaliar o envolvimento do mediastino e dos pulmões (BODDY *et al*, 2011).

3.3.8 Análise de líquido pericárdio

Nos cães, a aparência do líquido pericárdico pode ser serosanguinolenta e geralmente está associada as neoplasias da base do coração, linfomas, mesoteliomas e carcinomas metastáticos (Ware, 2015) ou sanguinolenta, associada a HSA (TOBIAS, 2005).

A análise citológica, embora seja realizado rotineiramente, através de efusões pericárdicas e/ou pleurais, são questionáveis seus resultados, isso porque algumas neoplasias não se esfoliam e estão presentes contagens altas de células mesoteliais reativas em todas as amostras de fluidos pericárdicos

(DALECK; DE NARDI, 2016). Através das características citomorfológicas, é possível classificar uma neoplasia como epitelial, células arredondadas, mesenquimal e núcleos nus, além de diferenciar em células benignas e malignas (RASKIN; MEYER, 2012).

Em um estudo realizado por MacGregor *et al*, (2005) diagnosticaram linfoma cardíaco em 7 dos 12 casos por meio de análise de fluido pericárdico, possivelmente porque amostras de tumores linfoides geralmente estão associadas a uma maior celularidade e mais propensos a serem esfoliativas e menos hemorrágicas. O pH da efusão pericárdica também foi avaliado como uma forma de distinguir entre efusão idiopática ou neoplásica; no entanto, devido a uma sobreposição significativa entre os dois grupos, isso não foi recomendado atualmente como um teste de diagnóstico (FINE *et al*, 2003).

A análise citológica é considerada difícil devido a diferenciação da causa do derrame pericárdico, por conta das células neoplásicas que podem se esfoliar. Contudo, as células mesoteliais podem ser confundidas com as células neoplásicas devido a semelhança de sua aparência (SHAW *et al*, 2004). Esta diferenciação é mais ainda difícil quando presentes células inflamatórias. Para auxiliar a diferenciação dessas células é necessário a utilização de coloração especiais, como o azul de alciano que cora as células mesoteliais. Também pode ser usada a coloração PAS (Periodic Acid Schiff) e cora as células neoplásicas com origem num adenocarcinoma, por conta do acúmulo de glicoproteínas neutras (SANTOS; MARCOS, 2011).

As células neoplasias do HSA, mesotelioma (STEPIEN *et al*, 2000) e tumores corpo aórtico (Vicari *et al*, 2001) raramente esfoliam para o líquido pericárdico. Porém, a análise citológica consegue fornecer um diagnóstico definitivo no caso de um linfoma (CAGLE *et al*, 2014).

3.3.9 Punção aspirativa por agulha fina (PAAF)

Deve ser utilizada sempre que a localização anatômica das massas cardíacas permitirem, podendo ser aspiradas através da técnica de PAAF ecoguiada, porém não é um procedimento rotineiro, devido ao risco de arritmias e hemorragias (TREGGIARI *et al*, 2015). No entanto, a avaliação citológica através desta técnica fornece um diagnóstico definitivo (PEDRO, 2015).

Em um estudo realizado por Pedro *et al*, (2015) foi descrito 6 casos clínicos onde foi possível emitir um diagnóstico citológico através da PAAF ecoguiada de massas cardíacas. Contudo, a confirmação histopatológica só foi realizada em apenas um caso, no qual estava de acordo com o diagnóstico feito pela citologia. Foi considerado, pelos autores, uma técnica viável, bem tolerada e com baixa ocorrência de complicações hemodinamicamente significativas.

O diagnóstico citológico das neoplasias cardíacas através das efusões pericárdicas e/ou pleurais, possuem resultados questionáveis. Isso ocorre porque existem alguns tumores que não se esfoliam e as contagens altas de células mesoteliais reativas estão presentes em todas as amostras de fluidos pericárdicos (DALECK; DE NARDI, 2016).

3.4 TRATAMENTO DAS NEOPLASIAS CARDÍACAS

Existem algumas opções de tratamento para tumores cardíacos, incluindo a cirurgia, quimioterapia e radioterapia, além de tratamento sintomático, que pode ser necessário para estabilizar os pacientes que apresentam tamponamento cardíaco. Sem tratamento, o prognóstico é variável, mas geralmente considerado ruim.

3.4.1 Pericardiocentese

É considerado o tratamento de eleição para estabilização inicial em casos de emergências em cães com derrame pericárdico e tamponamento cardíaco, pois alivia de imediato a compressão cardíaca por redução da pressão intrapericárdica, melhorando o enchimento cardíaco e diminuindo os sinais clínicos associados (TOBIAS, 2005).

Enquanto a pericardiocentese estiver sendo realizada, a monitorização com ECG deve ser feita, pois o contato com o coração pode fazer com que ocorra ectopia ventricular, sendo necessário retirar o cateter e/ou recorrer a uma terapia antiarrítmica. Contudo, é considerado um procedimento seguro e relativamente fácil para ser realizado (GIDLEWSKI; PETRIE, 2005).

Ela deve ser realizada com o paciente sedado/tranquilizado e com bloqueio anestésico local. Em decúbito esternal após tricotomia ampla e antisepsia do hemitórax direito, é inserido um cateter venoso (calibre nº 16 a 20) entre o 4º e 6º espaço intercostal, com monitoramento através do ECG, para observar eventuais complexos que possam indicar algum contato acidental do cateter com o coração (DALECK; DE NARDI, 2016). Após sua realização, maioria dos sinais clínicos decorrentes do ICC são resolvidos, porém em alguns animais é necessária a administração de uma ou duas doses de diurético após a drenagem da efusão (NELSON; COUTO, 2015).

3.4.2 Procedimentos Cirúrgicos

A ressecção cirúrgica pode ser indicada no tratamento para alguns tumores cardíacos primários, principalmente aqueles de apêndice atrial direito (KISSEBERTH, 2013). Os tumores da

base cardíaca são relativamente raros a possibilidade de ressecção cirúrgica, devido serem altamente vascularizados, extensos e localizados perto de grandes vasos (COLEMAN; RAPOPORT, 2016). Nos casos de massas pequenas e bem definidas, elas podem ser completamente extirpadas (WARE, 2015).

A pericardiectomia é um procedimento praticado rotineiramente em cães (Ridder *et al*, 2017), realizado principalmente no caso onde o derrame pericárdico não se resolve após a realização de uma ou mais pericardiocentese terapêuticas (Shaw e Rush, 2007), onde realiza a extração parcial ou total do pericárdio (COLEMAN; RAPOPORT, 2016). Ao realizar a redução da área do pericárdio, induz uma quebra na produção de fluido, permitindo que a drenagem desse fluido passe a ser efetuada para a cavidade pleural, aumentando a área de absorção (MONNET, 2012; ATENCIA *et al*, 2013). Esse procedimento deve ser sempre considerado após ocorrer a realização de uma ou duas vezes a pericardiocentese e a efusão pericárdica continuar a recorrer (SHAW; RUSH, 2007). Pode ser realizada através de uma toracotomia intercostal ou esternotomia mediana ou ainda pode ser feita com toracoscopia. Em caso de toracotomia aberta, é considerada uma técnica mais fácil a realização da pericardiectomia através da esternotomia mediana, pois permite o acesso a ambos os lados do coração e os nervos frênicos (FOSSUM, 2015).

No caso de um HSA, a viabilidade de ressecção no átrio direito irá depender de vários fatores como o tamanho reduzido, localização no apêndice atrial ou parede livre atrial direita, envolvimento das válvulas cardíacas, vasos coronários e/ou trato de saída do átrio direito e a ressecção deverá permitir a reconstrução primária se necessário (MULLIN *et al*, 2014). No entanto, a ressecção em cães com HSA não interfere com a evolução sistêmica da neoplasia e deve ser considerado um procedimento paliativo devido à probabilidade alta de metástases (KISSEBERTH, 2013). Nos quimiodectomas, a pericardiectomia é realizada através de toracotomia sobre o lado onde a área do tumor é maior (FOSSUM, 2015).

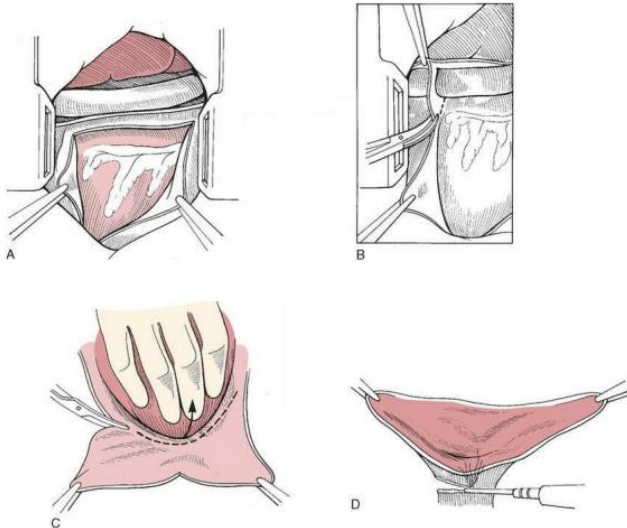
São descritas quatro abordagens cirúrgicas, pericardiectomia parcial (sub-total ou sub-frênica), pericardiectomia total, pericardiectomia por toracoscopia (Fossum, 2015) e pericardiectomia percutânea por balão (SIDLEY *et al*, 2002). A pericardiectomia subfrênica é geralmente mais adequada a ser realizada para os animais com efusão pericárdica, sendo realizada pela via toracotomia direita, já a total pode ser realizada para aqueles com neoplasia ou processos infecciosos do pericárdio (FOSSUM, 2015).

O objetivo da Pericardiectomia Parcial (também designada como subfrênica ou subtotal) via Toracotomia Direita é a excisão do pericárdio, ventralmente aos nervos frênicos (BARBUR *et al*, 2017; ORTON; MONNET, 2018), conforme figura 3. Podendo ser efetuada por duas formas: esternotomia mediana e a toracotomia lateral (MACPHAIL, 2013) ou ainda por meio da abordagem

subxifóide transdiafragmática tanto na técnica cirúrgica toracoscópica (Dupre *et al*, 2001) como na técnica cirúrgica aberta (MONNET, 2012).

Pericardiectomia Total costuma ser acessada através da esternotomia mediana, pois permite a visualização do coração e dos dois nervos frênicos. Por norma, essa técnica não possui vantagens adicionais e levando em conta a facilidade de execução, opta-se pela pericardiectomia parcial (MONNET, 2012).

Figura 3 – **A**, para a pericardiectomia subtotal via toracotomia pelo quinto espaço intercostal direito, incisar o pericárdio vertical e horizontalmente ventral ao nervo frênico direito. **B**, cuidadosamente estender a incisão ao redor da veia cava, tomando-se o cuidado de identificar a parede do vaso enquanto se faz a incisão. **C**, gentilmente, retirar o coração e estender a incisão até o lado esquerdo, ventralmente ao nervo frênico esquerdo. **D**, seccionar o ligamento pericardiofrênico com cautério ou entre ligadura. A remoção de porções menores do pericárdio pode ser igualmente eficaz.



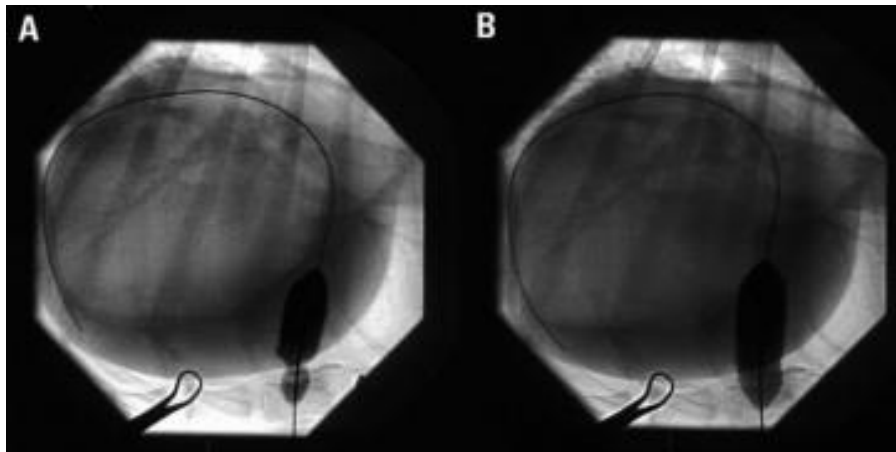
Fonte: Fossum (2015).

Pericardiectomia por Toracoscopia é necessária a assistência de vídeo e é realizada a partir de uma abordagem lateral ou subxifóide e o acesso pode ser realizado tanto intercostal quanto transdiafragmático (FOSSUM, 2015). Tem sido mais utilizada por permitir uma abordagem menos invasiva, com menos dor associada ao período pós-operatório (Atencia *et al*, 2013) e possui uma taxa inferior de morbidade (SHAW; RUSH, 2007).

Pericardiectomia percutânea por balão é um método efetivo no tratamento paliativo de efusão, com tamponamento cardíaco recorrente, principalmente em cães com tumores na base do coração (SIDLEY *et al*, 2002). Considerado vantajoso por ser um procedimento minimamente invasivo, seguro, com menor morbidade e mortalidade e com um período de recuperação e hospitalização mínimos (SIDLEY *et al*, 2002; SHAW; RUSH, 2007). A técnica envolve a introdução de um cateter com balão no espaço pericárdico através de condução fluoroscópica, o balão é inflado e tracionado

com o objetivo de rasgar o pericárdio e criar uma janela (figura 4), permitindo que o fluído pericárdico drene para o espaço pleural, onde é mais rapidamente absorvido (FRENCH, 2010).

Figura 4: Pericardiectomia percutânea por balão em cão. **A**, o cateter de balão é posicionado sobre o pericárdio parietal e parcialmente inflado. Observa-se o contraste a delinear o espaço pericárdico. **B**, o cateter de balão está totalmente inflado.



Fonte: Sidley *et al* (2002).

3.4.3 Quimioterapia

Na grande maioria quando a cirurgia não é uma opção viável, recorre-se a quimioterapia, contudo, alguns tumores não são sensíveis a ela, como no caso dos quimiodectomas (WHITE; LASCELLES, 2003).

No caso do hemangiossarcoma, existem alguns protocolos já testados de quimioterapia adjuvante com resultados variáveis (CRUMBAKER *et al*, 2010). As opções incluem doxorrubicina somente, combinações entre doxorrubicina e ciclofosfamida e doxorrubicina, ciclofosfamida mais a vincristina (TREGGIARI *et al*, 2015; WEISSE *et al*, 2005). A doxorrubicina deve ser considerada para este tratamento, pois parece ser efetiva e em combinação com a ressecção cirúrgica, aumenta o tempo médio de sobrevida dos pacientes (GHAFFARI *et al*, 2014).

O linfoma é a neoplasia cardíaca em que o tratamento de eleição é a quimioterapia, no qual responde muito bem e o linfoma B está associado a uma remissão mais alta e com tempo de sobrevida mais elevado (SIMS *et al*, 2003). Um dos protocolos utilizados para esse tratamento é a utilização de quimioterápicos de indução e manutenção, como o protocolo COP (ciclofosfamida, vincristina e prednisona ou prednisolona) (Couto, 2014), porém o mais utilizado é resultado da combinação entre a ciclofosfamida, doxorrubicina, vincristina e prednisolona ou prednisona, denominado de protocolo CHOP (VAIL *et al*, 2013). Outros fármacos, como mitoxantrona, a lomustina, clorambucil, vimblastina e cisplatina, também são efetivos para tratamento de linfoma (KIM *et al*, 2013).

A quimioterapia pode causar diversos efeitos. Embora a doxorrubicina seja o quimioterápico mais utilizado, ela é cardiotóxica dependendo da dose utilizada (Banco *et al*, 2011) e como efeito cardiotóxico crônico do seu uso, surge a cardiomiopatia dilatada (Yu *et al*, 2015) que geralmente já ocorre no primeiro mês após o término da quimioterapia. As reações agudas acontecem durante a sessão, sendo caracterizada por taquicardia, hipotensão, diversas arritmias e ainda é possível observar logo após a sessão ou em algumas horas a disfunção ventricular (GRANADOS-PRINCIPAL *et al*, 2010). Já na forma crônica, as reações são observadas meses ou anos após o final do tratamento, devido a uma variedade de defeitos intracelulares como, perda de miofibrilas e vacuolização citoplasmática que são decorrentes do edema do sistema saco tubular (FERREIRA *et al*, 2007). Seu uso pode levar ao aumento do volume sistólico e diastólico final que diminui o volume ejetado em cada ciclo cardíaco, causando um remodelamento ventricular de forma excêntrica devido ao estiramento e perda da integridade estrutural dos cardiomiócitos e consequentemente dilatação das câmaras cardíacas. Para manter o volume de ejeção conduzindo a um estresse sistólico de parede do miocárdio, ocorre a dilatação das câmaras esquerdas de forma compensatória (SILVA; MACHADO, 2005; SOARES, 2006).

A quimioterapia pode induzir também efeitos adversos menos graves como vômitos, diarreia, anorexia e neutropenia (MULLIN *et al*, 2014).

3.4.4 Radioterapia

É uma opção interessante de tratamento, principalmente para aquelas massas na base do coração em que não são facilmente acessíveis cirurgicamente, porém são necessários mais estudos para confirmação de sua eficácia (TREGGIARI *et al*, 2015). A radioterapia parece ter algum sucesso no controle local do tumor, no entanto não possui ação significativa sobre as metástases, o que se questiona sobre recorrer a este tipo de tratamento (KITCHELL, 2008). Estudos relatam que podem provocar pericardite por irritação, com consequente derrame e tamponamento cardíaco (NOLAN *et al*, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As neoplasias cardíacas são raras nos animais, consideradas um desafio para os médicos veterinários, são muitas vezes diagnosticadas de forma acidental em exames de rotina ou por conta de sinais clínicos devido ao tamponamento cardíaco ou efusão pericárdica, além disso, quando se manifestam, esses são inespecíficos. O diagnóstico das neoplasias é considerado desafiador ainda

apesar de os meios de diagnósticos terem evoluídos. Exames de imagem facilitam a identificação, tamanho e localização e a disponibilidade da ecocardiografia na veterinária tem permitido um diagnóstico cada vez mais frequente, sendo assim o conjunto de exames complementares auxiliam o médico veterinário a estabelecer um melhor tratamento para o paciente. As opções de tratamento variam conforme a antecipação do diagnóstico e o tipo de tumor, uma delas é a abordagem cirúrgica, que apesar de estar disponível, nem sempre é realizada, porque depende da localização e conformação da massa, nesses casos a opção viável escolhida como tratamento é a quimioterapia ou a radioterapia (nos casos de massas na base do coração). Apesar das diferentes condutas terapêuticas, o prognóstico das neoplasias cardíacas varia de reservado a desfavorável, dependendo do tipo de tumor.

Apesar disso, o caso clínico relatado nos mostra a eficiência na abordagem rápida para o diagnóstico, a importância da utilização do exame de ecocardiografia, e o tratamento estabelecido de forma adequada que mantém o paciente estabilizado, proporcionando uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- AKKOC, A., OZYIGIT, M.O.; CANGUL, I.T. (2007). **Valvular cardiac myxoma in a dog. Journal of Veterinary Medicine.** Disponível em: <[Valvular cardiac myxoma in a dog - PubMed \(nih.gov\)](#)> Acesso em 25 de setembro de 2021
- ANJOS, D.S. dos, CINTRA, C.A., ROCHA, J.R.; JUNIOR, D.P. (2015). Biomarcadores cardíacos – um aliado no prognóstico das cardiopatias em pequenos animais. Revista Investigação medicina veterinária. Disponível em: < [BIOMARCADORES CARDÍACOS – UM ALIADO NO PROGNÓSTICO DAS CARDIOPATIAS EM PEQUENOS ANIMAIS | INVESTIGAÇÃO \(unifran.br\)](#)> Acesso em 23 de setembro de 2021.
- ARGYLE, D.J.; KHANNA, C. (2013). **Tumor biology and metastasis.** In S.J. Withrow; MacEwen's, Small Animal Clinical Oncology. 5ª ed. St. Louis, Missouri: Elsevier
- ATENCIA, S., DOYLE, R. S; WHITLEY, N. T. (2013). **Thoracoscopic pericardial window for management of pericardial effusion in 15 dogs.** Journal of Small Animal Practice, 54(11).
- AUPPERLE, H., MÄRZ, I., ELLENBERGER, C., BUSCHATZ, S., REISCHAUER, A.; SCHOON, H.A. (2007). **Primary and secondary heart tumors in dogs and cats. Journal of Comparative Pathology,** 136.
- ÁVILA, V. P. F; ESMERALDINO, A. T; WITZ, M. I. **Aspectos clínicos e patológicos de hemangiossarcoma em cães: estudo de 62 casos.** Veterinária em Foco, v.8, n.2, p.197-204, 2011.
- BANCO, B., GRIECO, V., SERVIDA, F.; GIUDICE, C. (2011). **Sudden death in a dog after doxorubicin chemotherapy. Veterinary Pathology,** 48(5).
- BARBUR, L. A. RAWLINGS, C. A.; RADLINSKY, M. G. (2017). **Epicardial exposure provided by a novel thoracoscopic pericardectomy technique compared to standard pericardial window.** The American College of Veterinary Surgeons, (9).

- BODDY, K. N., SLEEPER, M. M., SAMMARCO, C. D., WEISSE, C., GHODS, S.; LITT, H. I. (2011). **Cardiac Magnetic Resonance in the Differentiation of Neoplastic and Nonneoplastic Pericardial Effusion**. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(5).
- BOON, J.A. (2011). **Pericardial disease, effusions and masses**. In *Veterinary Echocardiography*. Oxford: John Wiley; Sons Ltd.
- BUSSADORI, C, CHETBOUL, V., MADRON, E. **Clinical Echocardiography of the dog and cat**. Elsevier, 2016.
- BUSSANI, F., DE-GIORGIO, F., ABBATE, A.; SILVESTRI, F. (2007). **Cardiac metastases**. *Journal of Clinical Pathology*, 60.
- CAGLE, L.A., EPSTEIN, S.E., OWENS, S.D., MELLEMA, M.S., HOPPER, K.; BURTON, A.G. (2014). **Diagnostic yield of cytologic analysis of pericardial effusion in dogs**. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(1), 66–71.
- CARVALHO, T.F. *et al* **Ocorrência de quimiodectoma em tronco carotídeo de cão**. PUBVET. Disponível em: <Microsoft Word - Machado (pubvet.com.br)> Acesso em: 02 de setembro de 2021.
- CAVALCANTI, G. A. O.; MUZZI, R. A. L.; BEZERRA JÚNIOR, P. S.; NOGUEIRA, R. B.; VARASCHIN, M. S. **Fibrilação atrial em cão associada ao quimiodectoma infiltrativo atrial: relato de caso**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n.6, p. 1043-1047, 2006.
- CHUN R, KELLIHAN H.B, HENIK RA and STEPIEN R.L. **Comparison of plasma cardiac troponin I concentrations among dogs with cardiac hemangiosarcoma, noncardiac hemangiosarcoma, other neoplasms, and pericardial effusion of nonhemangiosarcoma origin**. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2010.
- COLEMAN, A. E.; RAPOPORT, G. S. (2016). **Pericardial Disorders and Cardiac Tumors**. In Smith F. W. K., Tilley, L. P., Oyama M. A.; Sleeper, M. M. (Eds.) *Manual of Canine and Feline Cardiology*. (5th Ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier.
- COSTA, N. O. **Tumor de base cardíaca: relato de caso**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2018.
- COUTO, C.G. Oncology. In R.W. Nelson; C.G. Couto (Eds.), **Small animal internal medicine**. 5 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, 2014.
- CRUMNAKER, 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).
- DALECK, C. R.; DE NARDI, A. B. **Oncologia em Cães e Gatos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016.
- DAS NEVES, F. A. **Estudo de tumores cardíacos caninos**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

- DUPRE, G. P., CORLOUER, J. P.; BOUY, B. (2001). **Thoracoscopic pericardectomy performed without pulmonary exclusion in 9 dogs**. *Veterinary Surgery*, 30(1).
- FARAON, A.; TOURRUCÔO, A. C.; FERREIRA, K. C. R. S.; OLIVEIRA, L. O.; OLIVEIRA, R. T. **Mesotelioma pleural em um cão da raça Rottweiler**. *Acta Scientiae Veterinariae*. 38(1), Porto Alegre (RS), 2010.
- FRENCH, A. (2010). **Pericardial disease**. In Fuentes, V. L., Johnson, L. R.; Dennis, S. (Eds). *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*. 2th Ed. BSAVA.
- FERREIRA, A.L.A., RUSSEL, R.M., ROCHA, N., LADEIRA, M.S.P., SALVATORI D.M.F., NASCIMENTO, M *et al* **Effect of lycopene on doxorubicin-induced cardiotoxicity: An echocardiographic, histological and morphometrical assessment**. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.*, 2007; 101(1):16- 24.
- FERREIRA, F. S.; SILVEIRA, L. L.; VALE, D. F.; SALAVESSA, C. M.; BARETTO, F. L.; OLIVEIRA, A. L. A.; ANTUNES, F.; QUEIROZ, E. C.; CARVALHO, C. B. **Síndrome da veia cava cranial (SVCC) secundária a quimiodectoma aórtico em cão – relato de caso**. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. v. 105, 2010.
- FERREIRA, A. R. A., ORÍÁ, A.P., MOREIRA, E.L.T., SILVEIRA, C.P.B., MARINHO, T.C.M.S., VIEIRA FILHO, C.H.C.V., BURGUER, C.P., COSTA NETO, J.M. **Hemangiossarcoma cardíaco em cão: Relato de caso**. *Medicina Veterinária (Brazil)*, v. 5, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/73005>>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.
- FINE, D.M, TOBIAS, A.H. and JACOB, K.A. **Use of pericardial fluid pH to distinguish between idiopathic and neoplastic effusions**. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2003.
- FOSSUM. T. *Cirurgia de Pequenos Animais*. 4ª edição, Mosby, 2015.
- GAGGIN, H.K.; JANUZZI, Jr. J.L. **Biomarkers and diagnostics in heart failure**. *Biochim. Biophys. Acta*. 2013. Disponível em: < Biomarkers and diagnostics in heart failure - ScienceDirect> Acesso em 23 de setembro de 2021
- GHAFFARI, S., PELIO, D.C., LANGE, A.J., ARNDT, J.W., CHRETIN, J.D., FIOCCHI, S.C., BIANCO, D.; NAKAMURA, R.K. (2014). **A retrospective evaluation of doxorubicin-based chemotherapy for dogs with right atrial masses and pericardial effusion**. *Journal of Small Animal Practice*, 55(5), 254–257.
- GIDLEWSKI, J.; PETRIE, J. P. (2005). **Therapeutic pericardiocentesis in the dog and cat**. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20(3), 151-155.
- GRACIANO, T.S., BETTINI, C.M., HEADLEY, S.A., MONTEIRO, E.R.; QUITZAN, J.G. (2009). **Paraganglioma de corpo aórtico e carotídeo**. *Arquivos de Ciências Veterinárias E Zoologia Da UNIPAR*, 12(2), 149–156
- GRANADOS-PRINCIPAL, S., QUILES, J.L., RAMIREZTORTOSA, C.L., SANCHEZROVIRA, P., RAMIREZ-TORTOSA, M. **New advances in molecular mechanisms and prevention of adriamycin toxicity by antioxidant nutrients**. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v. 48, 2010.

HENRY, C.J. **Chemical, physical, and hormonal factors**. In: WITHROW, S.J.; VAIL, D.M.; PAGE, R.L. *Withrow; MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 5ed. Philadelphia: W.B Saunders Company, 2013

HENZ, Y. F. **Hemangiossarcoma Cardíaco em Cão da Raça Golden Retriever: Relato de Caso**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019.

JONES, T. C; HUNT, R. D.; KING, N. W. **Patologia veterinária**. 6 ed, São Paulo: Manole, 2000.

KISSEBERTH, W.C. (2013). Section E: Neoplasia of the heart. In S.J. Withrow; MacEwen's, **Small Animal Clinical Oncology**, (5ª ed.). St. Louis, Missouri:Elsevier.

KIM, T., JOO, J.; HYUN, C. (2013). **Cardiac lymphoma in a shih tzu dog**. *Journal of Veterinary Clinics*, 30(3).

KITCHELL, B.E. **Advances in Hemangiosarcoma Treatment**. In: **World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings**, 2008. Center for Comparative Oncology: Michigan State University.

MACDONALD, K. Cagney O and Magne ML. **Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985–2006)**. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2009. Disponível em: <Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985-2006) - PubMed (nih.gov)> Acesso em 20 de Setembro de 2021.

MACDONALD, K. (2017). **Pericardial Diseases**. In Ettinger, S. J., Feldman E. C.; Côté, E. (Eds.) *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the dog and cat*. (8th Ed., pp. 1305-1316). St. Louis, Missouri: Elsevier

MACGREGOR, J.M., FARIA, M.L., MOORE, A.S., TOBIAS, A.H., BROWN, D.J. e MORAIS, H.S. **Linfoma cardíaco e derrame pericárdico em cães: 12 casos (1994-2004)**. *Revista da Associação Médica Veterinária Americana* 2005.

MACHIDA, N., HOSHI, K., KOBAYASHI, M., KATSUDA, S.; YAMANE, Y. (2003). **Cardiac myxoma of the tricuspid valve in a dog**. *Journal of Comparative Pathology*. Disponível em: <Cardiac myxoma of the tricuspid valve in a dog - PubMed (nih.gov)> Acesso em 25 de setembro de 2021.

MACPHAIL, C. M. (2013). **Surgery of the cardiovascular system**. In Fossum, T. W., Dewey, C. W., Horn, C. V., Johnson, A. L., MacPhail, C. M., Radlinsky, M. G. *et al*, (Eds), *Small Animal Surgery*. (4th Ed.). St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier

MERCK. **Manual Merck de Veterinária**. 10 ed. São Paulo: Roca, 2014.

MONNET, E. (2012). **Pericardial Surgery**. In Tobias, K.M.; Johnston, S. A. (Eds.), *Veterinary Surgery Small Animal*. (4th Ed.). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

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. (2014). **Doxorubicin chemotherapy for presumptive cardiac hemangiosarcoma in dogs**. Veterinary and Comparative Oncology, 14(4).

NELSON, R.W., COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

NOLAN, M.W., ARKANS, M.M., LAVINE, D., DEFRANCESCO, T., MYERS, J.A., GRIFFITH, E.H., POSNER, L.P., KEENE, B.W., TOU, S.P., GIEGER, T.L. 2017. **Pilot study to determine the feasibility of radiation therapy for dogs with right atrial masses and hemorrhagic pericardial effusion**. Journal of Veterinary Cardiology. 19(2).

NEMANIC, S., LONDON, C. A.; WISNER, E. R. (2006). **Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia**. Journal of Veterinary Internal Medicine; 20(3).

ORTON, E. C.; MONNET, E. (2018). **Pericardium**. In Orton, E. C.; Monnet, E. (Eds). Small Animal Thoracic Surgery (1th Ed., pp. 147-158). Hoboken: John Wiley; Sons, Inc.

OYAMA, M.A. **The use of NT-proBNP assay in the management of canine patients with heart disease**. 2009. Disponível em: < Assessment of serum N-terminal pro-B-type natriuretic peptide concentration for differentiation of congestive heart failure from primary respiratory tract disease as the cause of respiratory signs in dogs - PubMed (nih.gov)> Acesso em 23 de setembro de 2021

PALACIO, M.J., SANCHEZ, J., TALAVERA, J.; MARTÍNEZ, C. (2011). **Left ventricular inflow tract obstruction secondary to a myxoma in a dog**. Journal of the American Animal Hospital Association. Disponível em: <Left ventricular inflow tract obstruction secondary to a myxoma in a dog - PubMed (nih.gov)> Acesso em 25 de setembro de 2021

PASCON, J.P.E.; CAMACHO, A.A. (2009). **Diagnóstico, tratamento e sobrevida em cães com efusão pericárdica: relato de dois casos infrequentes de linfossarcoma**. ARS VETERINARIA, 25.

PEDRO, B., LINNEY, C., NAVARRO-CUBAS, X., STENPHENSON, H., DUKES-MCEWAN, J., GELZER, A.R.; KRAUS, M.S. (2015). **Cytological diagnosis of cardiac masses with ultrasound guided fine needle aspirates**. Journal of Veterinary Cardiology, 18(1).

PEREIRA G.G.; LARSON M.H.M.A. 2015. **Afeções Pericárdicas e Neoplasias Cardíacas**. In: Jericó M.M., Kogica M.M.; Andrade Neto J.P. (Eds). Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. Rio de Janeiro: Roca.

PIMENTEL, I.C. **Hemangiossarcoma em cães: uma revisão de literatura**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2019.

RASKIN, R. E.; MEYER, D. J. **Citologia Clínica de Cães e Gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

- RANDHAWA, K., GANESHAN, A.; HOEY, E. T. (2011). **Magnetic resonance imaging of cardiac tumors: part 2, malignant tumors and tumor-like conditions.** Current Problems in Diagnostic Radiology, 40(4).
- RIDDER, M., KITSHOFF, A., DEYRIENDT, N., OR, M., RUBIO-GUZMAN, A.; Rosster, H. (2017). **Transdiaphragmatic pericardiectomy in dogs.** Veterinary Record, 180(4).
- SANTOS, M.; MARCOS, R. (2011). **Derrames cavitários.** In Peleteiro, M.C., Marcos, R., Santos, M., Correia, J., Pissara, H.; Carvalho, T, Atlas de Citologia Veterinária. Lisboa: Lidel-Edições Técnicas, Ltda.
- SCOLLAN, K. F., BOTTORFF, S., NEMANIC, S.; SISSON, D. (2015). **Use of multidetector computed tomography in the assessment of dogs with pericardial effusion.** Journal of Veterinary Internal Medicine, 29(1).
- SHAW, S.P., ROZANSKI, E.A.; RUSH, J.E. (2004). **Cardiac troponins I and T in dogs with pericardial effusion.** Journal of Veterinary Internal Medicine, 18.
- SHAW, S. P.; RUSH, J. E. (2007). **Canine pericardial effusion: Diagnosis, treatment, and prognosis.** Compendium continuing education for veterinarians, 29(7).
- SIDLEY, J. A., ATKINS, C. E., KEENE, B. W.; DEFRANCESCO, T.C. (2002). **Percutaneous Balloon Pericardiotomy as a Treatment for Recurrent Pericardial Effusion in 6 Dogs.** Journal of Veterinary Internal Medicine, 16(5).
- SILVA, C.E.V., CAMACHOA. A. **Alterações ecocardiográficas em cães sob tratamento prolongado com doxorubicina.** Arq. Bras. Med. Vet Zootec., v.57, n.3, 2005
- SIMS, C.S., TOBIAS, A.H., HAYDEN, D.W., FINE, D.M., BORJESSON, D.L.; AIRD, B. (2003). **Pericardial effusion due to primary cardiac lymphosarcoma in a dog.** Journal of Veterinary Internal Medicine, 17(6).
- SOARES, E.C. **Avaliação ecocardiográfica dos índices de função sistólica e diastólica em cães com cardiomiopatia dilatada idiopática submetidos ao tratamento com carvedilol.** (Tese de doutorado). São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2006.
- SOUSA, M.G. **Função cardíaca de cães submetidos ao transplante autólogo de células-tronco hematopoiéticas em dois modelos experimentais de cardiomiopatia.** 2007. 151f. (Tese Doutorado em Ciências Agrárias e Veterinárias) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal
- SOUZA, H. J M.; TEIXEIRA, C. H. R. **Leucemia Viral Felina.** In: SOUZA, J. M. Coletânea em medicina e cirurgia felina. Rio de Janeiro: Lf Livros, 2003.
- SOUZA, H. J. M. **Estudo epidemiológico de infecções pelo vírus da leucemia e/ou imunodeficiência felina, em gatos domésticos do município do Rio de Janeiro.** Clínica Veterinária: Revista de Educação Continuada do Clínico Veterinário de Pequenos Animais, São Paulo, v. 7, n. 36, jan./fev. 2002.

STEPIEN, R.L., WHITLEY, N.T.; DUBIELZIG, R.R. (2000). **Idiopathic or mesothelioma-related pericardial effusion: clinical findings and survival in 17 dogs studied retrospectively**. The Journal of Small Animal Practice, 41.

STERN, J.A., TOBIAS, J.R., KEENE, B.W. (2012). **Complete atrioventricular block secondary to cardiac lymphoma in a dog**. Journal of Veterinary Cardiology, 14.

TAKEMURA, N. *et al* Evaluation of plasma Nterminal pro-brain natriuretic peptide (NTproBNP) concentrations in dogs with mitral valve insufficiency. 2009. Disponível em: < Evaluation of Plasma N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide (NT-proBNP) Concentrations in Dogs with Mitral Valve Insufficiency (jst.go.jp)> Acesso em 23 de setembro de 2021

THAMM, D. H., (2013). **Hemangiosarcoma**. In Withrow, S. J., Vail, D. M.; Page, R. L. (Eds.), Withrow; MacEwen's: Small Animal Clinical Oncology. 5th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier

TILLEY, L.P., SMITH, F.W.K. Jr. **Consulta Veterinária em 5 minutos: espécies canina e felina**. 5a ed. Barueri, SP: Manole, 2015,

TOBIAS, A.H. (2005). **Pericardial disorders**. In S.J. Ettinger; E.C. Feldman, Textbook of Veterinary Medicine, 6ª ed. St. Louis, Missouri: Elsevier.

TREGGIARI, E., PEDRO, B., DUKES-MCEWAN, J., GELZER, A. R.; BLACKWOOD, L. (2015). **A descriptive review of cardiac tumors in dogs and cats**. Veterinary and Comparative Oncology.

VAIL, D.M., PINKERTON, M.E.; YOUNG, K.M. (2013). **Canine lymphoma and lymphoid leukemias**. In S.J. Withrow; MacEwen's, Small Animal Clinical Oncology. 5ª ed. Missouri: Elsevier.

VICARI, E.D., BROWN, D.C., HOLT, D.E.; BROCKMAN, D.J. (2001). **Survival times of and prognostic indicators for dogs with heart base masses: 25 cases**. Journal of the American Veterinary Medical Association, 219(4).

VISCONE, E.A., RODRIGUES, A.C., OLIVEIRA, L.A., BRAGA, K.M.; BANDARRA, M.B. **Ocorrência simultânea de hemangiossarcoma subcutâneo e quimiodectoma em cadela – relato de caso**. Disponível em: <ocorrencia simultanea (conhecer.org.br)> Acesso em: 02 de setembro de 2021.

VURAL, S. A.; OZYILDIZ, Z.; OZSOY, S. Y. **Pleural mesothelioma in a nine-month-old dog**. Irish Veterinary Journal, Volume 60, Number 1, 2007, Corresponding author: Dr Sevil Atalay Vural, Associate Professor, Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, 06110 Diskapi/Ankara, Turkey

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)

YU, P.C.; CALDERARO, D.; IKEOKA, D.T.; DEMARCHI, L.M.M. F.; CARAMELLI, B. **Toxicidade miocárdica por doxorubicina**. Revista da Associação Médica Brasileira, São Paulo, v. 51, n. 3, 2005.

WARE, W. A. (2011). **Pericardial Diseases and Cardiac Tumors**. In Ware, W. A. (Eds.), Cardiovascular disease in Small Animal Medicine. 3th Ed. London, UK: Manson Publishing Ltd.

WARE, W. A. (2014). **Pericardial Disease and Cardiac Tumors**. In Nelson, R. W.; Couto, C. G. (Eds.), Small Animal Internal Medicine. 5th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier WARE, W.A. **Doenças pericárdicas e tumores cardíacos**. In R.W. NELSON; C.G. COUTO, Medicina Interna de Pequenos Animais. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

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).

WHITE, R.N.; LASCELLES, B.D.X. (2003). **Tumors of the respiratory system and thoracic cavity**. In J.M. Dodson, B.D.X. Lascelles, BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology, Gloucester.

ZORTÉA, V. M. **Infecção secundária ao vírus da leucemia felina em gato domiciliado: relato de caso**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019