

## CORRELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS E RADIOGRÁFICOS DA DOENÇA VALVAR MITRAL DEGENERATIVA EM CÃES

### CORRELATION BETWEEN THE PHYSIOPATHOLOGICAL AND RADIOGRAPHIC FINDINGS IN DEGENERATIVE MITRAL VALVE DISEASE IN DOGS

Bianca de Fátima Pinheiro Fabri Ramos<sup>1</sup>  
Rafaela Ferraz de Camargo<sup>2</sup> Rejane de Lima e Silva<sup>3</sup>

#### RESUMO

A doença valvar mitral degenerativa (DVMD) é uma enfermidade comum em cães de raças pequenas e idosos, caracterizada pela degeneração progressiva da valva mitral, levando a insuficiência valvar e a remodelação cardíaca. Os métodos de diagnósticos incluem anamnese, exames físicos, laboratoriais, eletrocardiograma e de imagens (ecocardiograma e radiografia). Dada a relevância da DVMD nos diagnósticos clínicos veterinários e a radiografia torácica um método de diagnóstico de fácil acesso, o objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão de literatura, apresentar os principais aspectos fisiopatológicos da DVMD, e correlacioná-los com os achados radiológicos realizados em exames de radiografia simples. A fisiopatologia da doença está principalmente relacionada com o acúmulo de glicosaminoglicanos associado à degeneração do colágeno nas valvas, com maior prevalência na valva mitral, levando à coaptação incompleta, à regurgitação sanguínea, provocando o aumento do volume de sangue e uma hipertrofia excêntrica. As alterações radiográficas mais evidentes incluem o aumento do átrio esquerdo, perda da cintura cardíaca e opacidade central aumentada. No entanto, fatores como biotipo do animal, posicionamento, fases da respiração e técnica radiográfica devem ser consideradas na interpretação. A radiografia também pode ser aplicada de forma quantitativa por meio do método *Vertebral Heart Score* (VHS), que correlaciona o tamanho do coração com o comprimento dos corpos vertebrais. Embora a ecocardiografia seja o exame padrão-ouro no diagnóstico para a DVMD, a radiografia simples é amplamente utilizada no diagnóstico como complemento ou no estadiamento da doença. Assim, são fundamentais a constante atualização profissional e o conhecimento entre os aspectos fisiopatológicos e radiográficos em prol do diagnóstico da DVMD.

**Palavras-chave:** Cardiopatia; Insuficiência valvar; Radiologia veterinária.

<sup>1</sup>Graduada no Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Galileu. Botucatu, SP. Av. José Ítalo Bacchi, s/nº; e-mail fernanda.pierre@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina, UNESP, Botucatu

<sup>3</sup> Docente do curso de radiologia, Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

## ABSTRACT

Degenerative mitral valve disease (DMVD) is a common condition in small-breed and elderly dogs, characterized by progressive degeneration of the mitral valve, leading to valvular insufficiency and cardiac remodeling. Diagnostic methods include clinical history, physical examination, laboratory tests, electrocardiography, and imaging techniques such as echocardiography and radiography. Given the relevance of DMVD in veterinary clinical diagnosis and the wide availability of thoracic radiography as a diagnostic method, this study aims to present the main pathophysiological aspects of DMVD through a literature review and correlate them with radiological findings observed in plain radiographic examinations. The pathophysiology of the disease is primarily related to the accumulation of glycosaminoglycans associated with collagen degeneration in the valve leaflets, with a higher prevalence in the mitral valve. This process leads to incomplete leaflet coaptation, blood regurgitation, increased blood volume, and the development of eccentric hypertrophy. The most evident radiographic changes include left atrial enlargement, loss of cardiac waist, and increased central cardiac opacity. However, factors such as animal's body conformation, positioning, respiratory phases, and radiographic technique must be considered during interpretation. Radiography can also be applied quantitatively through the Vertebral Heart Score (VHS) method, which correlates heart size with the length of the vertebral bodies. Although echocardiography is the gold standard for diagnosing DMVD, plain radiography is widely used as a complementary tool in diagnosis and disease staging. Therefore, continuous professional development and knowledge of the relationship between the pathophysiological and radiographic aspects of the disease are essential for accurate diagnosis of DMVD.

**Key words:** Heart disease; Valve insufficiency; Veterinary radiology.

<sup>1</sup>Graduada no Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Galileu. Botucatu, SP. Av. José Ítalo Bacchi, s/nº; e-mail fernanda.pierre@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina, UNESP, Botucatu

<sup>3</sup> Docente do curso de radiologia, Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema cardiovascular é formado por estruturas anatômicas e funcionais organizadas com o objetivo de transportar oxigênio, nutrientes, hormônios, remoção de resíduos metabólicos e termorregulação, fundamentais para a manutenção da vida. Dentro desse sistema, o coração é o órgão central, cuja função é bombear o sangue para o corpo de forma rítmica e uniforme (Ocarino *et al.*, 2016; Silva, 2025).

O coração é um órgão muscular de formato cônico, dividido em câmaras, sendo elas átrios e ventrículos, separados por valvas cardíacas (lado direito – tricúspide) e (lado esquerdo – mitral) (Silva, 2025). Sua funcionalidade pode ser afetada por diferentes cardiopatias, congênitas ou adquiridas. E sua morfologia pode ser alterada de acordo com a doença ou o grau. A cardiomegalia é uma condição onde se tem o aumento do tamanho do coração, seja ele no seu todo, ou concentrado em determinada câmara cardíaca (Santos; Alessi, 2023).

Dentre as cardiopatias que afetam os cães (*Canis lupus familiaris*), a doença valvar mitral degenerativa (DVMD), também conhecida como endocardiose valvular, se destaca pela sua frequência em diagnósticos na rotina clínica veterinária, principalmente em cães de idade avançada. Seus desdobramentos patológicos são de acordo com a sua gravidade, podendo ser um achado acidental na necropsia, para os casos leves, ou as alterações valvares podem ser observadas e diagnosticadas na clínica, para os processos degenerativos intensos (Santos, 2023).

A cardiomegalia pode ocorrer na DVMD nos casos degenerativos mais graves, em razão de alterações funcionais da valva mitral, ocasionado pela sua dificuldade em manter total coaptação, gerando refluxo na sístole ventricular e dilatando o átrio esquerdo, e por consequente sobrecarregando o ventrículo esquerdo, gerando a sua remodelação morfológica, caracterizando assim uma hipertrofia do miocárdio (Almeida *et al.*, 2023; Santos; Alessi, 2023).

Os métodos de diagnósticos da DVMD incluem anamnese, exames físicos, laboratoriais, eletrocardiograma e de imagem (ecocardiograma e radiografia) (Ljungvall *et al.*, 2014; Keene *et al.*, 2019). A radiografia simples é um método de diagnóstico complementar acessível e que permite a avaliação da silhueta cardíaca, por promover um bom contraste entre o coração e os pulmões, no entanto, deve-se considerar as particularidades presentes entre as variedades raciais, escore corporal, ciclos respiratórios e posicionamentos (Sombrio *et al.*, 2019).

Em razão da acessibilidade e eficácia da radiografia, visando a minimização das suas particularidades e especificidades que reduzem a sua confiabilidade, em 1995, Buchanan e Bücheler propuseram uma nova forma de avaliar a silhueta cardíaca. A partir daí foi descrito o método *Vertebral Heart Score* (VHS) que correlaciona o tamanho das vertebbras com a da área cardíaca, contribuindo ainda mais para a acurácia dos diagnósticos de cardiomegalias, em especial os ocasionados pela DVMD (Duler *et al.*, 2021).

Sendo a DVMD de grande importância nos diagnósticos clínicos veterinários, principalmente em cães, e a radiografia torácica um método de diagnóstico de fácil acesso, faz-se necessário um estudo que correlacione os aspectos morfológicos e fisiopatológicos, assim como os achados radiológicos no estadiamento e monitoramento para cardiomegalia em cães com DVMD. Portanto, o objetivo desse trabalho foi, por meio de uma revisão de literatura, apresentar os principais aspectos fisiopatológicos da DVMD, e correlacioná-los com os achados radiológicos realizados em exames de radiografia simples.

## **2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO**

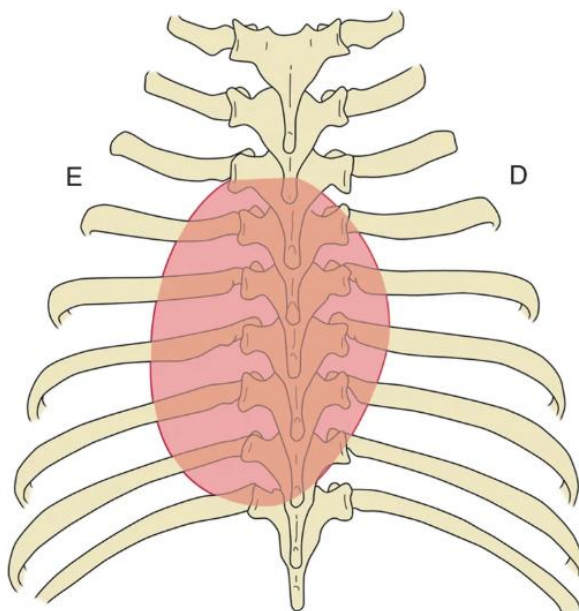
### **2.1 Anatomia e fisiologia cardíaca**

O coração é o órgão central do sistema cardiovascular, cuja função principal é bombear sangue para todo o organismo, garantindo assim a sua funcionalidade e homeostasia. No aspecto histológico, o coração é constituído de três túnicas, sendo elas o endocárdio, localizado internamente; o miocárdio é a camada intermediária, onde se tem na sua composição o músculo estriado cardíaco, que é organizado e distribuído conforme a variação das regiões cardíacas; o epicárdio é a camada mais externa do coração e é revestido pelo mesotélio. Além disso, na sua constituição o coração possui um esqueleto fibroso, que dá a sustentação, além de separar os átrios e ventrículos e fornecer os pontos de fixação das valvas cardíacas e fibras musculares. As valvas são constituídas de tecido conjuntivo denso, revestidas por endotélio, enquanto que o impulso elétrico ocorre por fibras musculares cardíacas especializadas (Abrahamsohn, 2016; Santos; Alessi, 2023).

Quanto a sua morfologia, o coração de um cão adulto possui o formato cônico e em média corresponde à 0,75% do peso do animal. Possui do lado direito o átrio direito e o ventrículo direito, sendo separados pela valva tricúspide. E do lado esquerdo possui o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo, separados pela valva mitral. Possui comunicação com os

pulmões pela artéria pulmonar (levando o sangue desoxigenado para oxigenação), e com o corpo através da artéria aorta (levando o sangue oxigenado), sendo nesses casos separados cada um pelas valvas semilunares; e com a veia cava (trazendo o sangue desoxigenado do corpo) e as veias pulmonares (trazendo o sangue oxigenado) para o átrio direito e esquerdo, respectivamente. É recoberto por um saco seroso denominado pericárdio, que por meio de ligações com o esterno ou diafragma delimita a mobilidade cardíaca. Quanto a sua localização anatômica, o coração se situa no mediastino, e fica posicionado de forma assimétrica na caixa torácica, onde cerca de 60% se localiza do lado esquerdo do plano mediano (Figura 1). Sua projeção se estende desde a terceira até o sexto arco costal (Singh, 2019).

Figura 1. Imagem esquemática da localização do coração de um cão dentro da caixa torácica na posição dorsoventral. E (lado esquerdo); D (lado direito)



Fonte: Adaptado de Singh, 2019.

A homeostasia do sistema cardiovascular é essencial para que o fluxo sanguíneo adequado chegue nos diversos tecidos, fundamental para a saúde e manutenção da vida. O coração trabalha de forma rítmica, sendo que seus ventrículos correspondem a uma “bomba”, onde o ventrículo direito recebe o sangue oriundo do átrio direito, que por sua vez chegou pelas veias cavas, enquanto que o ventrículo esquerdo recebe o sangue oriundo do átrio esquerdo, que vieram das veias pulmonares. O sangue do ventrículo direito é ejetado para as artérias pulmonares que o levam até o pulmão para a oxigenação, e o do ventrículo esquerdo é ejetado para o corpo por meio da aorta. O fluxo sanguíneo entre as cavidades é organizado por valvas, as quais são abertas ou fechadas de acordo com as pressões exercidas (Klein, 2021).

O coração funciona de forma sincrônica e autonômica, onde sua contração ocorre por meio de células especializadas, sendo iniciado no nodo sinoatrial (NA), também denominada de marca-passo, causando a contração dos átrios, e depois propagada para o nodo atrioventricular (AV), por conseguinte até o feixe de His que se divide em direito e esquerdo, até o ápice do coração, onde se dividem na rede de *Purkinge*, ocasionando a contração ventricular. A propagação do potencial de ação é realizada de forma organizada, para que seja realizado o preenchimento adequado dos átrios e conseqüentemente o esvaziamento dos ventrículos. A passagem do sangue entre as cavidades é coordenada pelas valvas, sendo que o fechamento das valvas atrioventriculares (tricúspide e mitral) condizem com a primeira bulha cardíaca, enquanto que o fechamento da valva aórtica e valva pulmonar são audíveis na segunda bulha cardíaca (Ocarino, 2016; Klein, 2021).

## 2.2 Cardiomegalia em cães

Por sua constituição muscular e capacidade contrátil, o coração, responde aos estímulos patológicos de acordo com o tipo e grau da lesão, sendo que a hipertrofia cardíaca ocorre como resposta adaptativa, tendo nesse caso o aumento de tamanho das fibras musculares, em razão da adição de novos sarcômeros, ocasionado como forma da musculatura cardíaca compensar a sobrecarga, seja ela sistólica (pressão), diastólica (volume), ou para aumentar o débito cardíaco (Ocarino, 2016).

A hipertrofia é classificada de acordo com a sua origem, sendo que a hipertrofia concêntrica está relacionada com problemas originários da sobrecarga sistólica (pressão) dos ventrículos, constatado o aumento da parede dos ventrículos e conseqüentemente a diminuição da parede cardíaca. A hipertrofia excêntrica é em razão da sobrecarga diastólica (volume) nas câmaras ventriculares, tendo nesses casos a expansão dos ventrículos, gerando nesses casos uma parede ventricular levemente mais fina, seguido do aumento da câmara ventricular (Santos; Alessi, 2023).

As doenças relacionadas com a hipertrofia concêntrica, são destacadas como aquelas onde se tem condições que afetam a abertura correta das valvas (estenose), doenças pulmonares que dão maior resistência ao fluxo sanguíneo, além de doenças congênitas como persistência do ducto arterioso, defeito de septo ventricular e acúmulos de conteúdos no saco pericárdio. Enquanto as doenças que ocasionam a hipertrofia excêntrica estão relacionadas principalmente com aquelas que geram uma dificuldade nos fechamentos valvares, ocasionando refluxo de

sangue e sobrecarga nos ventrículos, como é o caso da DVMD (Thassakorn, 2019; Argenta, 2021)

Em ambos os casos de hipertrofia, quando se tem o estiramento excessivo e prolongado, resulta em uma diminuição da força, gerando a dilatação cardíaca, alterando sua morfologia para globosa, flácida e com as câmaras cardíacas dilatadas (Figura 2), sendo incapaz de realizar suas funções de forma necessária, ou seja, bombeando o sangue em quantidade e velocidade inferior (Ocarino, 2016; Santos; Alessi, 2023).

Figura 2. Coração de um cão dilatado e no formato globoso



Fonte: Santos; Alessi, 2023.

### 2.3 Doença Valvar Mitral Degenerativa (DVMD)

A DVMD é uma patologia de etiologia ainda não totalmente esclarecida, que acomete principalmente cães idosos e de pequeno porte. Observa-se maior predisposição em determinadas raças, como Dachshund, Cavalier King Charles Spaniel e Shih Tzu, devido a fatores genéticos e hereditários. Essa enfermidade é frequentemente observada na rotina clínica veterinária e caracteriza-se por ser uma cardiopatia adquirida (Keene *et al*, 2019; Ullrich; Mathias, 2023). Ela é dividida por estágios, sendo que no estágio A são incluídos animais com predisposição genética, mas que ainda não desenvolveram a doença. No estágio B incluem-se animais assintomáticos, mas com a doença estabelecida, subdividido em B1, que inclui animais sem cardiomegalia, e o B2, animais com cardiomegalia. O estágio C são animais que apresentam insuficiência cardíaca congestiva (ICC), enquanto que no estágio D os animais possuem a ICC mesmo com o uso de medicações (Keene *et al*, 2019).

Conforme Santos e Alessi (2023), a DVMD tem como principais fatores, embora ainda não bem definido, o acúmulo de glicosaminoglicanos associado a degeneração do colágeno presente na valva em decorrência de herança de múltiplos genes. Embora possam ocorrer na valva tricúspide e nas semilunares, a prevalência dos diagnósticos é na valva mitral.

Essas alterações causam um funcionamento inadequado na valva, gerando uma coaptação incompleta, que causa uma regurgitação, fazendo o sangue voltar para o átrio esquerdo durante a sístole ventricular, aumentando o volume sanguíneo. Esse efeito sendo realizado de forma progressiva, faz com que o coração seja forçado a se remodelar de formato, tanto atrial quanto ventricular, gerando uma hipertrofia excêntrica (Santana, 2020).

As principais manifestações clínicas da DVMD estão relacionadas com o grau de comprometimento valvar, variando de sopros audíveis na mitral, ainda em pacientes assintomáticos (B2), ou até manifestações clínicas evidentes com o avanço da doença. Essas manifestações decorrem, principalmente, da hipertensão pulmonar, destacando a tosse, intolerância ao exercício, fadiga e avançando para o estágio C, no qual já se observa a presença de insuficiência cardíaca, com seus sintomas característicos de ascite, edema de membro e edema pulmonar, evidenciando a importância de um diagnóstico precoce (Gordon; Saunders; Wesselowski, 2022; Argenta, 2021).

## 2.4 Diagnóstico

O diagnóstico precoce é fundamental para um prognóstico mais favorável da DVMD, pois contribui para o alívio dos sintomas e proporciona maior conforto ao paciente. Trata-se de uma doença progressiva e incurável, o que torna a sua detecção ligada à escolha adequada e ao uso correto dos métodos diagnósticos disponíveis. Nesse contexto, a realização de um exame clínico completo e bem conduzido representa o primeiro passo, abrangendo uma anamnese detalhada, um exame físico minucioso, além de exames laboratoriais e de imagem (Chervenka, 2021).

Como demonstrado por Silva *et al.* (2025), em relação aos achados clínicos de cães de grande porte diagnosticados com DVMD, a maioria apresentava sopros audíveis de grau III ou IV, os quais, quando associados a outros exames, indicavam, possivelmente, um diagnóstico em estágios mais avançados da doença.

Após a realização de um exame físico minucioso, os exames complementares tornam-se essenciais para a confirmação diagnóstica, incluindo eletrocardiograma, ecocardiograma e

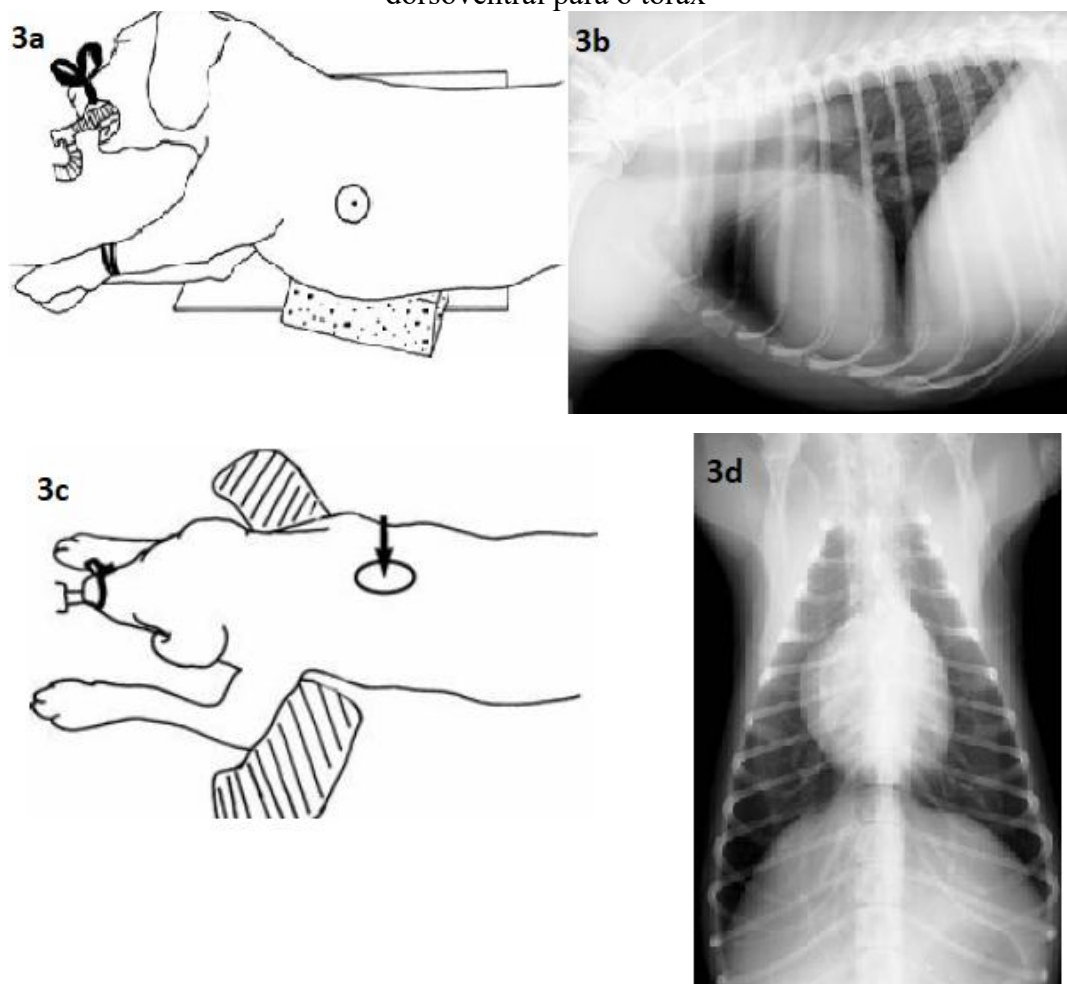
radiografia torácica. O eletrocardiograma permite a avaliação da condução elétrica do coração, podendo indicar alterações sugestivas de dilatação das câmaras cardíacas. Já a ecocardiografia é considerada o principal exame para o diagnóstico da DVMD, destacando-se por sua capacidade de avaliar o grau de regurgitação mitral, a função miocárdica e as pressões atrial e pulmonar. A radiografia simples, por sua vez, é útil na identificação do aumento do volume cardíaco na avaliação da severidade da DVMD (Soares; Larsson; Pinto, 2004).

#### **2.4.1 Raios X**

Para o diagnóstico e acompanhamento de cardiopatias, o exame radiográfico é um dos métodos de diagnósticos complementares utilizados, por permitir uma análise do coração e órgãos adjacentes, como por exemplo, os pulmões, avaliando possível edema pulmonar, associado a insuficiência cardíaca congestiva, além dos vasos pulmonares e cardíacos. Além disso, por sua acessibilidade, os raios X também são utilizados para a análise da silhueta cardíaca, nos casos de cardiomegalia, embora essa técnica deve-se considerar fatores como tempo de inspiração, posicionamento, variedade anatômica, escore corporal, entre outros, portanto, sendo a ecocardiografia indicada após suspeita radiológica e/ou clínica (Borges *et al.* 2016; Thrall, 2019).

O posicionamento correto é um fator determinante para um bom diagnóstico na perspectiva da radiologia. Para exames de radiografia simples do sistema cardiovascular são necessárias basicamente três projeções, as quais são duas laterais (laterolateral direita (Figuras 3a e 3b) e laterolateral esquerda e uma dorsoventral (Figuras 3c e 3d) ou ventrodorsal, sendo que para a análise cardíaca, a dorsoventral é preferível, pois tem menor distorção do contorno cardíaco. Deve-se realizar a incidência quando o paciente estiver no período do final da inspiração, pois o ar contribui para o maior contraste e diferenciação entre as estruturas. Importante incluir todo o tórax na imagem, além de manter o posicionamento simétrico, sendo verificado na posição dorsoventral, onde o esterno fica sobreposto nas vertebrae, e nas posições laterolaterais com os arcos costais não se projetando acima da altura das vertebrae (Kealy; Mcallister; Graham, 2012).

Figura 3a. Esquema ilustrativo do posicionamento de um cão para a projeção de tórax laterolateral direita; Figura 3b: Imagem adquirida de uma radiografia de um cão na projeção laterolateral direita; Figura 3c: Esquema ilustrativo do posicionamento de um cão na projeção de tórax dorsoventral; Figura 3d: Imagem radiográfica adquirida de um cão na projeção dorsoventral para o tórax



Fonte: Adaptado de Coulson e Lewis, 2008.

Para a DVMD as radiografias não são o padrão-ouro de diagnóstico por imagem, em razão das suas particularidades já citadas, sendo a ecocardiografia a melhor opção. No entanto, por sua acessibilidade, são recomendadas, seja para posteriormente serem complementadas com a ecocardiografia, ou nos casos, onde não se tem a ecocardiografia disponível, associada com outros exames, principalmente com o exame físico (Gordon; Saunders; Wesselowski, 2022).

Conforme salientado por Thrall (2019), a análise qualitativa do coração é por meio da silhueta cardíaca, que é constituída pelo coração e seus adjacentes, como o pericárdio e o mediastino, portanto, sendo influenciada diretamente por alterações decorrentes neles, como por exemplo, acúmulo de gordura.

Para diagnosticar cardiomegalia por meio de radiografias, Buchanan e Bucheller (1995) propuseram o método quantitativo chamado Vertebral Heart Score (VHS). Esse método consiste em comparar o tamanho do coração em relação ao número de vértebras torácicas ocupadas, utilizando como referência o bordo cranial da quarta vértebra torácica (T4), levando em consideração as variações anatômicas entre os pacientes. No estudo original, foram analisadas radiografias torácicas de cães saudáveis de diferentes raças. O valor de referência encontrado foi de 10,5 v, com variações dependendo do formato do tórax: até 11v em cães de tórax curto e cerca de 9,5v em cães de tórax longo. De acordo com Sombrio et al. (2019), o VHS é útil na avaliação inicial, no estadiamento e no monitoramento da doença cardíaca, mas não deve ser utilizado como único critério diagnóstico.

Nos casos da DVMD, os achados radiográficos mais relevantes estão associados ao aumento do átrio esquerdo. Na projeção lateral (Figura 4a), observa-se retificação ou discreta concavidade da margem caudal da silhueta cardíaca, resultando na perda da cintura cardíaca caudal. Já na projeção dorsoventral (Figura 4b), identifica-se uma opacidade central aumentada, sobreposta à base do coração, que pode conferir a impressão de uma parede dupla (Thrall, 2019).

Figura 4a. Radiografia lateral de um cão com dilatação do átrio esquerdo, evidenciando a formação de uma concavidade na margem caudal da silhueta cardíaca (seta branca), característica típica do aumento atrial esquerdo. Figura 4b: Na projeção dorsoventral (DV), a dilatação do átrio esquerdo resulta em uma opacidade superposta à base da silhueta cardíaca, produzindo um efeito visual de parede dupla. As setas pretas indicam os contornos do átrio esquerdo aumentado



Fonte: Adaptado de Thrall, 2019.

A radiografia torácica, embora tenha aplicabilidade no acompanhamento de cães cardiopatas e quadros de insuficiência cardíaca congestiva, é um exame complementar na

DVMD, em razão da sua acessibilidade e dos achados radiográficos, como o aumento do átrio esquerdo, que são compatíveis com o quadro clínico e auxiliam no diagnóstico. No entanto, é importante conhecer suas limitações, como as variações morfológicas entre raças, o escore corporal, o posicionamento radiográfico, os ciclos respiratórios e cardíacos, além das diferenças de interpretação entre profissionais. Desse modo, deve-se, sempre que necessário, associá-la a outros exames, principalmente à ecocardiografia, que é o exame padrão-ouro para esses casos (Thrall, 2019; Sombrio *et al.*, 2019).

### **2.5 Desfecho clínico da DVMD**

A DVMD é uma doença que possui maior prevalência em cães de raças pequenas, e idosos, no entanto, não é exclusiva à essas condições, sendo que animais de grande porte, por serem na grande maioria diagnosticados tardiamente, possuem uma perspectiva desfavorável quanto ao prognóstico. É uma doença de caráter progressivo e o tempo de sobrevivência dos cães está relacionado ao estágio da doença em que foi diagnosticada, além de fatores diretamente ligados ao prognóstico, como síncope, crepitação pulmonar, dispneia e achados radiológicos e ultrassonográficos que contribuem para alterações fisiológicas fundamentais à homeostasia do animal (Pascon *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2025).

A DVMD deve ser acompanhada regularmente para os animais diagnosticados ou com predisposição genética, sendo que até o estágio B1 o tratamento não irá ajudar a evitar a progressão, recomendado de 6 a 12 meses o acompanhamento, principalmente com imagem radiográfica e ecocardiográfica. Enquanto que a partir do estágio B2 já é recomendado o início terapêutico e alteração nutricional, retardando o avanço da doença. No estágio C, deve-se ter uma atenção hospitalar para os casos agudos, com seguimento a domicílio após o controle (Almeida, 2022).

## **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A DVMD é comum na rotina da clínica veterinária, sendo que o diagnóstico precoce está intimamente ligado a um prognóstico favorável. Para um bom diagnóstico, é fundamental associar o conhecimento anatômico, fisiológico e clínico, assim como os meios de diagnósticos complementares disponíveis de acordo com suas características.

Embora a ecocardiografia seja o padrão-ouro para o diagnóstico da DVMD, a radiografia simples é amplamente utilizada, tendo em vista a sua acessibilidade e capacidade em complementar o diagnóstico e acompanhar o estadiamento. É importante o conhecimento das projeções utilizadas, assim como as particularidades do exame, que envolvem desde o biotipo do animal, tempo de respiração, posicionamento e técnicas aplicadas. Protocolos são aplicados e aprimorados visando diminuir essas especificidades, sendo necessário constante aperfeiçoamento e atualização profissional.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSOHN, P. **Histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. *E-book*. p.184. ISBN 9788527730105. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527730105/>. Acesso em: 03 jul. 2025.
- ALMEIDA, W. K. **Avaliação de parâmetros cardiovasculares, hematológicos, bioquímicos, de estresse e metabolismo oxidativo de cães em diferentes estágios de doença degenerativa valvar mitral**. 2022. 69f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, 2022. Disponível em: <https://pergamumweb.udesc.br/acervo/153803>. Acesso em 02 jul. 2025
- ALMEIDA, W. K. *et al.* Correlation of malondialdehyde concentration with cardiac parameters of different stages of chronic mitral valve disease in dogs. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.75, n.6, p.1055-1060, 2023. Disponível em <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ks6qSrzc33HSvcmLDpXKJs/>. Acesso 02 jul. 2025.
- ARGENTA, F. F. **Aspectos patológicos de doenças cardiovasculares não infecciosas em cão e gato**. 2021. 126f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/223935>. Acesso em: 19 jul. 2025.
- BORGES, O. M. M. *et al.* Estudo clínico e de fatores de risco associados às alterações cardiovasculares em cães, **Pesq. Vet. Bras.**, v. 36, n. 11, p. 1095-1100, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/HkvRx64c3Jf4Drc4V75Cqsg/?format=pdf>. Acesso em: 19 jul. 2025.
- BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n .2, p. 194-199, 1995. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/206/2/javma.1995.206.02.194.xml>. Acesso em 05 jul. 2025
- CHERVENKA, T. S. Endocardiose mitral em cães: um diagnóstico a ser considerado. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v.2, n. 3, p. 58, 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/s/article/view/1877>. Acesso em: 15 jul. 2025.
- COULSON, A; LEWIS, N. **An Atlas of Interpretative Radiographic Anatomy of the Dog and Cat**. 2ed. Iowa: Blackwell Publishing. p. 1155, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/9780470690260.fmatter>. Acesso em: 14 jul. 2025.

DULER, L. *et al.* Evaluation of radiographic predictors of left heart enlargement in dogs with known or suspected cardiovascular disease. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 62, n. 3, p. 271-281, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vru.12949>. Acesso em: 02 jul. 2025.

GORDON, S. G.; SAUNDERS, A. B.; WESSELOWSKI, S. R. Asymptomatic canine degenerative valve disease: Diagnosis and current and future therapies. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 52, n. 3, p. 819–840, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35465907/>. Acesso em: 09 jul.2025

KEALY, J. K.; McALLISTER, H.; GRAHAM, J. P. **Radiografia e Ultrassonografia do Cão e do Gato**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora. p.473, 2012.

KEENE, B. W. *et al.* ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 33, n. 3, p. 1127–1140, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30974015/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

KLEIN, B. G. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. *E-book*. p.228. ISBN 9788595158085. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158085/>. Acesso em: 03 jul. 2025.

LJUNGVALL, I. *et al.* Murmur intensity in small-breed dogs with myxomatous mitral valve disease reflects disease severity. **The journal of small animal practice**, v. 55, n. 11, p. 545–550, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25213440/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

OCARINO, N. M. *et al.* Sistema Cardiovascular. In: SANTOS R.L.; ALESSI A.C. (Ed.). **Patologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 55-101.

PASCON, J. P. E. Prevalence, risk factors and survival in dogs with myxomatous valve degeneration, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 73, n. 4, p. 812-820, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ydrL3HzyFRqNJVGgFvXMJwJ/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SANTANA, D. F. **Avaliação cardiorrenal em cães com doença degenerativa valvar crônica mitral, estágios B1 e B2 (ACVIM Consensus Statement, 2019)**. 2020. 60f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia -Unesp, Botucatu-SP, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/eac86190-81ad-4a4f-ae71-e3b2ecd355d2/content>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2023. *E-book*. p.75. ISBN 9788527738989. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527738989/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

SILVA, A. M. A. *et al.* Prevalência de Endocardiose de Válvula Mitral em Cães de Grande Porte: Um Estudo Retrospectivo. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, v. 15, n. 1, p. 38-45, 2025. Disponível em: <https://editora.univassouras.edu.br/index.php/RFEU/article/view/5113/2932>. Acesso em: 19 jul. 2025.

SILVA, J. C. **Anatomia dos Animais Domésticos: Volume 2**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2025. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 01 jul. 2025.

SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019. *E-book*. p.212. ISBN 9788595157439. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157439/>. Acesso em: 03 jul. 2025.

SOARES, E. C.; LARSSON, M. H. M. A.; PINTO, A. C. B. C. F. Aspectos radiográficos da doença valvar crônica. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 119-124, jan-fev. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n1/a18v34n1.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SOMBRIO, M. S. *et al.* Correlação entre os achados radiográficos e ecocardiográficos sugestivos de aumento cardíaco em cães: 104 casos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.4, p.1107-1115, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/n5K4wPJNXQZxFMy5WtkyJ5d/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 jul. 2025.

THASSAKORN, P. *et al.* Effect of atorvastatin on oxidative stress and inflammation markers in myxomatous mitral valve disease in dogs: A comparison of subclinical and clinical stages. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 42, n. 3, p. 258–267, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvp.12746>. Acesso em: 15 jul. 2025.

THRALL, D. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 7. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019. *E-book*. p.683. ISBN 9788595150515. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595150515/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ULLRICH, G. L.; MATHIAS, L. M. C. C. Incidência de doença valvar degenerativa em cães adultos jovens da raça spitz alemão anão. **ARS Veterinária**, v. 39, n. 4, p. 171, 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/376879379\\_ANAIS\\_DA\\_XIV\\_SEMANA\\_ACADEMICA\\_DE\\_MEDICINA\\_VETERINARIA\\_E\\_VII\\_SIMPOSIO\\_DA\\_POS-GRADUACAO\\_EM\\_Ciencia\\_ANIMAL\\_DA\\_UNIVERSIDADE\\_VILA\\_VELHA/fulltext/658d7b2c3c472d2e8e9535d9/ANAIS-DA-XIV-SEMANA-ACADEMICA-DE-MEDICINA-VETERINARIA-E-VII-SIMPOSIO-DA-POS-GRADUACAO-EM-Ciencia-ANIMAL-DA-UNIVERSIDADE-VILA-VELHA.pdf](https://www.researchgate.net/publication/376879379_ANAIS_DA_XIV_SEMANA_ACADEMICA_DE_MEDICINA_VETERINARIA_E_VII_SIMPOSIO_DA_POS-GRADUACAO_EM_Ciencia_ANIMAL_DA_UNIVERSIDADE_VILA_VELHA/fulltext/658d7b2c3c472d2e8e9535d9/ANAIS-DA-XIV-SEMANA-ACADEMICA-DE-MEDICINA-VETERINARIA-E-VII-SIMPOSIO-DA-POS-GRADUACAO-EM-Ciencia-ANIMAL-DA-UNIVERSIDADE-VILA-VELHA.pdf). Acesso em: 14 jul. 2025.