



UNICEPLAC

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

Cardiomiopatia Dilatada - CMD

Principais Alterações Eletrocardiográficas e Tratamento: Revisão
de Literatura

Gama – DF

2024

WARLIS GONÇALVES BOM TEMPO

Cardiomiopatia Dilatada - CMD
Principais Alterações Eletrocardiográficas e Tratamento: Revisão
de Literatura

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof MSc. Guilherme Kanciukaitis Tognoli

Gama – DF

2024

WARLIS GONÇALVES BOM TEMPO

Cardiomiopatia Dilatada - CMD

Principais Alterações Eletrocardiográficas e Tratamento: Revisão de Literatura

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, dia de mês de ano.

Banca Examinadora

GUILHERME KANCIUKAITIS TOGNOLI
Assinado de forma digital por GUILHERME KANCIUKAITIS TOGNOLI
Dados: 2024.11.25 16:37:29 -03'00'

Prof. MSc. Guilherme Kanciukaitis Tognoli

VANESSA DA SILVA MUSTAFA
Orientador
Assinado de forma digital por VANESSA DA SILVA MUSTAFA
Dados: 2024.11.25 18:08:41 -03'00'

Prof. Dra. Vanessa da Silva Mustafa



Examinador

Assinado digitalmente por FERNANDO FRANCISCO BORGES RESENDE
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização: Brasília-DF
Data: 2024.11.25 20:25:48-03'00'

Prof. Dr. Fernando Francisco Borges Resende

Examinador

Cardiomiopatia Dilatada - CMD

Alterações Eletrocardiográficas e Tratamento: Revisão de Literatura

Warlis Gonçalves Bom Tempo¹

Guilherme Kanciukaitis Tognoli²

Resumo

A cardiomiopatia dilatada (CMD) é uma doença cardíaca progressiva que afeta principalmente raças de grande porte e resulta em alterações significativas na função cardíaca. O estudo identificou as principais alterações eletrocardiográficas associadas à CMD, como a fibrilação atrial, alargamento dos complexos QRS e taquicardia ventricular, que são indicadores de agravamento da doença e risco de complicações fatais. O uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA), betabloqueadores, diuréticos e inotrópicos, como a pimobendan, é eficaz no controle dos sintomas e na estabilização da progressão da CMD. O hipotireoidismo, foi identificada como um fator que influencia negativamente o prognóstico, exigindo um manejo terapêutico integrado. Conclui-se que o uso do ECG como forma de diagnóstico da CMD proporciona um diagnóstico mais preciso, quando em associação com ecocardiograma e Holter e que a avaliação eletrocardiográfica contínua é fundamental para estadiar a CMD e acompanhar a evolução da doença.

Palavras-Chave: Cardiopatia, Eletrocardiograma, Alterações Cardíacas, Terapia em Cães, Manejo Clínico.

Dilated cardiomyopathy (DCM) is a progressive heart disease that primarily affects large breeds and results in significant changes in heart function. The study identified the main electrocardiographic alterations associated with IDCD, such as atrial fibrillation, enlargement of QRS complexes, and ventricular tachycardia, which are indicators of worsening of the disease and risk of fatal complications. The use of ACE inhibitors, beta-blockers, diuretics, and inotropes, such as pimobendan, is effective in controlling symptoms and stabilizing the progression of DCM. Hypothyroidism has been identified as a factor that negatively influences prognosis, requiring integrated therapeutic management. It is concluded that the use of ECG as a form of diagnosis of IDCD provides a more accurate diagnosis when associated with echocardiogram and Holter and that continuous electrocardiographic evaluation is essential to stage DCM and monitor the evolution of the disease. Key words: Heart disease, Electrocardiogram, Cardiac Alterations, Therapy in Dogs, Clinical Management.

Key words: Heart disease, Electrocardiogram, Cardiac Alterations, Therapy in Dogs, Clinical Management.

¹Graduando do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: warlisbomtempo@gmail.com.

² Docente do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: Guilherme.tognoli@uniceplac.com.br

1. INTRODUÇÃO

A cardiomiopatia dilatada (CMD) é uma condição cardíaca crônica que acomete principalmente cães de raças grandes, como Dobermann e Boxer, caracterizando-se pela dilatação das câmaras cardíacas e pela diminuição da função contrátil do miocárdio. Essa doença impacta diretamente a qualidade de vida dos animais, provocando sintomas como intolerância ao exercício, tosse e, em casos mais graves, insuficiência cardíaca congestiva. O diagnóstico precoce e preciso é essencial para um manejo eficaz da CMD, e o eletrocardiograma (ECG) se apresenta como uma ferramenta diagnóstica indispensável, pois permite identificar alterações elétricas no coração e monitorar a progressão da doença (De Abreu et al., 2019).

Entre as principais alterações eletrocardiográficas em cães com CMD destacam-se os distúrbios de ritmo e condução, como a fibrilação atrial, taquicardia ventricular e bloqueios atrioventriculares, que refletem o comprometimento estrutural do coração e influenciam diretamente o prognóstico do paciente. Reconhecer essas anomalias é fundamental para definir tratamentos que minimizem os efeitos da CMD, melhorando o quadro clínico e o tempo de sobrevivência dos animais (Macêdo et al., 2019; De Sousa, 2020).

O ECG oferece uma análise detalhada da atividade elétrica cardíaca, o que permite um diagnóstico preciso e um acompanhamento mais rigoroso da evolução da doença. Estudos clínicos mostram que a avaliação dos complexos QRS e das ondas P e T fornece informações valiosas sobre o estado funcional do miocárdio e sua resposta às terapias, reforçando a importância do ECG como parte do protocolo de manejo da CMD (De Sousa, 2020).

Com o intuito de contribuir para o avanço das práticas clínicas voltadas ao diagnóstico precoce e ao manejo da CMD em cães, o presente estudo tem como objetivo principal analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as principais alterações eletrocardiográficas observadas em cães com essa condição.

Especificamente, o estudo busca: estudar as alterações eletrocardiográficas associadas à CMD, explorar a correlação entre essas alterações e os diferentes estágios de progressão da doença, discorrer sobre o papel do ECG no diagnóstico precoce e no manejo da CMD. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica, com pesquisa em bases de dados como SciELO, BDTD e Google Acadêmico, abrangendo publicações dos últimos 16 anos.

Essa abordagem proporciona uma visão atualizada e abrangente sobre a relevância das manifestações eletrocardiográficas no diagnóstico e no tratamento da CMD, favorecendo o desenvolvimento de abordagens clínicas mais eficazes que possam reduzir a mortalidade associada à doença em cães.

1.1 Fatores de risco e predisposição genética para a cardiomiopatia dilatada

A CMD em cães é uma condição multifatorial, sendo amplamente reconhecida por sua forte correlação com fatores de risco genéticos e predisposições específicas em algumas raças. A doença afeta principalmente raças de grande porte, como o Dobermann, o Boxer e o Cão Dinamarquês, sugerindo que a predisposição genética desempenha um papel crucial na manifestação da CMD nesses animais. Estudos genéticos em cães têm demonstrado que certas mutações, principalmente em genes relacionados à produção de proteínas estruturais do miocárdio, podem comprometer a integridade das células cardíacas, resultando em uma falha progressiva de sua função. Esse comprometimento genético leva à dilatação ventricular e à redução da contratilidade do miocárdio, fatores que contribuem para o desenvolvimento da doença de forma precoce em raças predispostas (Martins et al., 2017).

Além da predisposição genética, a idade e o sexo dos cães também são fatores de risco importantes no desenvolvimento da CMD. A doença tende a se manifestar em cães de meia-idade a idosos, geralmente entre 4 e 10 anos de idade, com uma prevalência ligeiramente maior em machos. Isso pode estar relacionado a diferenças hormonais e metabólicas que influenciam a função cardíaca, embora o mecanismo exato ainda não seja completamente compreendido. Acredita-se que a combinação de predisposição genética com o envelhecimento natural do coração aumente a vulnerabilidade dos cães a desenvolverem CMD, uma vez que a capacidade do miocárdio de se regenerar e de manter sua função estrutural é reduzida com a idade (Damazio et al., 2024).

A predisposição genética para a CMD em algumas raças também pode estar associada a uma herança autossômica dominante com penetrância incompleta, o que significa que nem todos os cães que carregam os genes defeituosos necessariamente desenvolverão a doença. No entanto, aqueles que apresentam a mutação tem um risco significativamente maior de desenvolver a CMD em algum momento em sua vida. Isso reforça a importância do rastreamento genético em raças predisposta, como o Dobermann, onde estudos indicam que até 50 % dos cães podem ser portadores de mutações associadas à CMD. A triagem genética nesses casos é uma ferramenta essencial para identificar cães em risco, permitindo intervenções preventivas mais precoce e eficazes (Canha 2019).

Outro fator de risco importante é a presença de doenças metabólicas concomitantes, como o hipotireoidismo, que pode exacerbar os sintomas e acelerar a progressão da MCD. O hipotireoidismo está frequentemente associado à redução da taxa metabólica, o que leva ao comprometimento da função cardíaca ao longo do tempo. Em cães com predisposição genética para MCD, a presença de disfunções endócrinas pode atuar como um gatilho para o início

precoce da doença ou para a piora do quadro clínico. A interação entre fatores genéticos e metabólicos ilustra a complexidade da MCD e ressalta a necessidade de um manejo clínico abrangente que leve em consideração todas as comorbidades associadas (Batista et al., 2017).

1.2 Aspectos da fisiopatologia da miocardiopatia dilatada em cães

O sistema cardiovascular (SCV) tem a função de realizar o transporte de oxigênio e nutrientes para os tecidos, além de remover dióxido de carbono e outros subprodutos metabólicos indesejáveis ao nosso organismo. Sendo assim conta com uma grande bomba (coração) além de vasos sanguíneos (artéria e veias) no qual o organismo do cão é circundado. De forma sucinta o SCV se divide em duas circulações, sendo a menor, um sistema de baixa pressão, chamada de circulação pulmonar (também chamada de pequena circulação), e a maior, caracterizada por um sistema de alta pressão, a circulação sistêmica (chamada de grande circulação), (Riedesel; Engen, 2017).

A CMD é uma das doenças cardíacas mais comumente diagnosticadas em cães, caracterizada por uma dilatação progressiva das câmaras cardíacas, principalmente dos ventrículos, acompanhada de uma diminuição na contratilidade do miocárdio. Esta condição resulta em uma insuficiência cardíaca sistólica que compromete a eficiência do bombeamento de sangue pelo coração, levando a sinais clínicos como intolerância ao exercício, dispneia e fraqueza. A etiologia da MCD é multifatorial, podendo incluir predisposição genética, desordens imunológicas e metabólicas, e ainda causas infecciosas, como a presença do vírus da parvovirose canina (De abreu et al., 2019).

A fisiopatologia da MDC em cães envolve um ciclo vicioso no qual a dilatação do coração leva à diminuição do débito cardíaco e, conseqüentemente, à ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). Essa ativação resulta na retenção de sódio e água, aumentando o volume sanguíneo e a pressão nas paredes do coração já dilatado, o que agrava a disfunção cardíaca (Brown, 2022).

Além disso, a aldosterona desempenha um papel fundamental nesse processo, pois ela não apenas contribui para retenção de líquidos, mas também aumenta a atividade dos fibroblastos cardíaco e a síntese de colágeno no tecido cardíaco. Esse aumento na síntese do colágeno facilita o remodelamento cardíaco, resultando em alterações estruturais que comprometem ainda mais a função do coração nesses quadros. O aumento da pré-carga e da pós-carga acelera a deterioração do miocárdio, resultando em arritmias, tromboembolismos e insuficiência cardíaca congestiva. Em estágios avançados da doença, os cães podem apresentar quadros de síncope, ascite e edema pulmonar (Macêdo et al., 2019, Russo, 2023).

A CMD é resultante da diminuição da contratilidade ventricular, na qual se reduz a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (Insuficiência sistólica), (Bonagura, 2003). ocorrendo quando há volume sistólico inadequado do sangue bombeado pelos ventrículos a cada minuto, com redução da ejeção na fase de contração (sístole), e aumento de volume durante a fase de relaxamento (diástole), resultando em uma perda da capacidade contrátil do músculo cardíaco pela dilatação progressiva (Guilherme, 2017).

A manifestação clínica da CMD é dividida em três estágios. No estágio I, o paciente é assintomático e o não apresenta nenhuma manifestação clínica, elétrica ou morfológica. O estágio II é caracterizado pela ausência de manifestação clínica e evidência de alteração elétrica e/ou morfológica. Também chamado de estágio oculto, ou seja, para o tutor o cão está normal, porem há evidencia da doença ao exame cardíaco. O estágio III, é caracterizado pela presença de sinais clínicos, alterações elétricas e morfológica. É um estágio mais evidente da doença em que o paciente estará sintomático (De abreu, 2019).

Os mecanismos de compensação cardíaca são observados na CMD desde os estágios iniciais, quando o coração tenta manter o débito cardíaco através da hipertrofia miocárdica compensatória e do aumento da frequência cardíaca. No entanto, esses mecanismos falham ao longo do tempo, devido à contínua dilatação das câmaras cardíacas e à diminuição progressiva da capacidade contrátil do miocárdio. Em cães afetados, a CMD frequentemente se manifesta de forma subclínica antes de apresentar sinais clínicos evidentes, o que torna o rastreamento precoce através de exames eletrocardiográficos e ecocardiográficos essencial para a identificação e manejo da doença (Cruz, 2023).

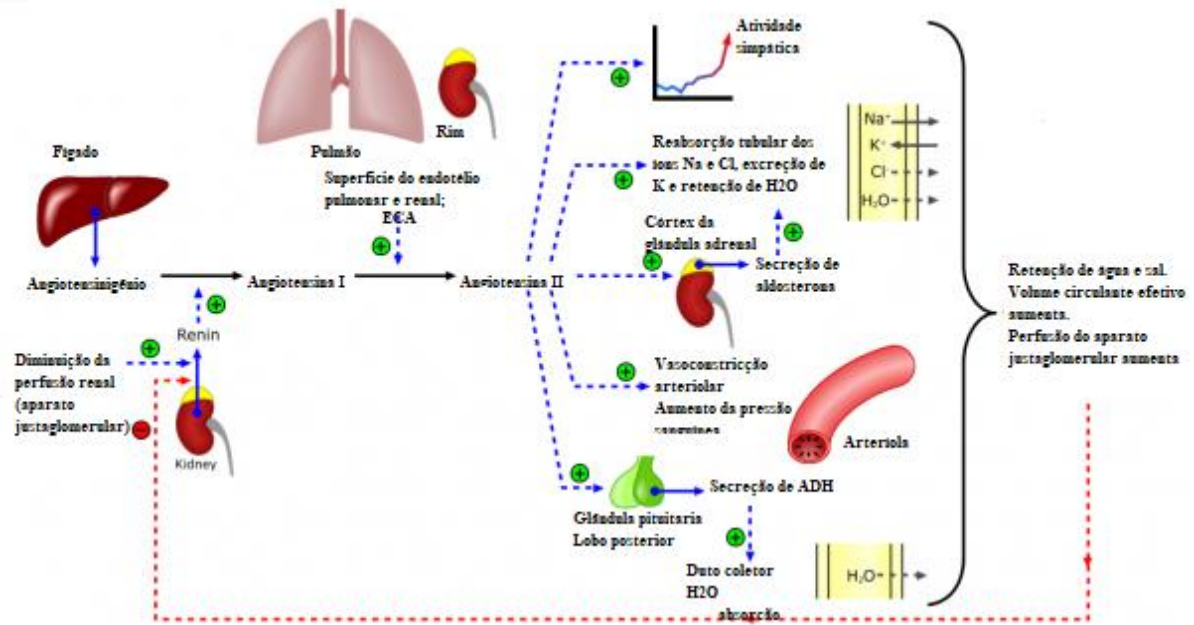
A fisiopatologia da CMD pode ser explorada de maneira mais detalhada ao considerar o papel do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). A ativação desse sistema é desencadeada pela hipoperfusão renal, a qual as células justaglomerulares do aparelho justaglomerular e os barorreceptores dos vasos do glomérulo são sensíveis. Em resposta a baixa perfusão, essas células liberam renina, iniciando uma cascata bioquímica que resulta na produção de angiotensina II, um potente vasoconstrictor que também estimula a secreção de aldosterona pelas glândulas adrenais (Russo, 2023, Carvalho, 2023).

A renina age sobre o angiotensinogenio, produzido pelo fígado, convertendo a angiotensina I. Em seguida, a enzima conversora de angiotensina (ECA), principalmente nos pulmões, transforma a angiotensina I em angiotensina II. Essa substância, age provocando vasoconstrição (Russo, 2023). A aldosterona age na reabsorção de sódio e água nos túbulos renais, elevando o volume sanguíneo e a pressão arterial. Esses mecanismos exacerbam a

sobrecarga de volume e a dilatação cardíaca, promovendo a progressão da CMD. A aldosterona também intensifica esse processo ao estimular a atividade dos fibroblastos cardíacos e a deposição de colágeno, facilitando o remodelamento patológico do coração (Canha, 2019).

Figura 1: Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA-ALDOSTERONA



Fonte: RAAD, 2006

1.3 Principais alterações eletrocardiográficas na miocardiopatia dilatada

Dos métodos auxiliares ao diagnóstico das doenças do ritmo cardíaco, o ECG é considerado o mais utilizado na medicina veterinária, uma vez que trata de um método dinâmico e não invasivo (Macedo, 2019).

O equipamento registra o potencial elétrico gerado pelo coração, medindo voltagem e tempo, durante as fases do ciclo cardíaco, o que permite avaliar as alterações dos impulsos elétricos ao longo dos ramos elétricos do coração (Meurs, et al., 2002).

Os registros das ondas elétricas trazem informações a respeito de amplitude e deflexões, o que pode variar de acordo com fatores como idade, espécie, porte, sexo e raça do animal. Conhecendo esses parâmetros normais, será possível avaliar possíveis alterações, diagnosticando alterações de ritmos elétricos do coração (Macedo, 2019).

O ECG fornece informações necessárias acerca do ritmo e condução elétrica cardíaca e pode ser complementado por outros exames de forma a obter um diagnóstico mais preciso (Yamaki, 2007). O ECG em cães com CMD é essencial para o diagnóstico precoce e para a monitorização da evolução da doença (Macedo, 2019).

O ECG desempenha um papel essencial no diagnóstico da CMD, frequentemente revelando sinais de sobrecarga ventricular, arritmias ventriculares e supraventriculares, além de alterações na repolarização ventricular. Permite a avaliação de arritmias, como a fibrilação atrial e a taquicardia ventricular, que estão associadas ao aumento do risco de morte súbita em cães com CMD. No entanto, é importante considerar que outras condições, como doenças valvares, hipertensão pulmonar ou miocardite, também podem apresentar manifestações eletrocardiográficas semelhantes. Por isso, é fundamental discutir associações com outros exames e diagnósticos diferenciais, para distinguir a CMD de outras doenças cardíacas que afetam a função e a estrutura do coração (Macedo,2019).

A importância do ECG se dá devido o equipamento fazer o registro do potencial elétrico médio gerado no coração, aferindo a voltagem e o tempo durante as fases do ciclo cardíaco, permitindo a detecção de alterações do impulso elétrico ao longo dos ramos do coração (Meurs et al., 2002).

Entre as alterações mais comuns estão as taquiarritmias, especialmente a fibrilação atrial, que ocorre como consequência da dilatação atrial e da perda de contratilidade do miocárdio. Esse tipo de arritmia é frequente em cães com CMD avançada, sendo um dos fatores que mais comprometem o prognóstico do animal, por aumentar o risco de insuficiência cardíaca e morte súbita (Macêdo et al., 2019, Yamaki, 2007).

Segundo Borgarelli et al., 2006, em estudo realizado na Itália, onde a amostragem de cães com CMD foram de 76 cães, os exames com ECG padrão de 12 derivações, em tiras de dois minutos, com cão em decúbito lateral direito, onde foram registrado as seguintes anormalidades: Batimentos ectópicos supraventriculares, batimentos ectópicos ventriculares, taquicardia ventricular e fibrilação atrial.

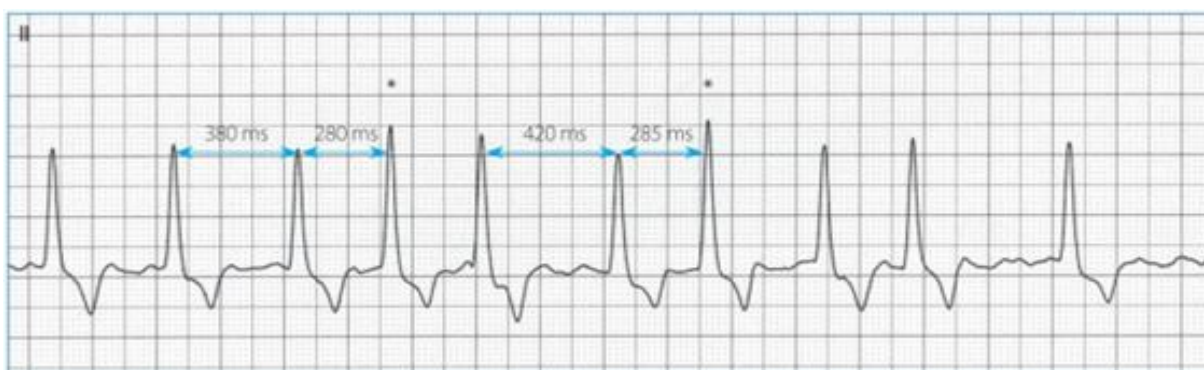


Figura 2: Traçado eletrocardiográfico em derivação D2 de paciente canino com fibrilação atrial (FA) (Santilli, et al., 2018).

Outro achado comum no eletrocardiograma (ECG) de cães com CMD é o alargamento dos complexos QRS, que reflete a dilatação ventricular e a sobrecarga de volume que afeta o ventrículo esquerdo. Essa alteração é um indicativo de que o coração está sofrendo para manter um débito cardíaco, uma vez que a CMD perde a sua capacidade de contrair de maneira eficaz. O alargamento do complexo QRS também pode estar associado à presença de bloqueios de ramo, o que indica uma falha na condução elétrica normal do coração. Essas alterações, quando identificadas precocemente, permitem um tratamento mais assertivo, ajudando a retardar a progressão da doença e a melhorar a qualidade de vida do animal (Guilherme, 2017).

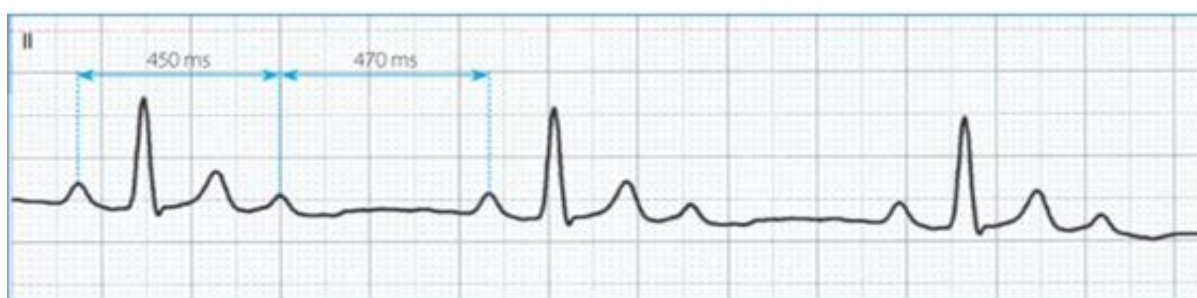


Figura 3: Traçado eletrocardiográfico em derivação D2 de paciente canino com bloqueio atrioventricular de 2º grau 2:1 onde o ritmo dominante é o ritmo sinusal (Santilli, et al., 2018).

As arritmias ventriculares, como a taquicardia ventricular e as extrassístoles ventriculares, são também frequentemente encontradas em cães com CMD (Cruz, 2023). Essas arritmias surgem devido ao estresse imposto ao miocárdio dilatado, que resulta em descargas elétricas anormais. A taquicardia ventricular é uma das arritmias mais preocupantes, pois pode evoluir para fibrilação ventricular, uma condição fatal se não tratada prontamente. Além disso, as extrassístoles ventriculares, embora muitas vezes assintomáticas, podem ser um sinal de piora da função cardíaca e indicam um prognóstico reservado. O manejo dessas arritmias requer o uso de antiarrítmicos específicos e tem por objetivo a diminuição dessas arritmias (exemplo a lidocaína e mexiletina) e sua detecção precoce via eletrocardiograma é crucial para prevenir complicações grave (Santos, 2009).

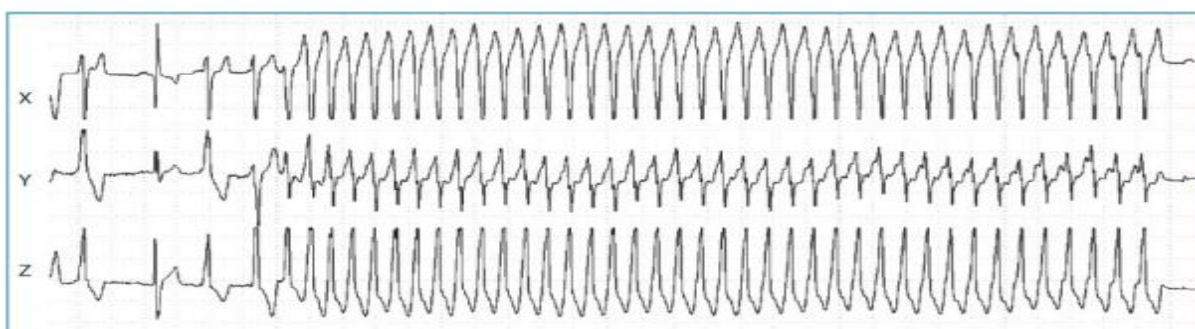


Figura 4: Traçado eletrocardiográfico em derivação D2, D3 e D4 de paciente canino com taquicardia ventricular não sustentada (Santilli, et al., 2018).

Alterações nas ondas P também são características frequentes em cães com CMD. A dilatação do átrio esquerdo, uma das consequências da sobrecarga de volume, resulta em ondas P amplas e bifásicas no eletrocardiograma, o que indica a presença de sobrecarga atrial. Essa sobrecarga atrial contribui para o desenvolvimento de fibrilação atrial (FA), que exacerba os sintomas de insuficiência cardíaca congestiva, como edema pulmonar e intolerância ao exercício. A detecção dessas alterações atriais no ECG permite uma melhor compreensão da evolução da MCD e facilita a implementação de terapias voltadas para o controle das arritmias e da sobrecarga hemodinâmica (Rocha, 2020).

Além da FA, bloqueios atrioventriculares (AV) de diferentes graus podem ser observados no eletrocardiograma de cães com CMD (Canha, 2019).

Na literatura médica, o Mobitz tipo 1 é mais comum que o Mobitz tipo 2. Ambos são forma de bloqueio atrioventricular (AV) de segundo grau, mas apresentam características distintas na condução elétrica (Louro, 2021). No Mobitz tipo 1, também chamado de Wenckebach, há um aumento progressivo do intervalo PR até que uma batida seja bloqueada. Esse tipo de ritmo está relacionado a um aumento do tônus vagal e é frequentemente benigno, desaparecendo com o aumento da frequência cardíaca (Macedo, 2019).

Por outro lado, o Mobitz tipo 2 é mais grave e menos comum, associados a doenças estruturais do sistema de condução, como fibrose ou infarto. Ele apresenta intervalo PR constante até que ocorra um bloqueio súbito, o que pode levar a quadro mais críticos, como bloqueios completos (terceiro grau) ou até mesmo morte súbita se não tratado adequadamente (Macêdo, 2019, Louro, 2021).

Assim, enquanto o Mobitz tipo 1 pode ser assintomático e temporário, o tipo 2 exige mais atenção devido ao risco de progressão para bloqueios mais severos (Carvalho, 2024). Essa diferenciação é importante para o diagnóstico e manejo clínico, uma vez que o tipo 2 demanda uma abordagem terapêutica mais agressiva, como o implante de marcapasso, dependendo da severidade do caso (Silva, 2022).

Esses bloqueios são indicativos de que o sistema de condução cardíaca está comprometido pela dilatação das câmaras cardíacas e pela fibrose miocárdica, uma característica patológica comum da CMD (Louro, 2021).

A repolarização ventricular também é afetada em cães com CMD, sendo comum a observação de alterações na morfologia da onda T no eletrocardiograma. Essas alterações incluem inversão ou achatamento da onda T, o que indica um desequilíbrio eletrolítico e

metabólico resultante da disfunção miocárdica. Tais alterações são frequentemente associadas ao desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva e ao uso de medicamentos diuréticos, que podem contribuir para a perda de potássio e magnésio, eletrólitos fundamentais para a função cardíaca normal. O monitoramento dessas alterações de repolarização é crucial para ajustar o tratamento medicamentoso e evitar complicações eletrolíticas graves (De Abreu et al., 2019).

1.4 Importância do eletrocardiograma no diagnóstico e acompanhamento da CMD

O eletrocardiograma (ECG) é uma ferramenta importante no diagnóstico de arritmias e acompanhamento da CMD em cães, sendo um exame não invasivo e amplamente utilizado para avaliar a atividade elétrica do coração. Sua importância reside na capacidade de detectar precocemente as alterações elétricas associadas à doença, permitindo o diagnóstico antes do surgimento de sinais clínicos evidentes (Cruz, 2023).

Alterações no traçado eletrocardiográficos como aumento de amplitude e duração da onda P e do complexo QRS é um indicativo de aumento de câmaras cardíaca ou de distúrbio de condução (Canha, 2019).

Na presença de CMD, o ECG revela alargamento de onda P onde a duração é acima de 0,4 segundo (bloqueio átrio ventricular), alargamento do complexo QRS, o que indica uma sobrecarga de ventrículo. Como a CMD é uma condição progressiva, que muitas vezes se manifesta de forma subclínica, o uso do ECG facilita a identificação de arritmias e disfunções cardíacas que podem comprometer a qualidade de vida do animal e aumentar o risco de morte súbita. Além disso, o ECG permite o monitoramento contínuo da evolução da doença, possibilitando ajustes no tratamento ao longo do tempo, conforme o quadro clínico do paciente se modifica (Macêdo et al., 2019).

A precisão do eletrocardiograma na detecção de arritmias ventriculares e supraventriculares é crucial para o manejo adequado da CMD. Em muitos casos, a CMD é acompanhada por taquiarritmias, como fibrilação atrial e taquicardia ventricular, que são detectáveis por meio do ECG. A identificação dessas arritmias permite que o clínico estabeleça um plano terapêutico direcionado ao controle da frequência cardíaca e à prevenção de complicações graves, como insuficiência cardíaca congestiva e morte súbita. O uso do ECG também auxilia na diferenciação de arritmias benignas das malignas, permitindo que o tratamento seja direcionado de maneira mais eficaz, evitando o uso excessivo de medicamentos antiarrítmicos em casos de arritmias menos severas (De Abreu et al., 2019).

O ECG é um método bastante eficiente para detectar arritmias em cães com cardiomiopatia dilatada e até mesmo detectar complexos ventriculares prematuros durante a fase oculta da doença em raças predispostas como Doberman e Boxer, porém, muitas vezes o eletrocardiograma precisa ser registrado pelo período de 24 horas para resultados fidedignos, sendo denominado de exame Holter (Martins, 2017).

À medida que o miocárdio se deteriora, as alterações no ECG tornam-se mais pronunciadas, como o alargamento dos complexos QRS e o aparecimentos de bloqueios atrioventriculares. Essas alterações indicam um agravamento da doença e a necessidade de intervenções terapêuticas mais agressivas. O monitoramento regular do ECG permite que essas mudanças sejam detectadas precocemente, possibilitando que o clínico ajuste o tratamento de forma proativa, o que pode retardar a progressão da doença e melhorar o prognóstico do animal (Silva, 2022).

Além da detecção de arritmias e distúrbios de condução, o ECG também é útil na avaliação do efeito das terapias farmacológicas em cães com CMD. Muitos dos medicamentos utilizados no manejo da CMD, como inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA), betabloqueadores e antiarrítmicos, podem impactar a função elétrica do coração (Araujo et al., 2024).

A monitorização por ECG permite avaliar se o tratamento está efetivamente controlando as arritmias ou se está provocando efeitos adversos, como a exacerbação de bloqueios cardíacos ou outras disfunções elétricas. Dessa forma, o ECG fornece uma base objetiva para o ajuste das doses medicamentosas e para a introdução de novos fármacos, conforme necessário, garantindo que o tratamento seja sempre otimizado para as necessidades específicas de cada paciente (Canha, 2019, Russo, 2023).

Outro aspecto importante do ECG no acompanhamento da CMD é sua capacidade de prever o prognóstico dos cães afetados. Estudos clínicos demonstram que a presença de certas alterações eletrocardiográficas, como a taquicardia ventricular sustentada e a fibrilação atrial, está associada a um prognóstico mais reservado, devido ao risco aumentado de insuficiência cardíaca e morte súbita. A capacidade do ECG de identificar esses sinais de risco permite que o clínico tome medidas preventivas, como o uso de dispositivos de suporte cardíaco ou ajustes no regime terapêutico, para mitigar esses riscos e prolongar a vida do animal. Além disso, o ECG pode ser utilizado para avaliar a resposta do paciente a tratamentos específicos, como a terapia com marcapasso em casos de bloqueios severos, ajudando a determinar a eficácia do tratamento ao longo do tempo (De Sousa, 2020).

O ECG tem um grande valor diagnóstico para as arritmias cardíaca, inclusive as provocadas pela CMD, porém tem um valor limitado para o diagnóstico da CMD (Canha, 2019).

O acompanhamento contínuo por meio do eletrocardiograma é especialmente importante em cães com CMD, devido à natureza progressiva da doença, que pode levar a alterações nos padrões de condução elétrica ao longo do tempo. No entanto, o uso integrado do ecocardiograma é igualmente crucial, pois permite uma avaliação estrutural e funcional mais abrangente do coração. Enquanto o ECG fornece informações sobre a presença de arritmias e sobrecarga elétricas, o ecocardiograma complementa com dados sobre a dilatação das câmaras, a função sistólica e o grau de insuficiência valvar, aspectos que não são detectados com o ECG (Silva, 2022).

O exame ecocardiográfico é o exame padrão ouro no diagnóstico da CMD, pois permite avaliar as alterações morfológicas e funcionais cardíaca, tendo uma grande importância na fase oculta da doença (Canha, 2019).

O ECG é um método considerado inespecífico, no qual apresenta sua utilidade apenas para detecção de ritmo de condução decorrente de sobrecarga nas câmaras, sendo assim, muito importante para caracterizarmos o prognóstico do paciente (Abbott, 2016). Já o ecocardiograma é considerado o padrão ouro, pois permite avaliar as dimensões das câmaras cardíacas, monitorando assim o paciente assintomático, avaliando a necessidade de terapia e o prognóstico a curto prazo (Strohm et al., 2018).

A combinação dos dois exames melhora significativamente o manejo clínico, ajudando a identificar sinais precoce de piora e a ajustar o tratamento conforme necessário. Por exemplo, a presença de QRS alargado no ECG pode identificar disfunção ventricular, mas é o ecocardiograma que quantifica essa alteração e orienta intervenções como o uso de inibidores de ECA, betabloqueadores ou marcapasso em casos mais avançados. Dessa forma, o monitoramento contínuo com ambas as ferramentas permite um acompanhamento mais preciso e personalizado para cada paciente, aumentando as chances de sucesso terapêutico e a qualidade de vida do animal (Moreira, 2021).

1.5 Abordagens terapêuticas e manejo clínico da cardiomiopatia dilatada

O tratamento do paciente com CMD, tem o objetivo de corrigir imediatamente o débito cardíaco, além de aliviar os sinais clínicos da insuficiência cardíaca (IC), reduzir a demanda de oxigênio e controlar as arritmias (Cruz, 2018; Rocha, Shiosi, 2020).

De acordo o estágio da doença, é possível retardar a sua progressão, que segundo Botelho de Abreu, 2019, são divididos em três estágios.

Em paciente na fase pré-clínica, estágio I, o tratamento tem por objetivo reduzir a progressão da doença, retardando assim o aparecimento de sinais clínicos, podendo ser usados fármacos como os inibidores da ECA (Martínez et al., 2022).

Os inibidores da ECA são propostos para o tratamento da insuficiência cardíaca (IC), devido a sua ação na prevenção do remodelamento do ventrículo, reduzindo assim a pré-carga e pós-carga, reduzindo assim a hipertrofia ventricular esquerda. O mecanismo de ação foca em suprimir sistemicamente e focalmente a ativação do Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (Russo, 2023).

Na fase clínica, estágio II, na ausência de sinais clínicos e presença de alterações elétricas e/ou morfológica, utiliza-se além dos inibidores da ECA, diuréticos como, a furosemida e espironolactona além de cuidados com o animal, como restrição de sódio, atividade física leve e caso necessário cuidados hospitalares (De abreu, 2019).

No estágio III, já na presença de sinais clínicos, alterações elétricas e morfológicas, ou seja, em uma fase mais avançada da doença, utiliza-se os inotrópicos positivos, no intuito de melhorar a contratilidade, incluindo a digoxina, agonista beta adrenérgicos (dopamina, dobutamina), inibidores da fosfodiesterase (milrinona) e sensibilizadores de cálcio (pimobendan), (Oyama, 2015).

Uso de betabloqueadores e antiarrítmicos, como o propranolol, atenolol, metoprolol, esmolol e amiodarona, tem o objetivo de prevenir o risco de morte súbita sendo usados com o objetivo de controlar arritmias, hipertensão sistêmica e bloquear receptores beta-adrenérgicos, atuando através de um mecanismo de ação, envolvendo a inibição competitiva desses receptores. Essa inibição tende a reduzir a contratilidade muscular (diminuindo a despolarização sinusal e a condução atrioventricular), resultando em uma resposta ventricular às arritmias (Cruz, 2023).

Para pacientes que apresentam congestão devido à insuficiência cardíaca congestiva (ICC), os diuréticos são indicados, muitas vezes em associação, como a furosemida, tiazídicos (como a hidroclorotiazida) e os poupadores de potássio (como a espironolactona), visando aliviar a sobrecarga de líquidos e melhorar o quadro clínico. Esses tratamentos são

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a cardiomiopatia dilatada (CMD) é uma doença de alta morbidade e mortalidade em cães, caracterizada por falha na contratilidade e consequente dilatação cardíaca. Ressalta-se a importância do diagnóstico precoce, preferencialmente na fase oculta da doença, para permitir um tratamento adequado e acompanhamento contínuo, o que se traduz em um prognóstico funcional e vital mais favorável.

A relevância deste tema está diretamente associada ao impacto que a CMD exerce sobre a saúde canina, sendo uma das principais causas de insuficiência cardíaca e morte súbita em cães de raças predispostas. O estudo enfatiza a utilidade do eletrocardiograma (ECG) no monitoramento e acompanhamento da progressão da doença, principalmente para a detecção de arritmias e distúrbios de condução.

A análise da literatura mostrou que alterações eletrocardiográficas como a fibrilação atrial, alargamento dos complexos QRS e taquicardia ventricular são indicadores críticos do estágio da CMD e do risco de complicações graves. Ainda assim, sugere-se o uso conjunto do ECG, do ecocardiograma e do Holter para um diagnóstico completo e preciso da CMD e suas complicações.

Para o avanço da academia, recomenda-se que estudos futuros aprofundem o entendimento da CMD em diferentes raças, investigando a resposta a terapias personalizadas e a eficiência de protocolos diagnósticos que combinem ECG, ecocardiograma e monitoramento por Holter.

Ademais, seria relevante a condução de pesquisas longitudinais para avaliar o impacto do diagnóstico precoce e do acompanhamento terapêutico contínuo sobre a qualidade de vida e a sobrevivência dos cães com CMD, contribuindo para uma abordagem mais eficaz e multidisciplinar no manejo da doença.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, J.A. **Feline hypertrophic cardiomyopathy: na update.** *Veterinary Clinics of North American*, v.40, n.4, p.168 – 700, 2010.

ARAUJO, Yasmim Maiara *et al.* **Cardiomiopatia Dilatada em Cães: Revisão da Literatura.** 1. ed. Curitiba: Brazilian Journal of Health Review, 2024. 2573 - 2589 p. v. 7

BAISAN, Radu A.; BÎRSAN, Oana; VULPE, Vasile. **Electrocardiographic changes in chronic valvular disease and dilated cardiomyopathy in dogs.** *University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad"*, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Clinics, Iași, Romania, 2016. Disponível

em: https://www.researchgate.net/publication/306380956_Electrocardiographic_changes_in_chronic_valvular_disease_and_dilated_cardiomyopathy_in_dog. Acesso em: 17 nov. 2024.

BATISTA, Samara Tereza Moraes et al. **Cardiomiopatia dilatada congestiva, refratária à terapia convencional associada ao hipotireoidismo e hiperadrenocorticismo em um cão-relato de caso.** 2017.

BROWN, S.A. in: REECE, W.O. Dukes – **Fisiologia dos animais domésticos.** 13. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

BONAGURA, John D.; VISSER, Lance C. **Echocardiographic assessment of dilated cardiomyopathy in dogs.** *Journal of Veterinary Cardiology*, [s. l.], v. 40, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34750089/>. Acesso em: 17 nov. 2024.

BORGARELLI, Michele et al. **Prognostic indicators for dogs with dilated cardiomyopathy.** *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 20, n. 1, p. 104-110, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16496929/>. Acesso em: 16 nov. 2024.

CANHA, Mariana Gusmão Pinheiro Magano. **Cardiomiopatia dilatada canina—da etiologia à terapêutica, o que há de novo?.** 2019. Tese de Doutorado.

CARVALHO, Sara Cristina Salviano. **Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada: revisão de literatura.** 2024.

CRUZ, Jorge José Da Rocha; SILVA, José Emerson Da Cruz; SANTOS, Valdenilson José. **Cardiopatía Dilatada Canina: Revisão da Literatura.** Recife: Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, 2023.

DAMAZIO, Vinicius Gomes et al. **CARDIOMIOPATIA DILATADA SECUNDÁRIA AO HIPOTIROIDISMO EM CÃO—RELATO DE CASO.** *Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO*, v. 4, n. 1, p. 18-21, 2024.

DE ABREU, Claudine Botelho et al. **Cardiomiopatia dilatada em cães: revisão de literatura.** *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 26, n. 2, 2019.

DE SOUSA, Caroline Coelho. **CARDIOMIOPATIA DILATADA EM CÃES.** 2020.

DE SOUSA, Iolanda Susana Cancela. **Cardiomiopatia dilatada no cão: casos clínicos.** 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal).

GUILHERME, Keila Pereira Catelli. **Cardiomiopatia Dilatada: Aspecto Revisional e Preventivos.** Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017.

LOURO, Cesar parente. **Análise do tratamento do bloqueio átrio ventricular de terceiro grau em dois gatos através da implantação de pacemaker artificial por via transdiafragmática com o eletrodo epicárdico sem sutura.** Tese de mestrado. 2021.

MACÊDO, Hermógenes Josniel Rocha et al. **Principais alterações no eletrocardiograma em cães.** *Ciência Animal*, v. 29, n. 3, p. 38-49, 2019.

MARTINS, Paula Sofia de Albuquerque et al. **Índice cardíaco vertebral em cães dobermann: estudo através de um protocolo de rastreio de cardiomiopatia dilatada na raça.** 2017. Dissertação de Mestrado.

MEURS, K.M; FOX, P.R; MILLER, MV; KAPADIA, S; MANN D.L. **pasma concentrations of tumor necrosisfactor alfa in cats with conestive heart failure**. Brazilian Journal of veterinary Reaserch and Animal Science, v.65, n.5, p.640 -642, 2002.

MOREIRA, Giovana Souza Sodré; JÚNIOR, Sávio Tadeu Almeida; CUNHA, Rafaela De Oliveira; FERRONI, Leticya De Oliveira; ORTHIZ, Leticia Salomé; SOUSA, Pamela Fernanda De; BELATO, Sabrina Erbst. **Doença mixomatosa da Valva Mitral: Mensuração ecocardiográfica**. Curitiba: Brazilian Journal of Development, 2021.

OYAMA, M. A. Canine Cardiomyopathy. In: SMITH, F. et al. **Manual os canine and feline cardiology**. 5th edn. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2015. Chapter 13, p. 141 – 152.

RIEDESEL. ENGER. R, L. **Coração e Vascularização. Estrutura macroscópica. In: Sistema cardiovascular Dukes**. Fisiologia dos animais domésticos. 13. Ed. Rio de Janeiro: William O. Reece 2017. P 633 – 695.

ROCHA, Suelen Tainara Flores *et al.* **Cardiomiopatia Dilatada em Cães: Revisão da literatura**. 34. ed. Garça - São Paulo: FAEF, 2020.

RUSSO, Natália Gageiro. **IECA: A FISILOGIA POR TRÁS DA FARMACOLOGIA VETERINÁRIA**. Curitiba: Revista Foco, 2023. 2-221 p. v. 16.

SABINO, Barbara Filipa Da Palma Cravinho. **A IMPORTÂNCIA CLÍNICA DA ONDA T ELETROCARDIOGRÁFICA EM CANÍDEOS: Estudo Prospetivo**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2017.

SANTILLI, Roberto; MOISE, Sydney N.; PARIAUT, Romain; PEREGO, Manuela. **Electrocardiography of the dog and cat: Diagnosis of Arrhythmias**. 2. ed. Milano: Edra, 2018.

SANTOS, Gonçalo Rodrigo Nunes De Jesus. **Cardiomiopatia Dilatada no Cão: Dissertação de Mestrado**. Portugal: Departamento de Ciências Veterinária da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2009.

SILVA, Yan Oliveira da Fonseca. **Características eletrocardiográficas de cães atendidos em clínicas veterinárias de Aracaju**, Sergipe. 2022.

YAMAKI, Fernanda Lie. **Estudo da sobrevida e fatores prognósticos em cães com cardiomiopatia dilatada idiopática: Tese de Doutorado**. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2007.