



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

NAIANA MAILING DE SOUZA NASCIMENTO

DIROFILARIOSE CANINA - RELATO DE CASO

MOSSORÓ

2022

NAIANA MAILING DE SOUZA NASCIMENTO

DIROFILARIOSE CANINA - RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michelly Fernandes de Macedo

MOSSORÓ

2022

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N244d Nascimento, Naiana Mailing de Souza.
Dirofilariose canina - Relato de caso / Naiana
Mailing de Souza Nascimento. - 2022.
45 f. : il.

Orientadora: Michelly Fernandes de Macedo.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2022.

1. Dirofilaria immitis. 2. dirofilariose. 3.
cardiologia. 4. cães. I. Macedo, Michelly
Fernandes de, orient. II. Título.

NAIANA MAILING DE SOUZA NASCIMENTO

DIROFILARIOSE CANINA - RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Defendida em: 17/06/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Michelly Fernandes de Macedo (UFERSA)
Presidente



Med. Vet. Priscila Oliveira Costa
Examinadora

ANA CAROLINA PONTES DE MIRANDA
MARANHÃO:08415294425

Assinado de forma digital por ANA
CAROLINA PONTES DE MIRANDA
MARANHÃO:08415294425
Dados: 2022.06.21 19:23:45 -03'00'

Med. Vet. Me. Ana Carolina Pontes de Miranda Maranhão
Examinadora

Aos meus pais, Nelson e Dulce, e à minha mãe
biológica, Francisca Linhares, que não pode
me ver crescer, mas tenho certeza que ficaria
orgulhosa da pessoa que me tornei (*in*
Memorian).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção e força em todos os momentos.

Aos meus pais pelo apoio e amor incondicionais. Sua generosidade, honestidade e perseverança são um exemplo de vida para mim.

À professora Michelly Fernandes de Macedo pela disponibilidade em me orientar.

Aos meus amigos e colegas de curso queridos Allan Rezende, Igor Medeiros, Luana Pessoa e Samuel Pereira. Obrigada pela força, ajuda e estímulo. Foi um prazer compartilhar essa experiência com vocês.

Aos professores da UFERSA, técnicos e funcionários de maneira geral.

Obrigada!

RESUMO

A dirofilariose é uma doença causada por nematoides do gênero *Dirofilaria*, em especial a *Dirofilaria immitis*, e transmitida por mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Culex* que são os hospedeiros intermediários. Os hospedeiros definitivos são os cães. Os sinais clínicos da doença e consequentemente sua gravidade dependem de vários fatores, incluindo a quantidade de vermes, o tempo que eles estão presentes e a reação do animal aos parasitas. Muitos animais, mesmo parasitados, não manifestam sinais clínicos. A forma mais comum da doença é a cardiopulmonar. O objetivo deste trabalho foi relatar o caso de um cão macho, da raça dachshund, de 7 anos de idade, pesando 7,5 kg, com sinais como tosse, diminuição de apetite, dispneia, fadiga e intolerância a exercícios. As pesquisas de antígenos e microfilárias circulantes foram negativas, mas as evidências clínicas, radiográficas e ecocardiográficas confirmaram o diagnóstico positivo de dirofilariose. O animal foi tratado, mas a evolução da doença e consequentemente o seu grave quadro clínico levou a tutora, meses após a primeira consulta, a optar pela eutanásia.

Palavras-chave: *Dirofilaria immitis*; cardiologia; cães.

ABSTRACT

Heartworm is a disease caused by nematodes of the genus *Dirofilaria*, especially *Dirofilaria immitis*, and transmitted by mosquitoes of the genera *Aedes*, *Anopheles* and *Culex*, which are the intermediate hosts. The definitive hosts are dogs. The clinical signs of the disease depend on several factors, including the number of worms, how long they have been present and the animal's reaction to the parasites. Many animals, even parasitized, do not show clinical signs. The most common form of the disease is cardiopulmonary. The objective of this study was to report the case of a 7-year-old male dachshund dog, weighing 7.5 kg, with signs such as cough, decreased appetite, dyspnea, fatigue and exercise intolerance. Antigen and circulating microfilariae tests were negative, but clinical, radiographic and echocardiographic evidence confirmed the positive diagnosis of heartworm disease. The animal was treated, but the evolution of the disease and the serious clinical condition led the owner, months after the first consultation, to opt for euthanasia.

Keywords: *Dirofilaria immitis*; cardiology; dogs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Lesão de <i>Dirofilaria immitis</i> em coração de cão.	15
Figura 2	– Extremidade posterior de <i>Dirofilaria immitis</i> com espículos angulados.....	16
Figura 3	– Ciclo de vida da dirofilária.	17
Figura 4	– Tronco de artéria pulmonar direita com importante proliferação endotelial e fibrose por dirofilariose.....	19
Figura 5	– Dirofilária amassada e trombose em artéria pulmonar distal.....	19
Figura 6	– Dirofilariose doença moderada.....	22
Figura 7	– Dirofilariose doença moderada.....	23
Figura 8	– Dirofilariose severa.....	23
Figura 9	– Dirofilariose severa.....	23
Figura 10	– Corte ecocardiográfico de eixo longo paraesternal direito.....	24
Figura 11	– Caixa de Immiticid.....	26
Figura 12	– Remoção cirúrgica de dirofilárias.....	29
Figura 13	– Canino Darth.....	30
Figura 14	– Radiografia ventrodorsal.....	32
Figura 15	– Radiografia laterolateral esquerda.....	32
Figura 16	– Ecodopplercardiograma.....	33
Figura 17	– Ecodopplercardiograma.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Sumário de sinais clínicos da dirofilariose canina.....	21
Quadro 2	–	Protocolo recomendado pela AHS.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Medicações profiláticas.....	27
Tabela 2	–	Análises hematológicas (23 de agosto de 2021)	31
Tabela 3	–	Análises bioquímicas (2 de fevereiro de 2022).....	34
Tabela 4	–	Análises hematológicas (2 de fevereiro de 2022).....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ag	Antígeno
AHS	American Heartworm Society
BID	Duas vezes ao dia
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
EOD	Dia sim, dia não
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
IM	Intramuscular
SID	Uma vez ao dia
WSP	Wolbachia Surface Protein

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	<i>Dirofilaria immitis</i>	15
2.2	Patogenia	18
2.3	Sinais clínicos	19
2.4	Diagnóstico	21
2.5	Tratamento	25
2.5.1	Tratamento adulticida.....	25
2.5.2	Tratamento microfilaricida	26
2.5.3	Profilaxia.....	27
2.5.4	Protocolo de tratamento.....	27
2.5.5	Tratamento cirúrgico.....	29
3	RELATO DE CASO.....	30
4	DISCUSSÃO.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

A dirofilariose canina, também conhecida como verme do coração ou cardiopatia parasitária, é uma doença com distribuição mundial, com maior prevalência em regiões tropicais e subtropicais. Canídeos selvagens, felídeos e o ser humano são hospedeiros acidentais do agente etiológico, a *Dirofilaria immitis*, enquanto o cão é o hospedeiro definitivo. Espécies não domésticas podem servir como reservatório da doença (JERICÓ *et al.*, 2019).

A doença pode afetar cães com idades diversas, inclusive com menos de 1 ano e idosos, embora seja mais diagnosticada em animais entre 3 e 5 anos de idade (JERICÓ *et al.*, 2019). Os cães machos e de porte grande são frequentemente mais acometidos pela doença em comparação às fêmeas e animais pequenos, isso se dá provavelmente em função de seus hábitos e da função a que são destinados. Enquanto cães de porte pequeno vivem mais domiciliados, cães de grande porte geralmente são mantidos fora de casa e ficam mais expostos aos mosquitos vetores. O tipo de pelame, por sua vez, se curto ou longo, não aumenta ou diminui o risco de infecção (JERICÓ *et al.*, 2019; NELSON e COUTO, 2015).

A dirofilariose é transmitida por diversos tipos de mosquitos, em especial os dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Culex*, que são hospedeiros intermediários obrigatórios (MARTINS, 2019; TAYLOR, 2017). Esses mosquitos carregam microfilárias infectantes e, ao se alimentarem, as introduzem no animal. As formas infectantes atravessam o tecido subcutâneo e muscular, chegam a corrente sanguínea e completam seu ciclo biológico nas artérias pulmonares se tornando vermes adultos em um período de 90 a 100 dias após a infecção (ASH, 2018; NELSON e COUTO, 2015).

Os sinais clínicos da doença e consequentemente sua gravidade dependem de vários fatores, incluindo a quantidade de vermes, o tempo que eles estão presentes e a reação do animal aos parasitas. Muitos animais, mesmo parasitados, não manifestam sinais clínicos (NELSON e COUTO, 2015). O diagnóstico é feito com base nos sinais clínicos e em exames complementares como hemograma, pesquisa de microfilárias, testes imunológicos, exame radiográfico de tórax, exames eletrocardiográfico e ecocardiográfico (JERICÓ *et al.*, 2019). O tratamento é dividido em três etapas: adulticida, microfilaricida e preventivo. Soma-se ao tratamento específico, a utilização de antimicrobianos para combater bactérias

endossimbiontes do parasito e medicamentos sintomáticos de acordo com os sinais manifestados pelo animal (JERICÓ *et al.*, 2019).

Em virtude da importância dessa doença para área veterinária e como requisito do Estágio Supervisionado Obrigatório III, esse trabalho tem como objetivo geral relatar o caso de um cão macho, da raça dachshund, de sete anos de idade, pesando 7,5 kg, diagnosticado com dirofilariose. E como objetivos específicos discorrer sobre o caso, os sinais clínicos, diagnóstico e tratamento, aliando conhecimentos adquiridos ao longo da graduação e do ESO III à literatura existente sobre o tema.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A dirofilariose é uma doença cosmopolita, conhecida e estudada em várias partes do mundo há muitos anos (JERICÓ *et al.*, 2019). Impulsionada pelas modificações ambientais e pelo trânsito de animais, têm aumentado exponencialmente seu número de casos. Isso acontece porque seu principal agente etiológico, a *Dirofilaria immitis*, depende de mosquitos vetores para completar seu ciclo biológico. À medida que aumenta o número de vetores, cresce também o número de animais infectados (AHS, 2018).

2.1 *Dirofilaria Immitis*

As dirofilárias (Figuras 1 e 2) são vermes longos, delgados, de coloração branco-acinzentada, que medem 15 a 30 cm de comprimento e as fêmeas adultas são duas vezes maiores do que os machos. É importante saber o tamanho dos vermes porque tamanho e local auxiliam o diagnóstico da dirofilariose (TAYLOR, 2017).

Figura 1 Lesão de *Dirofilaria immitis* em coração de cão.



Fonte: Martins (2019).

Figura 2 Extremidade posterior de *Dirofilaria immitis* com espículos angulados.



Fonte: Martins (2019).

Em relação ao ciclo de vida da *Dirofilaria immitis* ele é longo quando comparado com a maioria dos nematoides, ele completa-se em torno de 7 a 9 meses (AHS, 2018). Os mosquitos vetores fazem o repasto sanguíneo em um hospedeiro com microfilárias e tornam-se infectados. Ao serem ingeridos, os estágios larvais iniciais, chamados de L1, sofrem duas mudas nos túbulos de Malpighi do trato digestório do mosquito, mudam para o estágio larval L2 e, em seguida, L3, o estágio infectante. Ao atingir esse estágio, a larva infectante migra para o aparelho bucal do mosquito, onde se torna apta a ser transmitida para um novo hospedeiro (AHS, 2018).

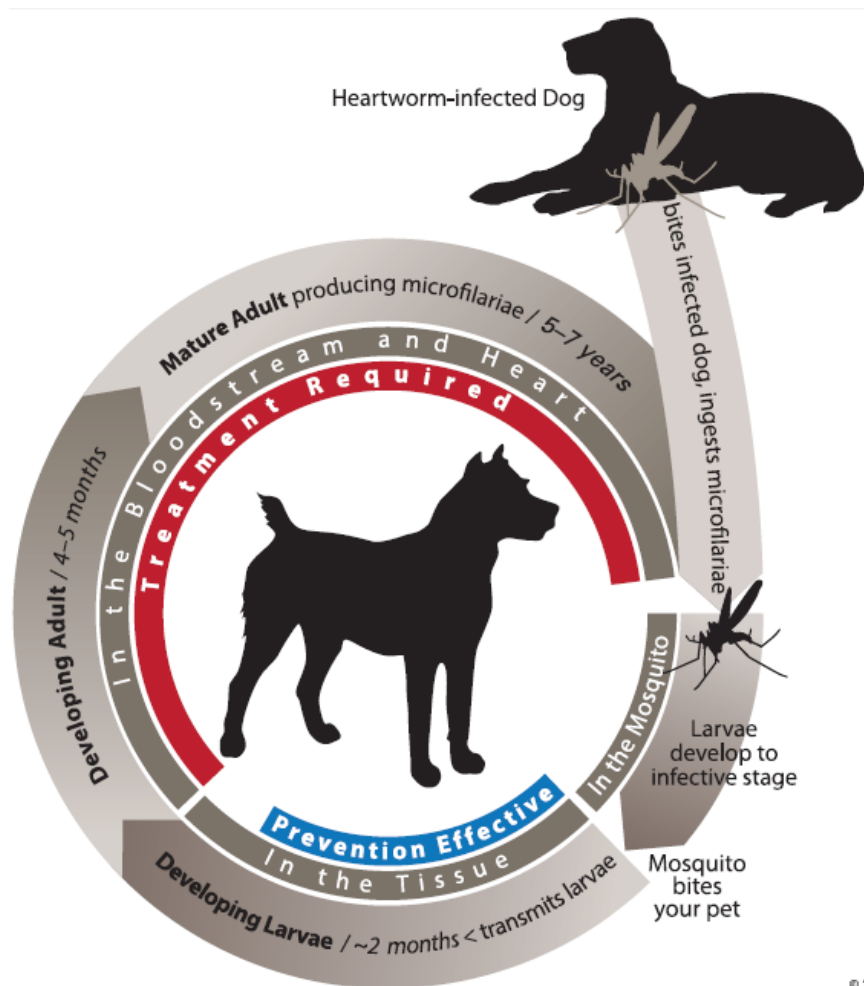
O desenvolvimento do estágio L1 para forma infectante L3 no mosquito é dependente da temperatura. Após picar um animal contaminado, em uma temperatura média de 27°C e umidade relativa de 80%, o mosquito torna-se transmissor em até 14 dias. Em temperaturas mais baixas, o processo é mais lento ou pode nem se completar. Já as microfilárias transmitidas a outro animal pela transfusão sanguínea ou pela placenta não chegam a se transformar em vermes adultos porque o mosquito é um hospedeiro necessário para o ciclo de vida do parasita (AHS, 2018; NELSON e COUTO, 2015).

Após passarem de L1 para L2 e, ao fim, L3, no mosquito, as larvas infectantes entram no corpo dos animais no local da picada do vetor após o repasto sanguíneo. As formas infectantes (L3) migram por via subcutânea e transformam-se no estágio L4 de 9 a 12 dias.

Por fim, levam de 50 a 70 dias para atingir o estágio final (L5), onde adentram os vasos sanguíneos, preferencialmente as artérias pulmonares periféricas dos lobos pulmonares caudais (AHS, 2018; JERICÓ *et al.*, 2019; NELSON e COUTO, 2015).

Em geral, são necessários, no mínimo, de 5 a 6 meses e, em média, de 7 a 9 meses, para que essas larvas tornem-se adultos maduros quando vão se reproduzir, liberar microfilárias (L1) e a infecção se torna patente (AHS, 2018; JERICÓ *et al.*, 2019; NELSON e COUTO, 2015). O ciclo de vida da dirofilária pode ser observado, de forma resumida, no esquema da American Heartworm Society na Figura 3.

Figura 3 Ciclo de vida da dirofilária.



© 2018

Fonte: AHS, 2018.

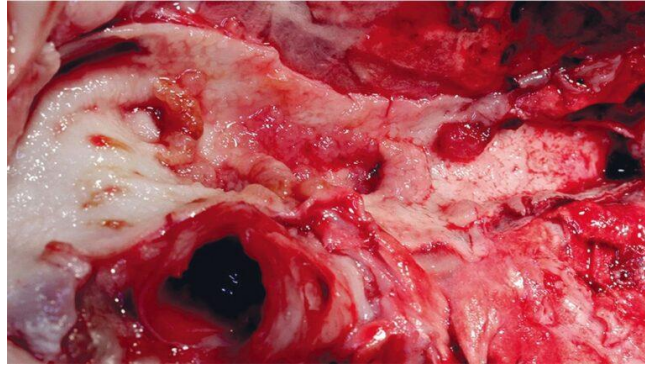
2.2 Patogenia

Os vermes adultos, após atingirem as artérias pulmonares, movimentam-se e provocam muita lesão endotelial, causando proliferação vilosa e reduzindo a complacência vascular e o tamanho do lúmen. Essas alterações proliferativas ocorrem de 3 a 4 semanas após a chegada dos vermes adultos e geram uma série de problemas para o animal (NELSON e COUTO, 2015). Dessa forma, a quantidade de vermes e por quanto tempo estão no animal são alguns dos fatores que influenciam na gravidade da doença. Além disso, a resposta imune do animal aos parasitas também vai influenciar bastante (AHS, 2018). Para Nelson e Couto (2015), inclusive, a interação do hospedeiro com o parasita pode influenciar mais no desenvolvimento dos sinais clínicos do que a quantidade de vermes, embora os autores salientem que grandes quantidades de vermes estejam geralmente associadas à doença grave.

Um fator importante na patogênese da dirofilariose é a presença da bactéria *Wolbachia pipientis*, uma bactéria intracelular obrigatória que é fundamental para o seu desenvolvimento e crescimento (NELSON e COUTO, 2015). Segundo a AHS (2018), uma proteína de superfície importante da *Wolbachia*, a WSP, estimula uma resposta de IgG em hospedeiros infectados por *Dirofilaria immitis*. Desse modo, é possível que a *Wolbachia* favoreça o processo inflamatório pulmonar e renal através da proteína de superfície WSP (AHS, 2018). Segundo Moorhead (2017), quando os vermes adultos morrem naturalmente ou como resultado de tratamento, a *Wolbachia* e seus componentes são liberados. As WSPs recrutam neutrófilos e outras células imunes e à medida que essas células são recrutadas nos vasos sanguíneos, pode ocorrer o bloqueio parcial dos vasos, o que pode impedir o fluxo sanguíneo.

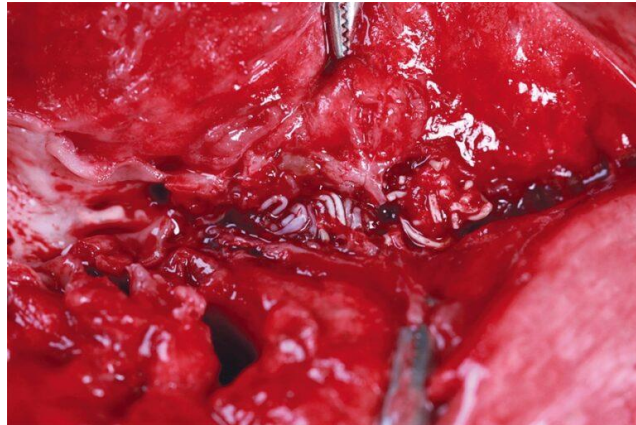
As lesões vasculares (Figura 4) causadas pela presença do parasita adulto são uma importante causa de hipertensão pulmonar. Ademais, o dano endotelial causa o desenvolvimento de trombose (Figura 5) e a aderência de leucócitos ativados e plaquetas. Os trombos e fragmentos dos parasitos podem embolizar, causando fibrose e gerando lesões pulmonares. Quando isso ocorre, há o aumento da resistência pulmonar, a redução da perfusão e o aumento da pressão arterial pulmonar, o que resulta em sobrecarga ao ventrículo direito. A hipertensão pulmonar crônica leva ao desenvolvimento de insuficiência miocárdica direita com manifestação de insuficiência cardíaca congestiva direita (JERICÓ *et al*, 2019; NELSON e COUTO, 2015).

Figura 4 Tronco de artéria pulmonar direita com importante proliferação endotelial e fibrose por dirofilariose.



Fonte: Jones (2019).

Figura 5 *Dirofilaria* amassada e trombose em artéria pulmonar distal.



Fonte: Jones (2019).

2.3 Sinais clínicos

A doença compromete principalmente pulmões e coração, o que acarreta em sinais clínicos mais relacionados ao sistema cardiopulmonar, como tosse, dispneia e intolerância ao exercício. Nos casos dos animais mais ativos, que praticam grande carga de exercícios, a tosse pode ser exacerbada, assim como o animal pode apresentar episódios de síncope. Em fases mais avançadas da doença, os animais apresentam sinais de insuficiência cardíaca direita, em especial hepatomegalia, ascite e caquexia (JERICÓ *et al.*, 2019).

Em casos menos frequentes quando comparados aos cardiopulmonares, é possível observar sinais relacionados à forma hepática da doença, sinais de comprometimento renal e envolvimento cutâneo. Existe ainda a forma oculta da doença (JERICÓ *et al.*, 2019).

Independentemente da forma clínica, os sinais clínicos da doença e sua gravidade dependem da quantidade de vermes, do tempo que eles estão presentes e da reação do animal aos parasitas. Muitos animais, inclusive, não manifestam sinais clínicos mesmo parasitados (NELSON e COUTO, 2015).

O exame físico pode revelar, dentre outros achados, insuficiência da valva tricúspide e ritmo de galope, além da constatação da perda de peso (JERICÓ *et al.*, 2019). Nos casos onde há insuficiência cardíaca direita, o animal pode apresentar hepatoesplenomegalia e distensão abdominal (JERICÓ *et al.*, 2019).

A forma hepática da doença, também chamada de síndrome da veia cava, acomete geralmente animais que vivem em regiões endêmicas e recebem alta carga parasitária, ocasionando a chegada de diversos parasitos às câmaras cardíacas ao mesmo tempo, obstruindo-as (NELSON e COUTO, 2015). Segundo Jericó *et al.* (2019), essa forma da dirofilariose pode levar o animal a morte em 48 a 72 h. Os exames laboratoriais nessa forma da doença podem revelar azotemia, hemoglobinúria, bilirrubinúria e aumento da atividade das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA) (JERICÓ *et al.*, 2019).

Segundo Jericó *et al.* (2019), as formas renal e cutânea dificilmente são diagnosticadas. A primeira caracteriza-se por proteinúria intensa, sendo a microfilariúria um achado patognomônico dessa forma clínica. Já a forma cutânea apresenta pápulas ulceradas, nódulos e placas, de curso crônico e pruriginoso. Larvas e/ou parasitos podem ser observados nas lesões cutâneas semelhantes a abscessos (JERICÓ *et al.*, 2019).

A forma oculta da dirofilariose, segundo Jericó *et al.* (2019) a mais dramática da doença, é causada pela destruição imunomediada das microfilárias e está associada à pneumonite grave, síndrome da veia cava e quadro de insuficiência cardíaca congestiva (JERICÓ *et al.*, 2019). No quadro 1 são apresentados, de forma resumida, os sinais clínicos e os graus da dirofilariose segundo a American Heartworm Society:

Quadro 1 – Sumário de sinais clínicos da dirofilariose canina.

Classe	Sinais Clínicos
1 - Leve	Assintomático ou apresenta tosse/intolerância a exercícios.
2 - Moderada	Tosse, intolerância ao exercício, presença de sons anormais nos pulmões.
3 - Grave	Tosse, intolerância ao exercício, dispneia, sons anormais no coração e nos pulmões, hepatomegalia, síncope, ascites, morte.
4 - Grave (Síndrome da veia cava)	Aparecimento súbito de letargia e fraqueza, acompanhado de hemoglobulinemia e hemoglobinúria.

Fonte: adaptado de AHS, 2018.

2.4 Diagnóstico

O diagnóstico da dirofilariose é baseado primeiramente na observação de sinais clínicos sugestivos associados ao histórico e exames complementares. Informações relativas à origem e locais que o animal frequenta, assim como se ele faz uso de medicações profiláticas, são muito importantes. O exame físico auxilia o diagnóstico em casos onde o animal já apresenta algum sintoma, mas na fase inicial da doença dificilmente revela alguma anormalidade (JERICÓ *et al.*, 2019).

Dentre os exames complementares que podem auxiliar o diagnóstico estão o hemograma, pesquisa de microfilárias, testes imunológicos, exame radiográfico de tórax, exames eletrocardiográfico e ecocardiográfico (JERICÓ *et al.*, 2019; NELSON e COUTO, 2015).

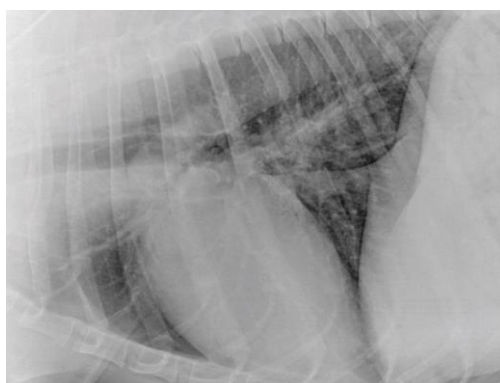
Segundo Jericó *et al* (2019), o hemograma pode revelar eosinofilia, basofilia, anemia arregenerativa e trombocitopenia, sendo que os dois primeiros achados consistem em um dado laboratorial bastante sugestivo de dirofilariose. Ainda segundo Jericó *et al* (2019), o hemograma pode revelar também trombocitopenia, que seria resultado da migração das plaquetas para o tecido pulmonar, onde ficam aderidas à parede dos vasos pulmonares. Para Nelson e Couto (2015), por sua vez, além de eosinofilia e basofilia, achados possíveis no hemograma são também neutrofilia e monocitose. Nenhum desses, todavia, são sinais consistentes da doença.

Em relação à pesquisa de microfilárias, Jericó *et al* (2019) afirma que as microfilárias no sangue periférico podem ser detectadas por várias técnicas, sendo a de Knott modificada a mais conhecida. Mas ressalta que nos casos da forma oculta a identificação não é possível. Nelson e Couto (2015) afirmam que os testes de microfilárias circulantes não devem ser mais usados na triagem rotineira da dirofilariose, e sim apenas para mensurar a carga parasitária antes do tratamento e em pacientes positivos para pesquisa de antígenos. Devem-se priorizar, como triagem, os testes de pesquisa de antígenos.

Atualmente os testes de pesquisa de antígenos são os mais recomendados para diagnóstico de dirofilariose. São testes específicos e têm boa sensibilidade (NELSON e COUTO, 2015). A American Heartworm Society (2018) recomenda que esses testes sejam utilizados de forma profilática. Nesses testes, o antígeno circulante é geralmente detectável em cerca de 6 a 7 meses após a infecção, mas não antes de 5 meses. Por esse motivo, não há porque testar animais com menos de 7 meses. Nelson e Couto (2015) alertam que para positivarem esses testes necessitam que haja fêmeas adultas, a sensibilidade do teste diminui quando esse número é baixo. Já vermes machos não são detectados. Por isso, às vezes, ocorrem resultados falso-negativos (NELSON e COUTO, 2015).

O exame radiográfico é de grande importância porque possibilita a avaliação da doença cardiopulmonar secundária à infecção por *Dirofilaria immitis*. A radiografia torácica pode revelar dilatação e aspecto tortuoso dos vasos (Figuras 6 e 7), assim como os graus diferentes de doença pulmonar. As alterações nas arteriais pulmonares começam nos ramos menores, à medida que a gravidade da infecção e a cronicidade da doença aumentam alterações (Figuras 8 e 9) nos ramos maiores começam a ser vistas (AHS, 2018).

Figura 6 Dirofilariose doença moderada.



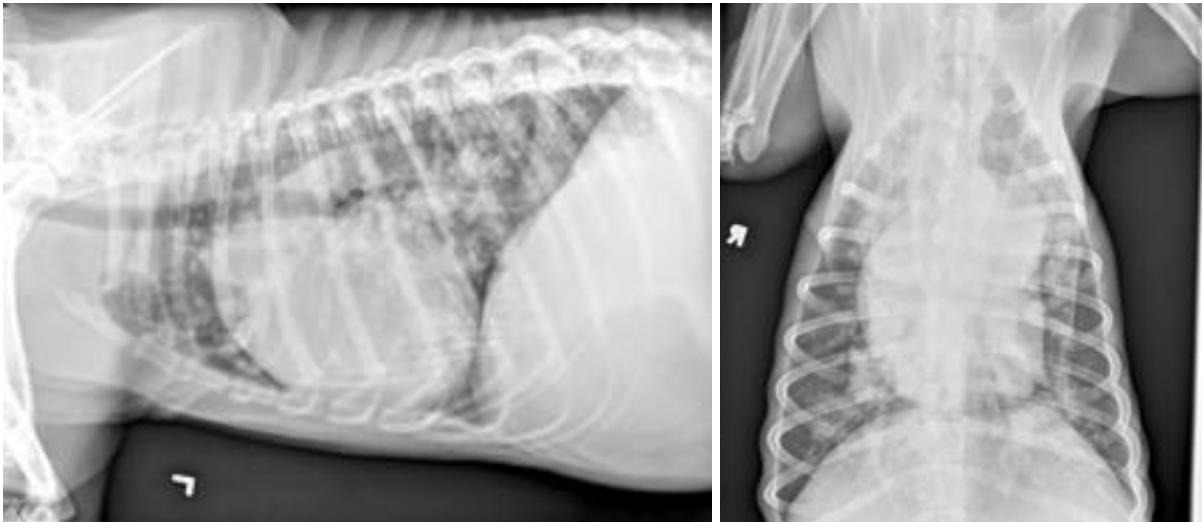
Fonte: AHS 2018.

Figura 7 Dirofilariose doença moderada.



Fonte: AHS, 2018.

Figuras 8 e 9 Dirofilaria severa.



Projeção dorsoventral e laterolateral esquerda. Aumento direito severo do coração e da artéria pulmonar principal e as artérias pulmonares periféricas estão aumentadas e tortuosas. Há um padrão brônquico e nodular-intersticial difuso. A perda do detalhe da serosa abdominal deve-se à ascite. Estas imagens mostram a dirofilariose combinado sequelas da doença de insuficiência cardíaca direita, doença pulmonar ativa, hipertensão pulmonar e (provavelmente) embolia arterial pulmonar aguda. Fonte: AHS, 2018.

Na eletrocardiografia os traçados são geralmente normais, embora a doença avançada possa causar desvio do eixo direito ou arritmia. Os cães com ICC induzida por dirofilária frequentemente apresentam alterações na ECG indicativas de aumento do ventrículo direito. Às vezes, são encontradas ondas P altas, sugerindo aumento atrial direito (NELSON e COUTO, 2015).

Segundo a AHS (2018), um dos exames mais utilizados para auxiliar o diagnóstico de dirofilariose é o ecocardiograma (Figura 10). Através dele, pode ser possível a observação das dirofilárias assim como das alterações cardíacas que elas causam. A observação dos parasitas no interior das câmaras cardíacas é possível graças à parede do corpo dos nematoides adultos que é ecogênica, o que permite a observação do parasito. Quando a carga parasitária é alta, os parasitos estão nos ramos maiores da artéria pulmonar e das câmaras cardíacas direitas, o que possibilita a fácil visualização no ecocardiograma. Todavia, deve-se ficar atento porque em cães com baixa carga parasitária, onde os parasitos estão localizados nos ramos menores das artérias pulmonares, é um método ineficiente de diagnóstico, podendo incorrer em um falso negativo. Nos cães que apresentam hemoglobinúria, a visualização das dirofilárias na válvula tricúspide confirma o diagnóstico de síndrome da veia cava (AHS, 2018).

Figura 10 Corte ecocardiográfico de eixo longo paraesternal direito.



Cão macho, sem raça definida, de 8 anos de idade, que apresentava letargia. Há uma grande massa de dirofilariose cruzando a válvula tricúspide. O ventrículo direito está severamente hipertrofiado e o átrio direito está dilatado. Os vermes também podem ser vistos dentro da artéria pulmonar severamente dilatada. LA, átrio esquerdo; LV, ventrículo esquerdo; PA, artéria pulmonar; RV, ventrículo direito. Fonte: AHS, 2018.

2.5 Tratamento

O tratamento deve ser dividido em três etapas: tratamento adulticida, seguido do microfilaricida e, por fim, tratamento preventivo (JERICÓ *et al.*, 2019). É necessário que o animal antes de iniciar o tratamento tenha passado por criteriosa anamnese, exame físico e exames complementares para que se avalie o nível de atividade física do cão, a extensão da doença e a intensidade da infecção (AHS, 2018).

Embora esse seja o protocolo adequado, a AHS (2018) lembra que alguns proprietários e organizações não governamentais têm limitações financeiras que impedem a realização de todos os meios de diagnóstico disponíveis. Isso não deve limitar o tratamento. As condutas adotadas devem levar em consideração o animal e também seu proprietário. Mesmo quando não for feita uma avaliação detalhada do quadro do animal para que seja iniciado o tratamento, é preciso analisar cada caso isoladamente e avaliar o que pode ser feito utilizando o bom senso. Para AHS (2018), ainda que não seja o ideal, é melhor tratar mesmo sem muitos exames complementares do que não tratar.

2.5.1 Tratamento adulticida

A terapia adulticida é feita com melarsomina (Immiticid® - Figura 11), um arsenical orgânico antiparasitário, na dose de 2,5 mg/kg, 1 vez/dia, durante 2 dias seguidos, por via intramuscular (músculo lombar) (JERICÓ *et al.*, 2019). Segundo Jericó *et al.* (2019), o Immiticid® é um medicamento seguro, com poucos efeitos colaterais, com base na sua experiência com o uso do medicamento.

Além do protocolo padrão há um alternativo de três doses (uma aplicação de 2,5 mg/kg, após um mês duas aplicações com intervalo de 24 horas). O protocolo de três doses é indicado principalmente para o tratamento de dirofilariose em animais com alta carga parasitária (JERICÓ *et al.*, 2019).

Independente da gravidade da doença, exceto nos casos da síndrome da veia cava, o protocolo que utiliza três doses é o recomendado pela AHS (2018) devido ao aumento da

segurança e sua eficácia. Segundo a AHS (2018), a primeira aplicação elimina grande parte dos parasitas e as duas doses seguintes eliminam a maioria, se não todos, os parasitas. No entanto, como ressaltam Nelson e Couto (2015), o protocolo de duas doses ainda é muito utilizado nos casos menos graves, especialmente quando os proprietários têm problemas financeiros, e quando há doença hepática ou renal evidente. A própria AHS (2018) recomenda considerar as possibilidades financeiras dos proprietários na hora de estabelecer o protocolo de tratamento.

Figura 11 Caixa de Immiticid.



Fonte: <https://1family1health.com/product/immiticide-sterile-powder-for-injection>

2.5.2 Tratamento microfilaricida

O tratamento microfilaricida pode ser realizado por meio da administração de ivermectina (50 µg/kg) ou de milbemicina (500 mg/kg), apesar desses medicamentos não terem essa indicação em bula (JERICÓ *et al.*, 2019). Nelson e Couto (2015) também citam ivermectina e milbemicina como terapia microfilaricida, sendo fornecidas de 3 a 4 semanas após a terapia adulticida, mas afirmam que essa terapia, quando a adulticida é realizada, é desnecessária, tendo em vista que os medicamentos preventivos mensais que serão utilizados tem efeito microfilaricida gradual e cumpririam o mesmo fim.

A American Heartworm Society (2018) recomenda cuidados na utilização das lactonas macrocíclicas administradas como microfilaricida, em especial em cães com grande carga parasitária. Nesses casos, devem-se usar previamente anti-histamínicos e glicocorticoides para minimizar as possíveis reações adversas. A moxidectina, quando possível, deve ser o

medicamento de escolha na terapia microfilaricida, tendo baixos efeitos colaterais (AHS, 2018). Porém, assim como Nelson e Couto (2015), a AHS (2018) recomenda que administração de uma lactona macrocíclica seja iniciada logo após o diagnóstico da dirofilariose, assim como a utilização de doxiciclina, dessa maneira não é necessária a terapia microfilaricida.

2.5.3 Profilaxia

O tratamento profilático pode ser realizado pelo uso de coleiras repelentes de uso contínuo e por meio da administração de lactonas macrocíclicas, dentre elas a ivermectina, milbemicina, moxidectina e selamectina, como exemplificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Medicações profiláticas.

Fármaco	Dose	Via e Frequência
Ivermectina	6 a 12 µg/kg	Oral/Mensal
Milbemicina	0,5 a 1 mg/kg	Oral/Mensal
Moxidectina	3 µg/kg	Oral/Mensal
Selamectina	6 mg/kg	Tópica/Mensal

Fonte: adaptado de JERICÓ *et al.*, 2019.

Entretanto, deve-se ter cuidado na utilização desses medicamentos, eles diferem entre si em alguns aspectos. Por exemplo, a ivermectina é contraindicada para cães das raças collie, já a milbemicina é segura em collies, mas não é indicada para animais microfilarêmicos. A moxidectina, por sua vez, é segura tanto em collies quanto em animais microfilarêmicos (JERICÓ *et al.*, 2019).

2.5.4 Protocolo de tratamento

A American Heartworm Society, referência no tratamento de dirofilariose, indica uma abordagem multimodal para o tratamento de dirofilariose com base nas informações contidas em seu último manual de diretrizes (2018), esse protocolo é compartilhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Protocolo recomendado pela AHS.

Dia	Tratamento
0	Cão diagnosticado positivo para dirofilariose. • Positivo no teste de antígeno (Ag) e de microfilária circulantes; • Se não foi observada presença de microfilária circulante, repetir o teste de antígeno (Ag) circulante, com diferente teste diagnóstico. Restrição aos exercícios. Se o cão for sintomático: • Estabilizar a doença com a terapia e cuidados adequados; • Prednisona pode ser prescrita na dose 0.5 mg/kg – BID na 1ª, SID 2ª e EOD na 3ª e 4ª semanas.
1	Administrar terapêutica preventiva (lactona macrocíclica) • Se forem detectadas microfilárias circulantes, instituir um pré-tratamento com anti-histamínico e glicocorticoide, se já não tiver aplicado prednisona, para reduzir o risco de anafilaxia. • Observar por pelo menos 8 horas para verificar se há reação adversa.
1-28	Administrar doxiciclina 10 mg/kg BID por 4 semanas. • Reduz a patologia associada aos nematoides mortos • Interrompe a transmissão da dirofilariose
30	Terapêutica preventiva
60	Terapêutica preventiva. 1ª aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM). Prednisona 0.5 mg/kg – BID na 1ª, SID 2ª e EOD na 3ª e 4ª semanas.
90	Terapêutica preventiva. 2ª aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM)
91	3ª aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM) Prednisona 0.5 mg/kg – BID na 1ª, SID 2ª e EOD na 3ª e 4ª semanas. Continuar a restrição de exercícios físicos por mais 6-8 semanas.
120	Pesquisa de microfilárias circulantes. Se positivo, tratamento com microfilaricida e refazer o teste após 4 semanas. • Estabelecer prevenção contra dirofilariose durante o ano todo.
271	Teste de antígeno (Ag) circulante 6 meses após o fim do tratamento e teste para microfilárias.

Fonte: adaptado de AHS, 2018.

2.5.4 Tratamento cirúrgico

Em cães com grande quantidade de parasitos adultos os vermes podem obstruir parcialmente o fluxo sanguíneo nas artérias pulmonares, região valvar tricúspide ou veia cava. Quando isso acontece é denominado síndrome da veia cava, que pode levar o animal ao óbito em 48 a 72 h como resultado de choque cardiogênico complicado por acidose metabólica e anemia (NELSON e COUTO, 2015). Nesses casos, a terapia medicamentosa não é aconselhada, e sim a intervenção cirúrgica para retirada dos vermes. Caso não haja intervenção cirúrgica o animal pode falecer em até dois dias (AHS, 2018).

A remoção cirúrgica das dirofilárias das câmaras cardíacas direitas é feita com sedação ou anestesia local, onde pinças de resgate são introduzidas de preferência através da veia jugular externa (Figura 12) até a retirada do maior número possível de parasitos (AHS, 2018). Dentro de poucas semanas o animal se recupera e pode começar o tratamento adulticida, recomendado para eliminar os parasitas restantes (AHS, 2018).

Figura 12 Remoção cirúrgica de dirofilárias.



Fonte: AHS, 2018.

3 RELATO DE CASO

O animal do presente relato (Figura 13) foi atendido no dia 23 de agosto de 2021, na cidade de Aracati/CE, e tratava-se de um cão macho, da raça dachshund, de sete anos de idade, pesando 7,5 kg.

Figura 13 Canino Darth.



Fonte: arquivo pessoal.

A queixa principal da tutora era o cansaço do seu animal. Através da anamnese constatou-se que esse quadro foi evoluindo de forma gradativa e que, somado ao cansaço, o animal começou a apresentar diminuição de apetite, tosse, dispneia, fadiga e intolerância a exercícios. Segundo a tutora, a urina e as fezes estavam normais. Tratava-se de um animal com vacinação (raiva e V10), vermifugação (Vermivet Plus®) e controle de ectoparasitas (Bravecto®) atualizados, alimentado apenas com ração, sem acesso a rua, exceto por passeios pela manhã com seu tutor.

Durante o exame clínico detectaram-se, ainda, mucosas hipocoradas, tempo de preenchimento capilar maior do que três segundos e arritmia cardíaca à auscultação. Apesar da suspeita da tutora, o animal não apresentava febre no momento da consulta (temperatura retal de 38,8° C).

O animal foi submetido a exames complementares como hemograma e pesquisa de microfilárias, através de esfregaço sanguíneo. No hemograma (Tabela 2) os achados mais relevantes foram anemia e trombocitopenia. Os demais parâmetros estavam dentro da normalidade. Já no esfregaço sanguíneo não foram encontradas microfilárias.

Tabela 2 – Análises hematológicas (23 de agosto de 2021).

Eritrograma			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Eritrócitos	milhões/mm ³	5,4	5,5 a 8,5
Hematócrito	%	31	37 a 55
Hemoglobina	g/dL	11,8	12 a 18
VCM	fL	58,1	60 a 77
HCM	pg	21,9	19,5 a 24,5
CHCM	%	36	31 a 35
Leucograma			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Leucócitos	mm ³	11.000	6.000 a 17.000
Blastos	mm ³	0	0
Promielócitos	mm ³	0	0
Mielócitos	mm ³	0	0
Metamielócitos	mm ³	0	0
Bastões	mm ³	0	0 a 300
Segmentados	mm ³	8.630	3.000 a 11.500
Linfócitos	mm ³	1510	1.000 a 4.800
Monócitos	mm ³	490	150 a 1.350
Eosinófilos	mm ³	380	100 a 1.250
Basófilos		0	Raros
Contagem de Plaquetas			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Contagem de Plaquetas	mm ³	71.000	175.000 a 500.000

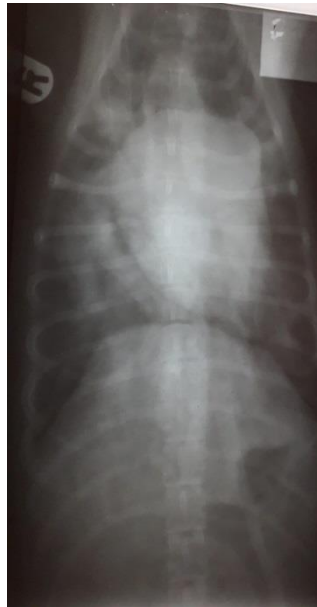
Fonte: CentralLab Prevenção e Saúde Humanizada. Aracati – CE, 2021.

Em seguida, foi feito um teste rápido SNAP 4Dx Plus da empresa IDEXX. O resultado foi positivo para erliquiose e negativo para dirofilariose, anaplasmosse e doença de Lyme.

Instituiu-se então tratamento com 1 comprimido de Doxifin 100mg de 12h em 12h, por 28 dias e $\frac{1}{2}$ comprimido de furosemida 40mg de 12h em 12h, por 3 dias (depois $\frac{1}{4}$ por 3 dias). Requisitou-se ainda a realização de raio-X e ecodopplercardiograma.

A tutora levou o animal para realização do raio-X e do ecodopplercardiograma ao longo da semana e no dia 30 de agosto de 2021 compareceu para o retorno. O laudo do raio-X, feito em projeções ventrodorsal (Figura 14) e laterolateral esquerda (Figura 15), apresentou aumento ventricular direito, dilatação e tortuosidade acentuada das artérias pulmonares principais e lobares.

Figura 14 Radiografia ventrodorsal.



Fonte: ProntoVet Clínica Veterinária, Cascavel/CE. 25 de agosto de 2021.

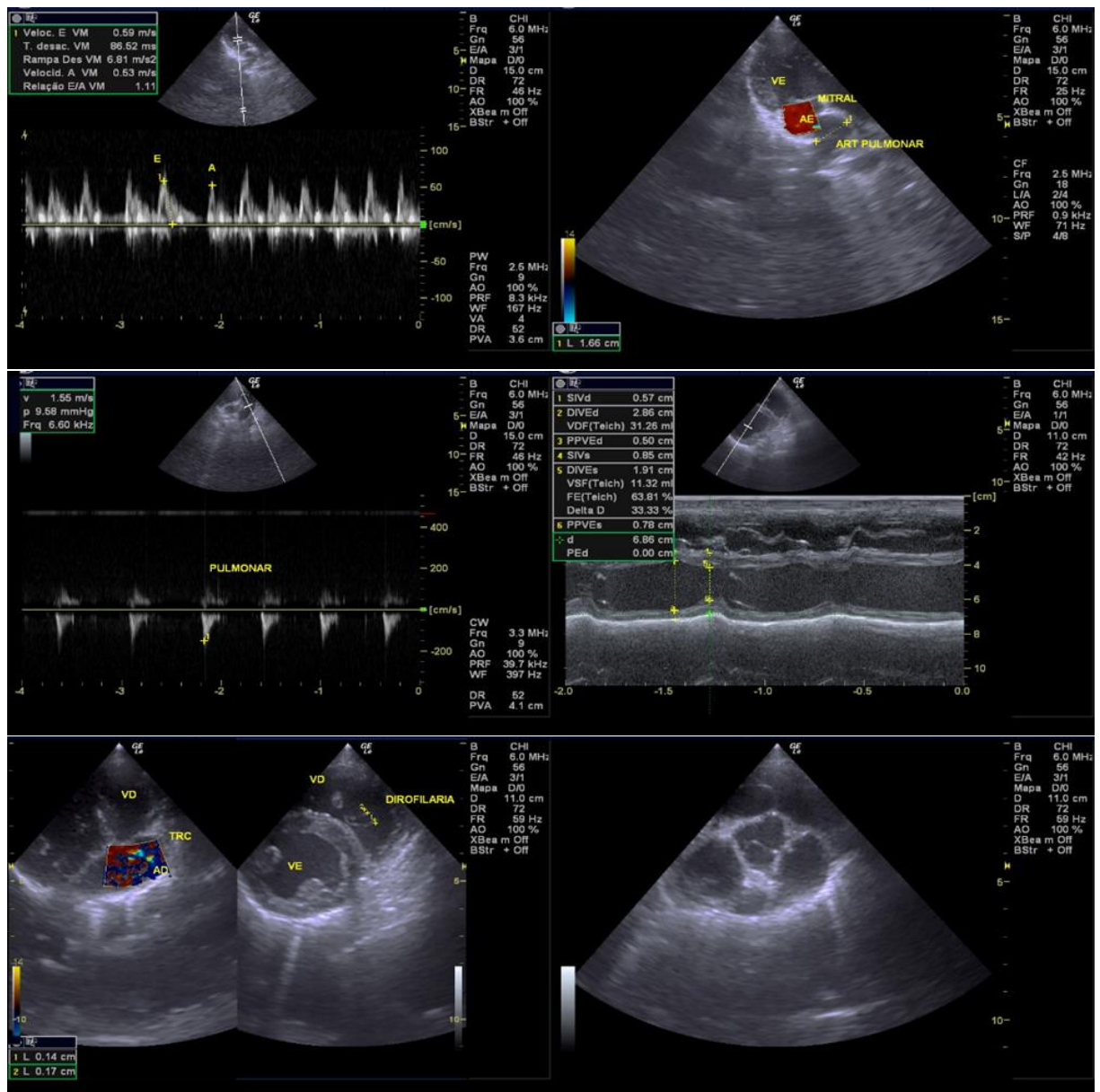
Figura 15 Radiografia laterolateral esquerda.



Fonte: ProntoVet Clínica Veterinária, Cascavel/CE. 25 de agosto de 2021.

O ecodopplercardiograma (Figura 16) demonstrou aumento de câmaras ventricular e atrial direitas com presença de estruturas sugestivas de dirofilária em interior de ventrículo direito. Além disso, havia evidente dilatação de tronco pulmonar, refluxo importante em tricúspide, com sinais de hipertensão pulmonar. No laudo, sugere-se que o moderado aumento ventricular esquerdo pode estar associado a sobrecarga de volume/pressão. A função sistólica estava dentro da normalidade no momento do exame e a função diastólica estava preservada para a raça. Por fim, não havia sinais de hipertensão aórtica no momento do exame.

Figura 16 Ecodopplercardiograma.



Fonte: Focus Diagnóstico Veterinário. Mossoró/RN, 2021.

Com base nos exames complementares analisados no retorno foi acrescido ao receituário, além da continuação de ½ comprimido de furosemida (40mg de 12h em 12h, por 3 dias), ½ comprimido de benazepril 5mg a cada 24h de forma contínua. Além do diurético e do inibidor de ECA, foi receitado ainda 1 comprimido de prednisona 5mg a cada 24h, por 10 dias (depois ½ comprimido, por 10 dias); 1 comprimido de Canex Premium 900 mg a cada 30 dias e coleira repelente para uso contínuo. Recomendou-se aos tutores que o animal fosse privado de exercícios e que as medicações receitadas fossem rigorosamente administradas.

No dia 2 de fevereiro de 2022, cinco meses após o primeiro atendimento, a tutora levou o animal para nova consulta. Na anamnese, relatou que ele esteve relativamente bem nos últimos meses, mas voltou a respirar com muita dificuldade. No exame clínico no consultório o animal apresentou acentuada dispneia e taquipneia, além de ascite.

O animal foi novamente submetido a exames complementares. Nas bioquímicas séricas o animal apresentou hiperproteinemia (proteínas totais 8,2 g/dL), mas os demais parâmetros estavam dentro dos valores de referência. Os resultados podem ser analisados na Tabela 3.

Tabela 3 – Análises bioquímicas (2 de fevereiro de 2022).

Análise	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
A.L.T. (TGP)	U/L	82	10-88
A.S.T. (TGO)	U/L	80	10-88
Ureia	mg/dL	35	15-40
Creatinina	mg/dL	1,5	0,6-1,6
Fosfatase Alcalina	U/L	36	10-92
Proteína Total	g/dL	8,2	5,3-7,7
Albumina	g/dL	3,8	2,4-4,3
Globulina	g/dL	4,4	2,7-4,4

Fonte: Centro Veterinário Animalzão. Aracati – CE, 2022.

No hemograma (Tabela 4) apresentou anemia, plaquetas no limite dos valores de referência e leucocitose com neutrofilia. Não foram visualizadas microfilárias.

Tabela 4 – Análises hematológicas (2 de fevereiro de 2022).

Eritrograma			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Eritrócitos	milhões/mm ³	5,45	5,5 a 8,5
Hematócrito	%	33	37 a 55
Hemoglobina	g/dL	10,9	12 a 18
VCM	fL	60	60 a 77
HCM	pg	21,9	19,5 a 24,5
CHCM	%	34	31 a 35
Leucograma			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Leucócitos	mm ³	17.400	6.000 a 17.000
Blastos	mm ³	0	0
Promielócitos	mm ³	0	0
Mielócitos	mm ³	0	0
Metamielócitos	mm ³	0	0
Bastões	mm ³	0	0 a 300
Segmentados	mm ³	14.094	3.000 a 11.500
Linfócitos	mm ³	1392	1.000 a 4.800
Monócitos	mm ³	1218	150 a 1.350
Eosinófilos	mm ³	696	100 a 1.250
Basófilos		0	Raros
Contagem de Plaquetas			
	Unidade	Resultado	Intervalo de Referência
Contagem de Plaquetas	mm ³	175.000	175.000 a 500.000

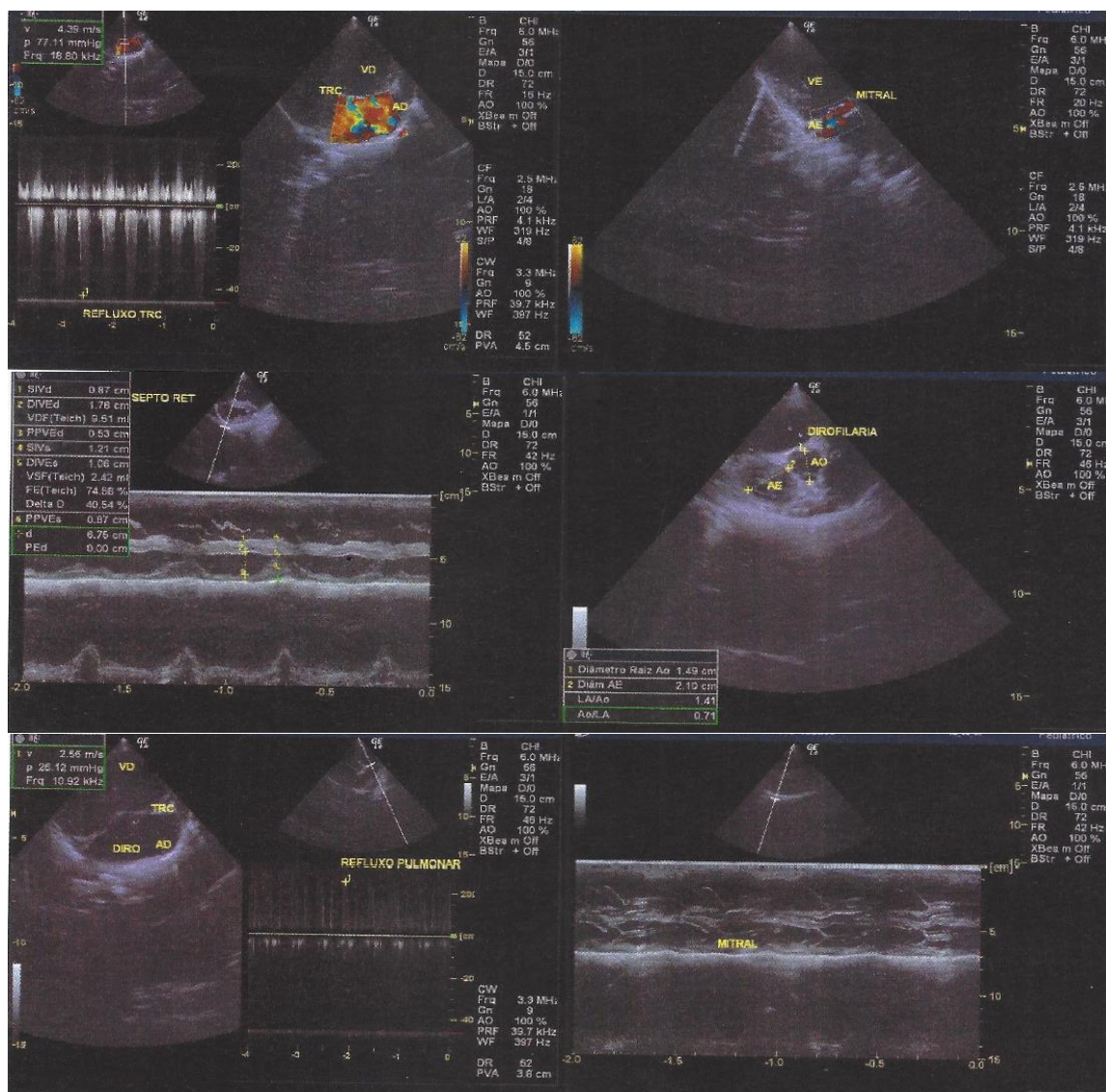
Fonte: CentralLab Prevenção e Saúde Humanizada. Aracati – CE, 2022.

Em função dos sinais clínicos apresentados, receitou-se 1 comprimido e ½ de furosemida 40mg a cada 8h e ½ comprimido de espirolactona 25mg a cada 8h, até novas recomendações. Além disso, solicitou-se um novo ecodopplercardiograma, posteriormente realizado pela tutora.

No dia 04 de fevereiro de 2022 o laudo do ecodopplercardiograma (Figura 17) apresentava como resultados aumento importante de câmaras ventricular e atrial direitas com presença de estruturas sugestivas de dirofilária em interior de ventrículo e átrios direitos. Dilatação evidente de tronco pulmonar com refluxo importante inclusive em válvula tricúspide, com sinais de hipertensão pulmonar severa. Havia diminuição da câmara ventricular esquerda por compressão causada pelo ventrículo direito onde se observava hipertrofia provavelmente compensatória ao aumento de pós-carga. A função sistólica estava

dentro da normalidade no momento do exame e havia disfunção diastólica provavelmente relacionada à perda de complacência.

Figura 17 Ecodopplercardiograma.



Fonte: Focus Diagnóstico Veterinário. Mossoró/RN, 2022.

Explicou-se à tutora a gravidade do quadro clínico do animal e foi acrescentado às medicações 1 tablete de Eritrós Tabs a cada 24h, por 30 dias e 1 comprimido de prednisolona a cada 12h, por 5 dias (depois 1 comprimido a cada 24h, por 5 dias. Por fim, 1 comprimido a cada 48h, por 5 dias).

Poucas semanas depois, no dia 21 de fevereiro de 2022, a tutora retornou. Ela relatou que as medicações não surtiam mais efeito, que o animal tinha grande desconforto respiratório e não conseguia mais deitar e nem dormir. Em função da falta de qualidade de vida do animal a tutora optou pela eutanásia. Não foi requerida necropsia.

4 DISCUSSÃO

A dirofilariose é uma doença de ciclo longo, muitas vezes com manifestações clínicas inespecíficas ou ausentes, o que dificulta bastante a percepção do tutor de que há algo errado. No caso relatado, o animal poderia ter dirofilariose há algum tempo, todavia a tutora só observou algo errado provavelmente em função da infecção concomitante por erliquiose, que exacerbou os sinais. A maioria dos sinais clínicos relatados na anamnese (diminuição de apetite, tosse, dispneia, fadiga e intolerância a exercícios) está também muito presente na infecção por erliquiose.

O animal apresentava, no primeiro hemograma, anemia, microcitose e hipercromia. Esses achados, segundo Jericó *et al.* (2019), consistem em um dado laboratorial muito sugestivo de dirofilariose. Além deles, segundo a autora, o hemograma pode revelar ainda eosinofilia e basofilia.

Já Nelson e Couto (2015), além de eosinofilia e basofilia, citam neutrofilia e monocitose como alterações comuns, porém inconsistentes, e que cães gravemente acometidos tem maior probabilidade de apresentar anemia regenerativa discreta. Os autores afirmam também que a trombocitopenia pode ser ocasionada pelo consumo de plaquetas no sistema arterial pulmonar, principalmente após o tratamento adulticida.

Bogo Madril *et al.* (2020), ao avaliarem 48 hemogramas de pacientes infectados por *Dirofilaria immitis* atendidos no hospital veterinário da UECE, encontraram 20 (42%) resultados que apresentavam um quadro de anemia. Para os autores, quadro decorrente provavelmente do trauma físico ocasionados às hemácias por conta da migração dos parasitas e bloqueio do fluxo sanguíneo. Nesse mesmo estudo, em torno de 45% dos animais apresentaram trombocitopenia. Segundo os autores, provavelmente em função da destruição imunomediada das plaquetas. Achados semelhantes também foram encontrados por Da Silva *et al.* (2021) que, ao avaliarem os parâmetros hematológicos de 120 cães em Alagoas, encontraram 70 animais com anemia e 42,5% com trombocitopenia.

No presente relato de caso, não há como afirmar que as alterações no primeiro hemograma (anemia e trombocitopenia) eram decorrentes da dirofilariose, da erliquiose ou de ambas, sendo que a tutora não retornou ao final dos 28 dias de tratamento da erliquiose para refazer o hemograma.

No caso relatado não foram encontradas microfilárias circulantes no esfregaço sanguíneo e a pesquisa de antígenos, através do teste rápido SNAP 4Dx Plus, também deu negativa para dirofilariose. Há na literatura algumas hipóteses para esses resultados.

Quanto à pesquisa de microfilárias, o resultado negativo pode ser decorrente da inabilidade da técnica utilizada ou de outros fatores. Segundo Nelson e Couto (2015), ainda que seja possível a visualização de microfilárias em amostras sanguíneas, é difícil detectá-las quando seu número é inferior a 50-100 por mililitro, o que pode ter ocorrido. Os autores afirmam ainda que os testes de concentração de microfilária que usam, no mínimo, 1 ml de sangue (usando um filtro de miliporo ou a técnica de centrifugação de Knott modificada) são os recomendados para a detecção de microfilárias circulantes. Os testes que não se baseiam na concentração de microfilárias (como esfregaço sanguíneo) são menos sensíveis e dificultam o encontro de quantidades baixas de microfilárias, embora permitam a observação da motilidade (NELSON e COUTO, 2015).

Os medicamentos preventivos à base de lactonas macrocíclicas poderiam também reduzir e eliminar a microfilaremia, dificultando que fossem encontradas (AHS, 2018), entretanto a tutora não relatou fazer uso mensal de qualquer tipo de medicamento desse tipo.

Poderia se tratar também de uma infecção oculta. Segundo Nelson e Couto (2015), infecções podem ser denominadas ocultas quando não há microfilárias circulantes. Esse tipo de infecção, segundo os autores, pode ser resultado de resposta imunológica que destrói as microfilárias no pulmão, chamada de infecção oculta verdadeira, infecção por vermes somente de um sexo, vermes adultos estéreis ou a presença somente de vermes imaturos (infecção pré-patente). Esses tipos de infecções são associados aos sinais graves da doença. O baixo número de microfilárias e a variação ao longo do dia no sangue periférico também podem resultar em testes de microfilária falso-negativos (NELSON e COUTO, 2015).

Em relação à pesquisa de antígenos, o teste rápido utilizado (SNAP 4Dx PLUS), assim como os outros testes comercialmente disponíveis, detecta o antígeno circulante do trato reprodutivo de fêmeas adultas das dirofilárias e apresentam alta sensibilidade e especificidade. Segundo Nelson e Couto (2015), resultados falso-negativos podem ser decorrentes do baixo número de fêmeas, o que reduz a sensibilidade desse tipo de teste, também podem ocorrer com a baixa quantidade de vermes, presença somente de fêmeas imaturas, infecção somente por machos ou o uso inadequado do kit de teste.

Ainda em relação à pesquisa de antígenos, DiGangi (2017) afirma que complexos imunes antígeno-anticorpo podem interferir no resultado dos testes comerciais disponíveis, isso porque o antígeno ligado a um complexo imunológico pode não estar disponível para detecção. Deve-se suspeitar dessa possibilidade principalmente quando o resultado negativo difere da clínica apresentada pelo animal.

Em relação aos achados radiográficos, o raio-X realizado no animal evidenciou aumento ventricular direito, dilatação e tortuosidade acentuada das artérias pulmonares principais e lobares, achados compatíveis com as alterações características descritas na literatura para dirofilariose (AHS, 2018; NELSON e COUTO, 2015).

Os achados ecocardiográficos são compatíveis com os citados pela AHS (2018), sendo o aumento das câmaras ventricular e atrial direitas em cães um sinal importante de dirofilariose avançada. Além do aumento das câmaras, segundo Nelson e Couto (2015), a presença de ecos pequenos, brilhantes e paralelos no interior do ventrículo direito evidencia a presença de dirofilária. O doppler, que demonstrou evidente dilatação de tronco pulmonar e refluxo acentuado em tricúspide, é um recurso importante porque pode revelar regurgitação de tricúspide mesmo quando não há sopro, assim como mensurar a gravidade da hipertensão pulmonar (NELSON e COUTO, 2015).

O tratamento estabelecido consistiu no uso de doxiciclina por 28 dias para erliquiose concomitante que o animal tinha e que também é utilizada no início do protocolo em caso de dirofilariose. A doxiciclina é a terapia de escolha contra a *Wolbachia sp.* e contribui para a redução da fertilidade e da viabilidade do verme do coração, assim como causa restrição da produção de microfilárias (JERICÓ *et al.* 2019). Além disso, fez-se uso de um diurético (furosemida) e de um inibidor de ECA (benazepril), para promover vasodilatação e evitar retenção adicional de líquidos.

Não foi instituído o tratamento em três etapas (terapia adulticida, microflaricida e preventiva) recomendado pela American Heartworm Society (2018), Nelson e Couto (2015) e Jericó *et al.* (2019). A terapia adulticida é feita com o uso de Melarsomina, medicamento que não está disponível no mercado brasileiro. Fez-se uso, nesse caso, de vermífugo de amplo espectro que contém uma lactona macrocíclica, a ivermectina, (Canex Premium 900mg) mensalmente, o que corresponde à terapia microflaricida e preventiva relatada na literatura.

A eficácia do tratamento é garantida pela correta administração das medicações e pela restrição de exercícios. Infelizmente, neste caso, não foi possível acompanhar de perto a evolução do quadro clínico do animal após a primeira consulta e estabelecimento do tratamento, uma vez que a tutora não manteve contato.

Quando a tutora retornou com o animal à clínica, meses depois, ele apresentava sinais mais severos da doença, apesar da informação de que esteve relativamente bem nos últimos meses. A dispneia e taquipneia acentuadas e a ascite indicavam um quadro mais severo.

O animal foi submetido a um hemograma (Tabela 4) que apresentou anemia, assim como na primeira consulta (Tabela 2), e leucocitose com neutrofilia, que não havia meses atrás. A neutrofilia é um parâmetro compatível com os descritos por Nelson e Couto (2015) para doença.

Nos exames bioquímicos, os valores de alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina, ureia e creatinina estavam dentro dos valores de referência, ao passo que o valor das proteínas totais (8,2 g/dL) estava elevado para o intervalo de referência (5,3-7,7 g/dL). Para Nelson e Couto (2015), nos casos de dirofilariose, principalmente com sinais de ICC, pode haver elevações leves a moderadas na atividade enzimática do fígado, assim como hipoalbuminemia em animais gravemente acometidos, diferente do caso relatado onde os valores estavam dentro dos de referência.

A hiperproteinemia apresentada nos exames bioquímicos pode ser resultado de processos inflamatórios ocasionados pela morte dos vermes, o que pode ter estimulado uma maior resposta do hospedeiro. Segundo Nelson e Couto (2015), os fragmentos do verme e o trombo podem causar embolia e uma reação inflamatória mais intensa.

Bezerra *et al.* (2021), ao fazerem um levantamento das alterações hematológicas e bioquímicas de 2.400 amostras de sangue no Ceará entre 2014 e 2018, encontraram 26 (1,1%) amostras positivas para microfilárias, dentre elas 46% apresentavam hiperproteinemia.

Um exame que poderia ter sido realizado e auxiliado em um melhor panorama do quadro do animal seria a urinálise. Segundo Nelson e Couto (2015), em casos avançados da doença, encontra-se proteinúria em 10% a 30% dos cães. Valores semelhantes encontrados por Carreton *et al.* (2020) que ao avaliarem 47 cães infectados encontraram 19,1% dos animais com proteinúria e 17% com proteinúria limítrofe, em estudo realizado para detecção

precoce de lesão renal em cães com dirofilariose. Infelizmente, no caso aqui relatado, esse exame não foi realizado.

Os achados ecocardiográficos ratificando a presença de vermes nas câmaras cardíacas direitas, a dilatação do tronco pulmonar com refluxo importante inclusive em válvula tricúspide, hipertensão pulmonar severa e disfunção diastólica justificam o quadro cardiorrespiratório severo do animal e o prognóstico ruim do caso. Esse quadro culminou com o relato da tutora, semanas depois, no qual o animal não tinha mais qualidade de vida, optando então pela eutanásia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de casos de dirofilariose canina tem crescido rapidamente no Brasil por uma associação de fatores, principalmente em função do aumento da população de cães e dos mosquitos vetores. Sua ocorrência, antes restrita a determinadas regiões, está cada vez mais disseminada.

Por ser uma doença de início silencioso, onde a maioria dos animais não manifesta sintomas e de difícil tratamento em casos avançados, é fundamental que sejam adotadas medidas de testagem rotineira para detecção precoce da doença. Para isso, são necessários estudos epidemiológicos que identifiquem regiões endêmicas, assim como publicações em geral sobre a doença que possam, de alguma forma, contribuir para o tema.

Os médicos veterinários precisam conhecer os aspectos epidemiológicos, patológicos e clínicos da doença para instruir os tutores quanto à profilaxia e para diagnosticar e tratar a dirofilariose de forma eficiente. Além disso, é dever do Estado estabelecer políticas públicas de combate à doença devido ao seu caráter zoonótico.

REFERÊNCIAS

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. **Current canine guidelines for the prevention, diagnosis and management of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in dogs.** Wilmington, 2018.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. **What does a “negative” heartworm test mean?** Association of shelter veterinarians, 2020. Disponível em: https://d3ft8sckhnqim2.cloudfront.net/images/EL_ASV_Neg_HW_Test720.pdf?1594667365 Acesso em: 7 de junho de 2022.

BEZERRA, L. S. .; LIMA, G. R. F. .; ARAÚJO, V. M. J. de .; TEIXEIRA , G. G. .; COELHO, J. M. A. .; FARZAT, F. de A. .; OLIVEIRA, E. da S. .; PINHEIRO , V. C. .; MENDES, A. L. da S. .; RAMIRES, P.; SILVA, I. N. G. da .; PINHEIRO, B. Q. .; RODRIGUES, V. H. V. . Epidemiological, hematological and biochemical profile in dogs with *Dirofilaria* sp. in Ceara. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e23010817252, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17252> Acesso em: 8 jun. 2022.

BOGO MADRIL, A.; GONÇALVES DA SILVA, E.; CASTAGNARA ALVES, C.; LEAL DE VASCONCELLOS, A.; PEREIRA DE SOUSA, E.; PRISCILA CORREIA COSTA, P. Perfil hematológico de cães infectados por *Dirofilaria immitis*. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 12, n. 2, 4 dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/106952> Acesso em: 7 de junho de 2022.

CARRETÓN, E.; FALCÓN-CORDÓN, Y.; RODON, J.; MATOS, J. I.; MORCHÓN, R.; MONTOYA-ALONSO, J. A. **Evaluation of serum biomarkers and proteinuria for the early detection of renal damage in dogs with heartworm (*Dirofilaria immitis*).** Veterinary parasitology, 283, 109144. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109144> Acesso em 8 de junho de 2022.

DA SILVA, B. A.; OLIVEIRA, G. A.; RIBEIRO, A.J.H.; BASTOS, I.V.M.; uga, C.T.; ALVES, G.T.A. **Variação dos parâmetros hematológicos de cães microfilarêmicos atendidos numa clínica escola de medicina veterinária.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v.4, n.4, p. 5656-5657 out./dez.. 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/39012/29515> Acesso em: 7 de julho de 2022.

DIGANGI, Brian. **Turning up the heat on heartworm diagnosis.** Today’s Veterinary Practice, 2017. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/ahs-heartworm-hotlineturning-heat-heartworm-diagnosis/> Acesso em: 7 de junho de 2022.

Immiticide. Disponível em: <https://1family1health.com/product/immiticide-sterile-powder-for-injection-25mg-ml-2ml-5-vials/> Acesso em: 4 de junho de 2022.

JERICÓ, M.M.; ANDRADE-NETO, J.P.; KOGIKA, M.M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Vol. 2. Rio de Janeiro: Roca, 2019.

JONES, Stephen L. **The hidden characteristics of heartworm disease**. Today's Veterinary Practice, 2018. <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/the-hidden-characteristics-of-heartworm-disease/>

MARTINS, Isabella Vilhena Freire. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. - Vitória : EDUFES, 2019. p.171.

MOORHEAD, Andy. **Wolbachia and heartworm: why doxycycline is needed in heartworm treatment**. Today's Veterinary Practice, 2017. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/ahs-heartworm-hotlinewolbachia-heartworm-doxycycline-needed-heartworm-treatment/> Acesso em 8 de junho de 2022.

NELSON, Richard W.; COUTO, C, Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

TAYLOR, M. A. **Parasitologia veterinária**. M. A. Taylor, R. L. Coop, R. L. Wall; Tradução José Jurandir Fagliari, Thaís Gomes Rocha. – 4. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.