



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO CIÊNCIAS ANIMAIS

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ALLAN CASSIO REZENDE

**LEVANTAMENTO DA DIROFILARIOSE CANINA COM RELATO DE CASO NA
CIDADE DE ARACATI-CE.**

MOSSORÓ-RN

2021

ALLAN CASSIO REZENDE

**LEVANTAMENTO DA DIROFILARIOSE CANINA COM RELATO DE CASO NA
CIDADE DE ARACATI-CE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido como
um dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Orientador: Jael Batista Soares, Prof. Dr.

MOSSORÓ-RN

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semiárido. 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 Semiárido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R1 Rezende, Allan Cássio.
LEVANTAMENTO DA DIROFILARIOSE CANINA COM
RELATO DE CASO NA CIDADE DE ARACATI-CE. / Allan
Cássio Rezende. - 2021.
34 f. : il.

Orientador: Jael Batista Soares.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2021.

1. *Dirofilaria immitis*. 2. Cães. 3. Coração. 4.
Parasita. 5. Zoonose. I. Soares, Jael Batista,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os
dados fornecidos pelo autor(a). Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ALLAN CASSIO REZENDE

**LEVANTAMENTO DA DIROFILARIOSE CANINA COM RELATO DE CASO NA
CIDADE DE ARACATI-CE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido como
um dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Defendida em: 19 / 11 / 2021.

BANCA EXAMINADORA



Jael Batista Soares,
Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Carlos Iberê Alves Freitas,
Prof. Dr. (UFERSA)



Alexandro Iris Leite
Prof. Dr.(UFERSA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, preliminarmente, a Deus, o Mestre dos mestres, a quem peço sabedoria, em todos os momentos, no exercício de minha profissão, sempre pautada nos preceitos éticos e morais, que tanto dignificam a pessoa humana.

Ao meu filho, um estímulo para eu enfrentar os dias difíceis.

A toda minha família, minha gratidão, por acreditar em mim.

A minha irmã, Ângela Cláudia, que me incentivou e mostrou o caminho do conhecimento.

A minha companheira, Marcília, pelo apoio constante.

Ao orientador Jael Batista Soares, Prof. Dr., por ter me aceitado como orientando, pela orientação com sabedoria, de forma competente e cuidadosa, que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos membros da banca pela disponibilidade e contribuição para minha formação acadêmica, na figura do Prof. Dr. Carlos Iberê Alves Freitas e o Prof. Dr. Alexandro Iris Leite.

Ao Dr. Eduardo Gomes Bezerra e a família da Clínica PetShop Animalzão, pela oportunidade do estágio e conhecimentos adquiridos, sempre me recebendo com muita paciência e serenidade.

Aos Doutores, Henrique, Natasha Sesifredo e Vitória Lobo, pelos ensinamentos práticos para minha construção profissional e pessoal.

Aos colegas do Curso de Medicina Veterinária, em especial, Samuel e Naiana Mailing, que me ajudaram e participaram comigo de momentos difíceis e prazerosos, pela troca de saberes, aprendizado, amizade e apoio em todos os momentos.

A minha amiga professora, Fátima Maria do Nascimento Giló, que muito me ajudou na fase final da construção deste estudo.

“A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados”.
(MAHATMA GANDHI)

RESUMO

O tema proposto neste estudo que enfoca a temática "Levantamento da dirofilariose canina com relato de caso na cidade de Aracati-CE" é de acentuada relevância para acadêmicos e profissionais que buscam aprimorar o seu conhecimento na área da medicina veterinária. O objetivo geral deste trabalho consistiu em fazer um levantamento bibliográfico e exploratório sobre a dirofilariose com ênfase ao caso clínico de uma cadela diagnosticada com *Dirofilaria immitis*, na cidade de Aracati, Ceará. Pretendeu-se, ainda, através dos objetivos específicos relacionar informações acerca da epidemiologia, patogenia, sintomatologia, diagnóstico, tratamento, profilaxia e prevenção desta doença; discorrer sobre os aspectos clínicos relacionados à dirofilariose em cães, de acordo com a literatura e terapêutica necessária. O método adotado para a realização deste estudo foi o relato de um caso clínico da paciente Kira, cadela da raça *Bull terrier mini*, com 12,6 kg e 5 anos e 2 meses de idade, acometida por *Dirofilaria immitis*, que vive na cidade de Aracati, no estado do Ceará, região endêmica, que reúne características de clima tropical favoráveis à ocorrência dessa enfermidade. Com o propósito de alcançar os objetivos delineados neste estudo foi realizada uma pesquisa exploratória e bibliográfica. Concluiu-se com este estudo que há necessidade de novas pesquisas a respeito dos aspectos epidemiológicos da dirofilariose no Brasil para uma maior elucidação das formas de prevenção, diagnóstico e tratamento dessa zoonose. Saúde pressupõe conhecimentos e educação.

Palavras-chave: *Dirofilaria immitis*. Cães. Coração. Parasita. Zoonose.

ABSTRACT

The theme proposed in this study, which focuses on the theme "Survey of canine heartworm disease with a case report in the city of Aracati-CE" is of accentuated relevance for academics and professionals seeking to improve their knowledge in the field of veterinary medicine. The general objective of this work consisted of conducting a bibliographical and exploratory survey on heartworm disease with emphasis on the clinical case of a female dog diagnosed with *Dirofilaria immitis*, in the city of Aracati, Ceará. It was also intended, through the specific objectives, to relate information about epidemiology, pathogenesis, symptomatology, diagnosis, treatment, prophylaxis and prevention of this disease; discuss the clinical aspects related to heartworm in dogs, according to the literature and necessary therapy. The method adopted for this study was the report of a clinical case of the patient Kira, *Bull terrier mini* female dog, weighing 12.6 kg and 5 years and 2 months of age, affected by *Dirofilaria immitis*, who lives in the city of Aracati, in the state of Ceará, an endemic region that has characteristics of a tropical climate favorable to the occurrence of this disease. In order to achieve the objectives outlined in this study, an exploratory and bibliographic research was carried out. It was concluded with this study that there is a need for further research on the epidemiological aspects of heartworm disease in Brazil to further elucidate the forms of prevention, diagnosis and treatment of this zoonosis. Health presupposes knowledge and education.

Keywords: *Dirofilaria immitis*. Dogs. Heart. Parasite. Zoonosis.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AHS – American Heartworm Society

CE – Ceará

cm – Centímetros

DEC – Dietilcarbamazina

Et al – E outros

kg – Kilograma

LLD – Laterolateral direita

LLE – Laterolateral esquerda

L1 – Larva 1

L2 – Larva 2

L3 – Larva 3

L4 – Larva 4

L5 – Larva 5

MF – Microfilária

mg – Miligrama

ml – Mililitro

MT – Mato Grosso

OMS – Organização Mundial da Saúde

PE – Pernambuco

PROF – Professor

RJ – Rio de Janeiro

RN – Rio Grande do Norte

SC – Santa Catarina

SP – São Paulo

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido

VD – Ventrodorsal

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Ilustração do ciclo biológico da Dirofilariose Canina.....	17
FIGURA 2: Foto da paciente no dia da consulta (18/082021).....	25
FIGURA 3: Imagem laterolateral direita (LLD).....	26
FIGURA 4: Exame ecodopplercardiograma.....	27
FIGURA 5: Foto da paciente durante o tratamento.....	28

LISTA DE QUADROS

Graus de severidade da Dirofilariose canina de acordo com os sintomas específicos.....	19
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1	Epidemiologia.....	15
4.2	Patogenia.....	16
4.3	Sintomatologia.....	18
4.4	Diagnóstico.....	19
4.5	Tratamento.....	20
4.6	Profilaxia.....	22
4.7	Prevenção.....	23
5	RELATO DO CASO.....	24
6	DISCUSSÃO.....	28
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O tema proposto neste relato de caso fez uma abordagem à dirofilariose canina, enfermidade potencialmente fatal, que por sua própria etiologia parasitária, exige cuidados específicos da Medicina Veterinária no âmbito da saúde dos animais.

Conforme Silva e Langoni (2009), a dirofilariose canina é popularmente conhecida como a “doença do verme do coração”, uma vez que os vermes adultos têm como hospedeiro preferencial o cão, alojando-se no coração desse animal, podendo levá-lo à morte, enquanto endoparasita cardiopulmonar.

O agente causador da dirofilariose é o *Dirofilaria immitis*, nematoide que acomete cães, gatos, furões, raposas, coiotes, focas e outros mamíferos. Estudos realizados por Bielawski, Harrington e Joseph (2001) sobre implicações zoonóticas acerca dessa doença afirmam que o ser humano é considerado hospedeiro acidental desta parasitose.

O parasita *Dirofilaria immitis* possui acentuado dimorfismo sexual, ou seja, apresenta características distintas entre os sexos: os machos medem de 12 a 20 cm de comprimento, com cauda em espiral, e as fêmeas, bem maiores que os machos, medem de 25 a 31 cm de comprimento, com extremidade caudal arredondada. (FORTES, 2004).

De acordo com a American Heartworm Society (2018), a transmissão da *Dirofilaria immitis* ocorre por meio da picada de mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Culex*. Estes agentes patológicos ingerem as microfilárias após alimentar-se do sangue do animal infectado. A inoculação efetiva-se quando o mosquito realiza o repasto sanguíneo em outro animal, transmitindo larvas infectantes de *Dirofilaria immitis*. Os cães domésticos e canídeos selvagens são considerados hospedeiros definitivos e fontes de infecção para os mosquitos.

Responsável pela morte de animais em todo o mundo, a dirofilariose canina é uma doença cosmopolita, mais prevalente em regiões tropicais e subtropicais, no Brasil devido ao oferecimento de um ambiente propício para o desenvolvimento dos vetores. (LIRA, 2012). Neste sentido, é imprescindível a conscientização da comunidade médica veterinária e tutores de animais quanto à necessidade da realização da prevenção nessas áreas endêmicas propícias à proliferação da *Dirofilaria immitis*, diminuindo, desta maneira, o risco da transmissão da doença para outros animais e seres humanos.

Segundo Santos e Silva (2011), a doença é conhecida pelo aspecto de “espaguete” devido ao acúmulo de vermes, principalmente no ventrículo direito. Durante a progressão desta patologia ocorre febre, hematúria, hipertrofia hepática e esplenomegalia, prurido, aparecimento de nódulos cutâneos e até convulsão.

Considerando os danos que esta parasitose causa aos animais infectados e à população humana e pela íntima relação dos animais domésticos com o ser humano, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu essa enfermidade como zoonose, doença que pode ser transmitida de animais para humanos. (BARBOSA & ALVES, 2006).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Fazer um levantamento bibliográfico e exploratório sobre a dirofilariose com ênfase ao caso clínico de uma cadela diagnosticada com *Dirofilaria immitis*, na cidade de Aracati, Ceará.

2.2 Objetivos Específicos:

Relacionar informações acerca da epidemiologia, patogenia, sintomatologia, diagnóstico, tratamento, profilaxia e prevenção desta doença;

Discorrer sobre os aspectos clínicos relacionados à dirofilariose em cães, de acordo com a literatura e terapêutica necessária.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O método adotado para a realização deste estudo foi o relato de um caso clínico da paciente Kira, cadela da raça *Bull terrier mini*, com 12,6 kg e 5 anos e 2 meses de idade, acometida por *Dirofilaria immitis*, que vive na cidade de Aracati, no estado do Ceará, região endêmica, que reúne características de clima tropical favoráveis à ocorrência dessa enfermidade.

Para o diagnóstico da Dirofilariose o médico veterinário solicitou a retirada de 3 ml de sangue para a realização de dois testes de detecção de dirofilárias: teste para detecção de antígenos dos vermes da dirofilariose por meio da imunocromatografia; e o teste de gota espessa. No caso do relato clínico da paciente Kira foi utilizado o teste de Dirofilariose Ag Test Kit® do fabricante Alere

Inc., o qual se mostrou positivo para a presença de antígenos das dirofilárias. No teste de gota espessa foi verificada a presença de microfilárias.

Com o propósito de alcançar os objetivos delineados neste estudo, foi realizada uma pesquisa exploratória e bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica busca caracterizar o problema e constitui a primeira etapa de toda pesquisa científica. Segundo Fonseca (2002, p. 32), este tipo de pesquisa é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites”.

A pesquisa exploratória consiste em proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão. Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Epidemiologia

O agente etiológico *Dirofilaria Immitis* tem sua origem na Ásia. Na Europa, este parasita surgiu primeiramente em países da costa do Mediterrâneo e, posteriormente, foi introduzido nas Américas por imigrantes europeus. (BOWMAN & ATKINS, 2009).

Causador da dirofilariose, o *Dirofilaria Immitis* é um nematódeo mais conhecido como “verme do coração dos cães”, que parasita o sistema cardiorrespiratório desses animais. A presença desse verme no coração de cães domésticos, reconhecida há mais de 300 anos, foi descrita na França por *Panthot* (1679) e *Peyrrobbie* (1778), e a ocorrência de microfilárias no sangue desses animais foi relatada por *Gruby* e *Delefond* em 1843. (KNAUER, 1998; BOWMAN & ATKINS, 2009).

A primeira descrição publicada da *D. immitis* em cães foi nos Estados Unidos, pelo físico *Osborne*, em 1847, no periódico *The Western Journal of Medicine and Surgery*. (BARBOSA & ALVES, 2006).

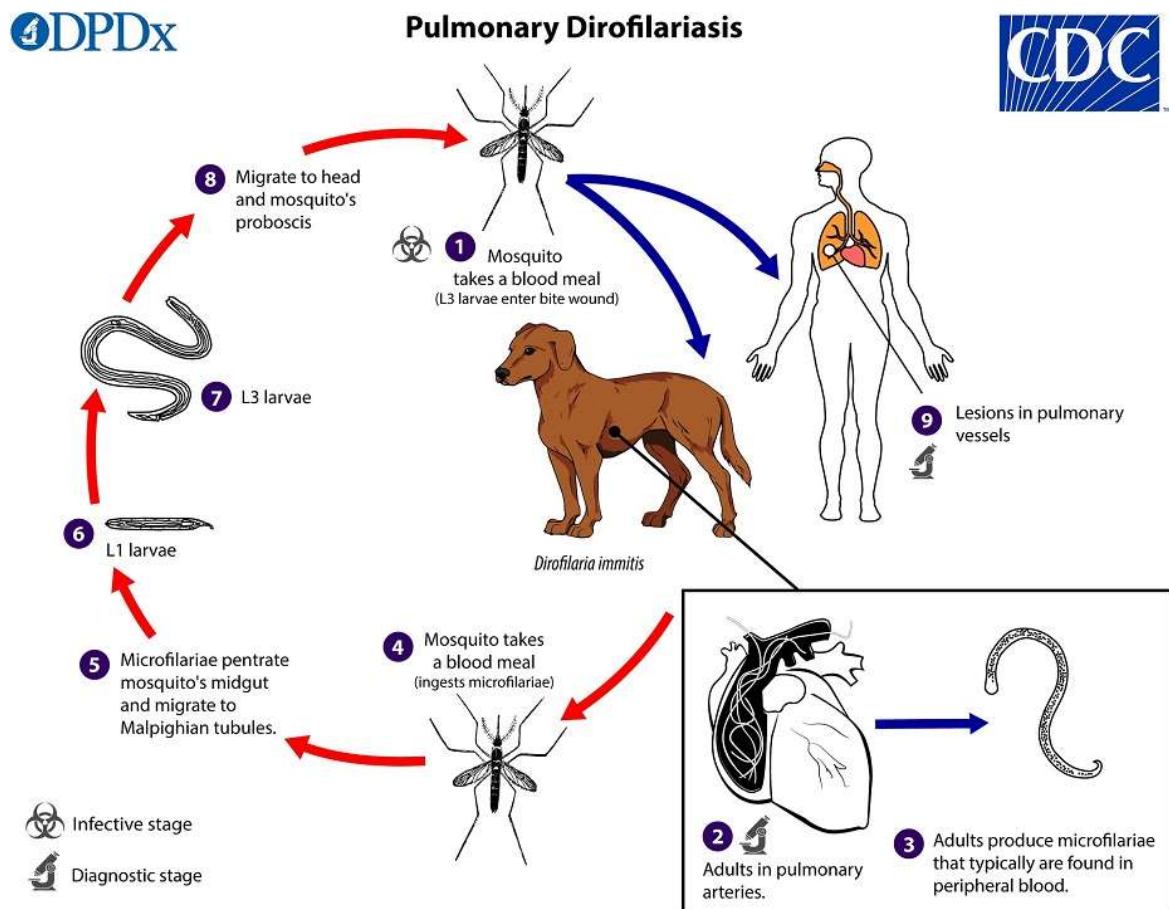
A princípio, tinha-se a crença de que a transmissão *D. immitis* ocorria pela ingestão de água contaminada, entretanto, em 1901, *Bancroft* refutou essa ideia demonstrando que a disseminação da doença se dava através de mosquitos. A existência de vermes no coração de um cão, no Alabama, foi descrita por *Joseph Leidy*, em 1856, que o nomeou de *Filaria immitis*. Em 1911, *Raillet & Henry*, parasitologistas franceses, criaram o gênero *Dirofilaria*, e atualmente sua definição taxonômica é *Dirofilaria immitis*. (KNAUER, 1998).

O termo *Dirofilaria* tem a sua origem derivada do latim *diru* (cruel, desumano) e *filaria* (novelo de linha), recebendo, portanto, o significado de "fio do mal". (BIELAWSKI; HARRINGTON; JOSEPH, 2001).

4.2 Patogenia

Segundo Nelson (1992), o ciclo biológico da *Dirofilaria immitis* começa quando um mosquito ingere microfilárias ou larvas de primeiro estágio (L1), ao alimentar-se em um animal hospedeiro infectado. Para as microfilárias realizarem as duas mudas no mosquito, de L1 para L2 e L2 para L3 são necessários pelo menos 30 dias. Após a picadura do mosquito, as L3 infectantes penetram na pele através do ferimento e migram pelos tecidos até alcançarem o sistema circulatório. Durante a migração sofrem novas mudas, passando para o estágio L4 em cerca de nove a doze dias e depois para o estágio L5, quando atingem a maturidade sexual, reproduzem-se e liberam microfilárias na corrente sanguínea, como mostra a Figura 1.

FIGURA 1: Ilustração do ciclo biológico da Dirofilariose Canina.



Fonte: Disponível em: <<https://www.cdc.gov/parasites/dirofilariasis/biology.html>> Acesso em: 22 nov. 2021.

De acordo com o ciclo biológico da dirofilariose canina, a *Dirofilaria immitis* realiza quatro mudas, sendo duas delas no mosquito (hospedeiro intermediário) e as duas finais no hospedeiro definitivo. O mosquito se infecta com o nematoide ao picar um animal contaminado e o transmite ao hospedeiro definitivo da mesma forma. (SARQUIS et al., 2012). Nematóides são vermes de tamanhos variáveis e abundantes no solo e na água.

No período de seis a oito meses após a infecção, que é o tempo de maturação, cópula e liberação das microfírias na circulação, os cães se tornam microfilarêmicos. Após a contaminação, o nematóide pode ser encontrado em vasos sanguíneos, artéria pulmonar e principalmente no ventrículo direito. (PEGADO, 2019).

Animais com alta carga parasitária podem desenvolver síndrome da veia cava, considerada a manifestação mais grave da dirofilariose. É detectada, usualmente, em cães jovens com mais de

100 parasitas adultos e caracteriza-se pela migração retrógrada desses parasitas das artérias pulmonares, o que obstrui parcialmente o fluxo sanguíneo para o coração direito (CÍRIO, 2005).

No coração do animal afetado as filárias chegam a atingir 30 cm, causando problemas de saúde que começam a manifestar-se pela corrente sanguínea de seis a sete meses após o início da infestação, podendo passar despercebidos até que a doença esteja já numa fase muito avançada. A morte do animal ocorre cerca de um ano após a infestação, se não for tratado, mas, muitas vezes, dá-se mais cedo, na sequência de um esforço que leva ao colapso cardíaco (BOCARDÓ et al., 2009).

4.3 Sintomatologia

No Brasil, tem sido relatado um número crescente de cães infectados por *Dirofilaria immitis*. Segundo Pimentel et al (2013) a maioria dos casos dessa patologia são assintomáticos, por isso torna-se difícil sua caracterização. Nessa perspectiva, é recomendável a realização do tratamento preventivo para a sobrevivência do animal.

Os cães sintomáticos apresentam dispneia ao exercício, fadiga, síncope, tosse, hemoptise, respirações entrecortadas, perda de peso. Em alguns casos, é relatada alteração ou ausência do latido do cão. (NELSON, 1992).

Os primeiros sinais clínicos de infecção por *Dirofilaria immitis* estão relacionados com a primeira fase da doença, surgindo, portanto, três a seis meses após a infecção. O que irá determinar a gravidade do caso clínico de dirofilariose será a quantidade de parasitas adultos encontrados no organismo. (SILVA; LANGONI, 2009).

Gomes (2009) esclarece que é após um período de aproximadamente nove meses que, em resposta à hipertensão pulmonar, o ventrículo direito surge com uma hipertrofia excêntrica. Isto pode levar a insuficiência cardíaca congestiva acompanhada de ascite e edema.

A dirofilariose canina é caracterizada por quatro graus de severidade diferenciados e identificados através de sintomas específicos, conforme indica o Quadro 1 abaixo exposto:

Quadro 1: Grau de severidade da Dirofilariose canina de acordo com os sintomas específicos.

Leve	Assintomático ou apresenta tosse
Moderado	Tosse, intolerância ao exercício, presença de sons anormais nos pulmões
Grave	Tosse, intolerância ao exercício, dispnéia, sons anormais no coração e nos pulmões, hepatomegalia, síncope, ascite, morte
Síndrome da veia cava	Aparecimento súbito de letargia e fraqueza, acompanhado de hemoglobulinemia e hemoglobinúria

Fonte: Adaptado de AHS (2018)

4.4 Diagnóstico

O diagnóstico da dirofilariose baseia-se inicialmente na observação de sinais clínicos sugestivos como tosse, dispneia, intolerância a exercícios e fraqueza, associados ao histórico e a exames complementares. Na anamnese é importante obter informações sobre possíveis viagens a áreas endêmicas, assim como sobre a administração ou não de medicamentos profiláticos para animais que residem em áreas endêmicas. (CASTRIC, 2002; VENCO, 2007).

Segundo Dorés (2013), é importante saber o estilo de vida do animal, o local onde habita e a partilha de espaço com outros animais. Toda informação relativa a programas profiláticos, doenças concomitantes e ausência ou presença de sintomatologia relevante é crucial para iniciar o diagnóstico.

A dirofilariose pode ser diagnosticada pelo exame físico, pela detecção de microfilárias na circulação sanguínea, teste de imunocromatografia, alterações radiográficas, ecocardiografia, ultrassonografia e necropsia. (SILVA; LANGONI, 2009).

De acordo com a American Heartworm Society (AHS) o diagnóstico desta parasitose é recomendado anualmente, através de testes laboratoriais para a detecção de microfilária (MF) ou do verme adulto. Os animais devem ser testados a partir dos sete meses de idade. (VIEIRA et al, 2020). O veterinário pode diagnosticar a dirofilariose fazendo um exame de sangue no cão, teste de gota espessa para detectar a presença de microfilárias, que são produzidas pelos vermes adultos.

Segundo as últimas diretrizes publicadas pela American Heartworm Society (2012) para o diagnóstico, prevenção e tratamento da dirofilariose canina, o teste de detecção de antígenos é mais sensível e deve ser o teste de primeira escolha. A identificação de antígenos e a visualização das microfilárias só são possíveis cinco a seis meses pós-infecção, respectivamente. Atualmente, não existem testes que possibilitem o diagnóstico antes deste período. O teste de identificação de

microfilárias é considerado um teste complementar e deve ser realizado associado ao teste de identificação de antígenos com o objetivo de avaliar se o animal apresenta ou não microfilaremia.

Para Lee e Atkins (2010) a radiografia é um método válido na detecção de doença oculta, pois em 85% dos casos os sinais clínicos precoces são perceptíveis ao Raio X, notadamente nas projeções ventrodorsal (VD), laterolateral direita (LLD) e laterolateral esquerda (LLE).

Atkins, Moresco e Litster (2005) afirmam que as medidas de dimensão cardíaca total, da veia cava e das artérias pulmonares, podem ser úteis para determinar o avanço da doença e a avaliação da eficácia do tratamento adulticida.

Alguns cães com dirofilárias podem não manifestar sinais clínicos e radiográficos no início da doença, entretanto aqueles com altas cargas parasitárias, observa-se, frequentemente, aumento do ventrículo direito, artérias pulmonares dilatadas e tortuosas, abaulamento do tronco pulmonar, infiltrados pulmonares broncointersticiais ou alveolares, edema, pneumonia, fibrose e formação de nódulo granulomatoso, que podem ser confundidos com nódulos neoplásicos ou metastáticos. (FINA et al., 2014); (RATH et al., 2014).

A realização de exames complementares também é muito importante, pois pode auxiliar no diagnóstico, fornecer informações sobre o estado geral de saúde do paciente e gravidade da doença, e direcionar o clínico na escolha do tratamento adequado (CASTRIC, 2002; VENCO, 2007).

4.5 Tratamento

Para o tratamento adulticida da dirofilariose em cães sintomáticos e assintomáticos a American Heartworm Society (AHS, 2018) recomenda o uso de doxiciclina e uma lactona macrocíclica antes da aplicação das três doses de melarsomina (uma aplicação de 2,5 mg/kg de peso corporal, seguido de duas aplicações na mesma dose, com intervalo de 24 horas, no mês subsequente).

Qualquer conduta terapêutica utilizando apenas lactonas macrocíclicas como adulticida não é recomendada, pois dependendo da severidade da doença a administração dos medicamentos podem causar a morte dos parasitas adultos levando a possíveis obstruções ou estenose. Segundo Acha e Szyfres (2003), em infecções mais intensas e duradouras, as filárias vivas ou mortas causam

estenose dos vasos pulmonares e dificultam o fluxo sanguíneo, o que provoca, com o tempo, falha do ventrículo direito .

O tratamento microfilaricida visa eliminar as formas jovens, nascidas das fêmeas adultas de *Dirofilaria immitis* e lançadas no sangue circulante, conhecidas como microfilárias. (ALMOSNY, 2002).

A dietilcarbamazina (DEC) é uma substância segura e eficaz, que elimina as larvas L3 e as larvas L4. Só pode ser administrada em cães amicrofilarêmicos e que, devido à reduzida janela de eficácia terapêutica, deve ser dada diariamente durante a época do mosquito até um a dois meses depois do fim da mesma. (ETTINGER E FELDMAN, 2004).

A DEC foi utilizada por décadas para prevenir a dirofilariose, porém por possuir a desvantagem de ter que ser administrada diariamente, caiu em desuso na prevenção da dirofilariose. (WARE, 2009). Além disso, caso mais de uma dose da dietilcarbamazina seja esquecida, a proteção contra a infecção fica prejudicada. O uso deste fármaco não é citado na prevenção da dirofilariose nas diretrizes publicadas atualmente pela American Heartworm Society (2012). Deste modo, a dietilcarbamazina vem sendo substituída pelas lactonas macrocíclicas, como a ivermectina, a moxidectina, a milbemicina e a selamectina.

As lactonas macrocíclicas assumem relativa importância na prevenção da dirofilariose, uma vez que, ao contrário da dietilcarbamazina, possuem uma janela de eficácia terapêutica muito grande e devem ser dadas mensalmente, ou ainda menos frequentemente, pois estes agentes interrompem o desenvolvimento larvar dois meses após a infecção e produzem menos reações adversas em cães microfilarêmicos. (American Heartworm Society, 2012).

As avermectinas e milbemicinas causam paralisia neuromuscular e morte em parasitas nematóides (e artrópodes) pela interação com canais de cloro da membrana, sendo efetivas contra microfilárias e contra larvas L3 e L4; as avermectinas possuem efeito adulticida quando administrados continuamente por um período superior a 24 meses. As milbemicinas são menos eficazes contra adultos de *Dirofilaria immitis*. O efeito residual destes agentes é de 1 a 2 meses após uma única dose e são bastante seguros em mamíferos. (American Heartworm Society, 2012).

A ivermectina (Heartgard®/Cardomec®, Top Dog®) é encontrada na forma de tabletes mastigáveis. Possui ação contra estágios tissulares de *Dirofilaria immitis* até 30 dias após a infecção, impedindo seu desenvolvimento em vermes adultos. Possui ampla margem de segurança na dose recomendada, incluindo filhotes com idade superior a seis semanas. (MERIAL, 2011).

Deve ser administrada mensalmente conforme recomendação da American Heartworm Society (2012) durante os 12 meses do ano.

Com a morte natural das dirofilárias ou em virtude do tratamento adulticida, uma grande quantidade de bactérias Wolbachia são liberadas na circulação sanguínea do animal. Moléculas associadas à Wolbachia estão relacionadas à ocorrência de inflamação em animais com dirofilariose. Esta resposta inflamatória parece ser menos intensa em animais nos quais as dirofilárias não albergam a Wolbachia (DINGMAN et al., 2010).

Para Pinto e colaboradores (2012) proteínas de superfície da Wolbachia induzem a resposta imune inata e inibem a apoptose de neutrófilos através da inibição da atividade da caspase-3. Esses autores avaliaram a magnitude de lesões pulmonares em cães infectados e não infectados por *Dirofilaria immitis*, de acordo com a presença ou não de níveis detectáveis de Wolbachia através do método de reação em cadeia da polimerase (PCR) e de acordo com resultados sorológicos positivos para proteínas de superfícies da Wolbachia, não foram encontradas diferença significativa na magnitude das lesões pulmonares entre os diferentes grupos de animais avaliados.

A relação de simbiose que se verifica entre o parasita e a bactéria Wolbachia pode ser eficaz no tratamento da dirofilariose, pois a eliminação da bactéria por antibioterapia produz resultados benéficos, como, a inibição do desenvolvimento das larvas, esterilidade das fêmeas e efeito adulticida. Para isso deve-se utilizar um antibiótico da família das tetraciclina, a doxiciclina, que administrada antes do tratamento adulticida com melarsomina, reduz as reações pró-inflamatórias causadas pela morte dos parasitas adultos (ETTINGER E FELDMAN, 2004).

Em se tratando do tratamento cirúrgico existe um método de remoção mecânica de dirofilárias que deve ser realizado com associação de melarsomina para uma adequada destruição dos vermes adultos. Desta forma, esta alternativa terapêutica é vantajosa no sentido que reduz a toxicidade da melarsomina e o risco de ocorrência de tromboembolismos (ETTINGER E FELDMAN, 2004).

4.6 Profilaxia

A profilaxia é considerada a melhor forma de prevenir a dirofilariose, através de controle ambiental sobre a exposição de mosquitos vetores com a utilização de repelentes, mantendo os cães

domiciliados em horários de pico de mosquito, e com o uso de fármacos pertencentes à classe das lactonas macrocíclicas, que podem ser utilizadas continuamente. (NELSON et al, 2020).

Diretrizes atuais publicadas pela American Heartworm Society (AHS, 2012) recomendam a profilaxia mensal durante os 12 meses do ano para cães que vivem em áreas endêmicas para a doença. Nesta perspectiva, é imprescindível a colaboração do proprietário no cumprimento do tratamento desta parasitose, que é baseado na associação da droga adulticida (melarsomina), com quimioprofiláticos (lactonas macrocíclicas) e tetraciclina.

Testes para detecção de microfilárias devem ser realizados anualmente em cães que habitam zonas endêmicas de *Dirofilaria immitis*. O tratamento profilático deve ter início entre as 6 a 8 semanas de idade em regiões endêmicas ou não endêmicas, 1 mês antes e 1 mês depois da época do mosquito. (ETTINGER E FELDMAN, 2004). Vale ressaltar que a realização da profilaxia deve ser discutida diretamente com o tutor, uma vez que o tratamento desta doença pode ser caro e apresentar toxicidade para o animal.

A American Heartworm Society (2018) apresenta programas integrados que auxiliam no combate ao vetor (culicídeo), tais como: saneamento ambiental com rede de drenagem de águas pluviais; eliminar fontes de água parada onde possa ocorrer a reprodução dos mosquitos; o controle químico com drogas que são capazes de inibir o crescimento dos insetos; o controle biológico com introdução de peixes larvófagos em água limpa ou bacilos que produzem endotoxinas (alto custo socioambiental); a conscientização de moradores para telagem das casas com uso de mosquiteiros, impregnados com piretróides, se possível; uso de produtos tópicos ectoparasiticidas que atuam como repelentes (pipeta, coleira); evitar a exposição do cão nos horários do amanhecer e entardecer.

Dentre as medidas profiláticas, também se utiliza o tratamento dos cães infectados. De acordo com a Sociedade Americana do verme do coração, a única droga liberada para o tratamento adulticida é o cloridrato de melarsomina. Apesar dos riscos relacionados à administração da droga, ela possui uma ação adulticida de 90 a 98% dependendo do protocolo instaurado, assim como a carga parasitária individual canina (AHS, 2012).

4.7 Prevenção

O antídoto mais eficaz para qualquer doença é a prevenção. Neste sentido, a Medicina Preventiva é uma área de suma importância na prática da Medicina Veterinária, pois ambas são

responsáveis pela promoção da Saúde Animal, notadamente no caso da dirofilariose canina, doença silenciosa que não apresenta sinais perceptíveis no seu início. A forma mais eficaz de proteger os cães para evitar a propagação dessa doença é a vermifugação mensal.

Para evitar a ocorrência dessa filariose é recomendável o controle dos mosquitos vetores e o tratamento dos cães parasitados, principais hospedeiros definitivos. Tal procedimento é muito fácil de ser realizado devido à disponibilidade de fármacos profiláticos seguros, efetivos, convenientes e fáceis de serem administrados, como, as avermectinas (ivermectina, selamectina) e as milbemicinas (oxima milbemicina, moxidectina), pertencentes à classe das lactonas macrocíclicas. (GENCHI et al., 2007).

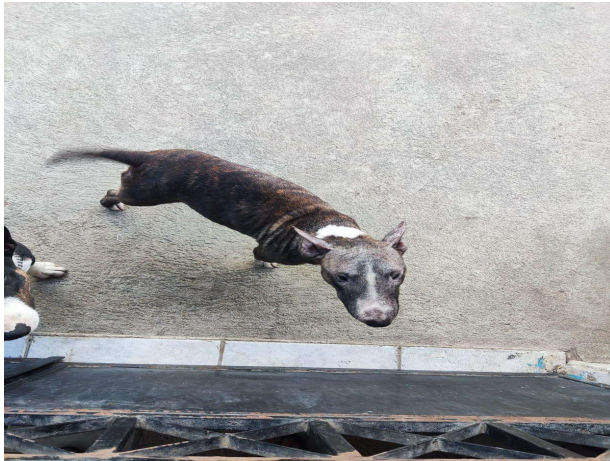
Segundo Vieira et al (2020) a prevenção da infecção canina à base de lactonas macrocíclicas (ivermectina, selamectina, milbemicina oxima e moxidectina) deve se iniciar desde filhote (a partir de 7 semanas de idade). É também conveniente seguir as orientações do médico veterinário sobre evitar frequentar áreas endêmicas com risco para a saúde dos cães não protegidos.

Para combater o aumento contínuo e ajudar a aumentar a conscientização do público, abril foi designado como Mês Nacional de Conscientização da Dirofilariose, uma oportunidade perfeita para enfatizar o valor da prevenção da dirofilariose. (CASEY, 2021).

5 RELATO DE CASO

No dia 18 de agosto de 2021, foi atendido na clínica veterinária Animalzão, em Aracati – CE, pelo médico veterinário responsável, um canino da raça *Bull terrier mini*, fêmea, de nome KIRA, com idade de 5 anos, pesando 12,6 Kg, representado pela Figura 2, através de foto pertencente ao arquivo pessoal do autor.

FIGURA 2: Foto da paciente no dia da consulta (18/082021).



Fonte: Arquivo pessoal do autor. 2021

Durante a consulta, o tutor relatou que o animal apresentava lesões na pele e na vagina, prurido, e percebeu que semanas após uma visita à praia, os olhos começaram a secretar um líquido viscoso purulento. Relatou ainda que, ultimamente, a paciente sente dificuldade em executar atividades físicas simples no dia a dia, além de uma tosse esporádica noturna.

De acordo com as informações do tutor, o animal se alimenta exclusivamente de ração, tem todas as vacinas e vermifugação atualizadas, inclusive contra ectoparasitas, porém não faz uso de coleira repelente. O animal foi tratado anteriormente contra infestação de ácaros com aplicações de doramectina (Dectomax®).

Ciente do relato proferido pelo tutor durante a anamnese, o médico veterinário iniciou o exame físico, quando foram observadas ausência de febre, presença de mucosas normocoradas, secreções purulentas nos olhos, intolerância ao exercício, enfim, o animal se apresentava apático, o que configura um grau moderado de severidade da dirofilariose especificado no quadro 1 descrito no tópico sintomatologia.

Pelo fato do cão viver em uma área com características demográficas e clima tropical, propícia à ocorrência dessa enfermidade, o veterinário recomendou um teste rápido imunocromatográfico da ALERE Inc., Dirofilariose Ag Test Kit®. Nesse sentido, Barbosa e Alvez em seus estudos sobre “Dirofilariose canina: situação atual no Brasil (2006)” confirmam que no Brasil a prevalência da dirofilariose canina gira em torno de 10,2%, sendo considerada uma endemia com maior prevalência em cães microfilarêmicos. Na região Nordeste, especificamente, essa prevalência é de 10,6%.

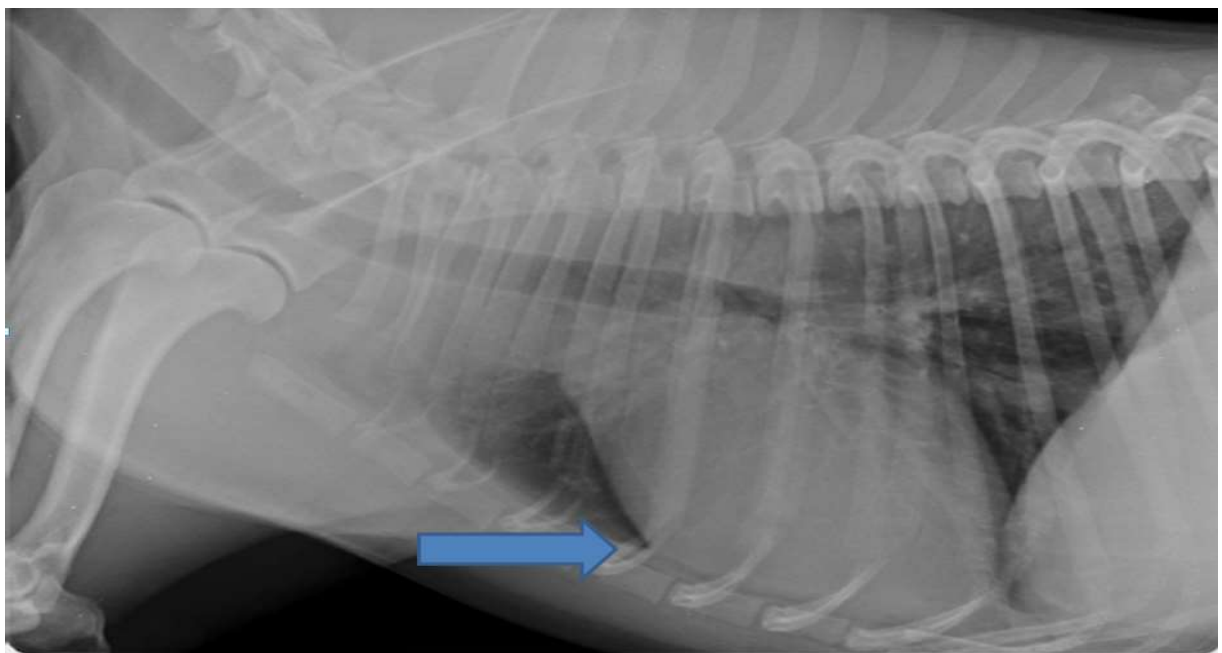
Para realizar o teste rápido foi coletada uma amostra de sangue de aproximadamente 3 ml, seguindo todos os procedimentos descritos na norma técnica do referido teste, inclusive com orientações sobre a manipulação e a interpretação do resultado, o qual se mostrou “positivo”.

Outro teste sugerido pelo médico veterinário foi o teste de gota espessa. Durante a leitura da lâmina ao microscópio foram visualizadas microfírias reforçando o diagnóstico para dirofilariose. O paciente foi encaminhado aos exames complementares, como, Raio X e ecodopplercardiograma, para avaliação do sistema cardiorrespiratório e possíveis alterações advindas da enfermidade.

Na radiografia da região torácica nas projeções ventrodorsal (VD), laterolateral direita (LLD) e laterolateral esquerda (LLE), os achados radiográficos foram: Arcabouço torácico preservado, traqueia torácica pária e sem alterações em calibre ou diâmetro luminal, campos pulmonares sugerindo aumento de radiopacidade de padrão bronco intersticial difuso associado a espessamento de algumas paredes brônquicas.

Não foram observadas imagens que fossem sugestivas de neoplasia pulmonar primária ou metastática na silhueta cardíaca. Também não foram detectados abaulamento ou convexidade do contorno cardíaco (conforme seta indicativa na imagem), vasos pulmonares, artéria aorta, veia cava caudal, sem alterações em seus calibres; mediastino e espaço pleural sem alterações, e o diafragma íntegro, como mostra a Figura 3:

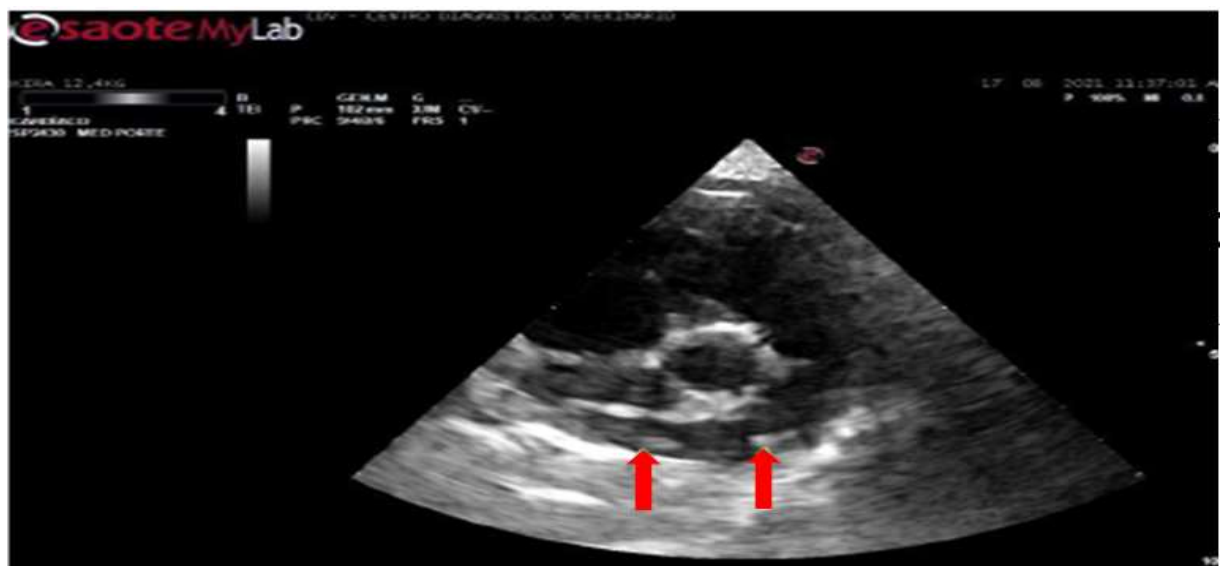
FIGURA 3: Imagem laterolateral direita (LLD).



Fonte: Arquivo pessoal do autor 2021.

Já na ecodopplercardiograma, apresentou o ritmo regular, com função sistólica e diastólica preservadas, porém com a presença de estruturas em formato similar ao sinal de “=” em topografia do ramo direito da artéria pulmonar, sugestivo de dirofilariose, como indicam as setas presentes na Figura 4 abaixo:

FIGURA 4: Exame ecodopplercardiograma.



Fonte: Arquivo pessoal do autor 2021.

Foi instituído um tratamento para paciente, com a prescrição de antibioticoterapia e endoparasitídeos. O antibiótico de primeira escolha foi a doxiciclina de amplo espectro do grupo das tetraciclina com o nome comercial de Doxifin®. Em relação ao medicamento endoparasitídeo foram prescritos os princípios ativos praziquantel, pamoato de pirantel, febantel e ivermectina (Top Dog®). A administração dos endoparasitídeos foi prescrita da seguinte forma: endoparasitídeos (Top Dog®) recomendada para animais com 12,5 Kg, sendo um comprimido mensal, a cada dia 18, durante 6 meses. A posologia recomendada para a Doxiciclina (Doxifin®) de 200mg, foram 28 comprimidos, sendo meio (1/2) comprimido a cada doze horas, por 28 dias.

Durante o tratamento à base do antibiótico doxiciclina (Doxifin®) e endoparasitídeos compostos pelos princípios ativos praziquantel, pamoato de pirantel, febantel e ivermectina (Top Dog®), o tutor notou uma melhora considerável no animal, que manifestou mais disposição aos exercícios, menos apatia, diminuição das secreções oculares, tornando-se mais ágil e ativa, como demonstra a Figura 5:

FIGURA 5: Foto da paciente durante o tratamento.



Fonte: Arquivo pessoal do autor 2021.

O veterinário ressaltou a importância do uso da coleira repelente como forma de prevenção à picada dos mosquitos que transmitem a dirofilariose e outras enfermidades. Frisou também a importância da restrição do exercício ao animal em tratamento, para evitar esforços desnecessários. Espera-se que o tutor siga todas as orientações do médico veterinário, cujo tratamento tem a duração de seis meses. Após o término da terapia o tutor deve retornar com o animal para realização de novo teste a fim de comprovar a eficiência ou não do tratamento.

6 DISCUSSÃO

A dirofilariose canina é uma doença causada por filarídeos do gênero *Dirofilaria*, o qual é dividido em dois subgêneros: *Dirofilaria* e *Nocthiella*. A *Dirofilaria immitis*, pertencente ao subgênero *Dirofilaria*, é encontrada nas artérias pulmonares e coração direito de cães, sendo, por esta razão, vulgarmente conhecido como “verme do coração”. (MANFREDI et al., 2007; BOWMAN & ATKINS, 2009).

A *Dirofilaria repens*, pertencente ao subgênero *Nocthiella*, é o agente etiológico da dirofilariose subcutânea. É encontrado no tecido subcutâneo de cães e gatos e pode, ocasionalmente, parasitar o homem. Geralmente a infecção é assintomática e, mesmo quando há manifestação de sinais clínicos, a doença não possui consequências graves para animais (MANFREDI et al., 2007).

Uma característica do *Dirofilaria immitis* é o seu grande poder de reprodução e sua longevidade. Eles podem viver até 7 anos dentro do animal hospedeiro. Ao longo da vida, os vermes se deslocam e costumam chegar ao coração. Bocardo et al (2009) esclarecem que a gravidade da doença é determinada pelo número de vermes adultos e pela interação hospedeiro-parasita.

A dirofilariose canina, doença pouco divulgada e subvalorizada, é considerada uma enfermidade bastante negligenciada por diversos fatores, como, as condições precárias de saneamento e higiene, o deslocamento de animais que viajam a passeio para regiões litorâneas de todo o Brasil, ou que nelas vivem, e, sobretudo, a falta de conhecimento por parte da população sobre a doença. (SILVA; LANGONI, 2009).

Segundo Santos e Silva (2011), a dirofilariose é uma doença parasitária, transmitida por mosquito infectado com *Dirofilaria immitis*, um verme que se aloja no coração e nas artérias pulmonares. Almosny (2002) acrescenta que esse parasita nematóide pode acometer cães domésticos e silvestres, considerados os hospedeiros naturais e principais reservatórios desta parasitose, embora outros mamíferos, inclusive o homem, possam também ser infectados, sendo, portanto, uma zoonose.

Vale ressaltar que a dirofilariose é uma zoonose parasitária não contagiosa que só é transmitida através da picada do mosquito infectado, portanto, um cão infectado não pode transmitir a doença às pessoas ou a outros animais.

A população canina que apresenta o maior risco de infecção é composta pelos cães que estão mais expostos à picada dos mosquitos transmissores, como os que não possuem um abrigo permanente, os cães de caça, os que vivem em zonas rurais, os cães de pastoreio, os de competição ao ar livre e os cães que são transportados para zonas endêmicas (TZIPORY, CRAWFORD & LEVY, 2010).

Estudos realizados por Pereira et al (2021) revelam que, no Brasil, a dirofilariose canina é endêmica, cuja transmissão ocorre principalmente em cidades litorâneas e de clima quente, onde há maior probabilidade de desenvolvimento dos vetores. Estima-se que a prevalência nacional esteja em torno de 23,1%.

Fernandes et al. (2000) alegam que os Estados de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Pernambuco (PE), Santa Catarina (SC) e, inclusive, o Mato Grosso (MT) são as regiões com maior

frequência da dirofilariose no Brasil, fato possivelmente justificado pela realização de maiores levantamentos epidemiológicos nessas áreas.

Contrapondo-se a esses autores, Figueredo et al (2017) afirmam que o Nordeste é a região com maior prevalência se comparado ao Sudeste e Sul do Brasil, uma vez que a exposição a patógenos transmitidos por vetores é maior em regiões litorâneas, sobretudo em ambientes socioeconômicos mais baixos.

Inferese assim que o parasita *Dirofilaria immitis* tem distribuição cosmopolita, pois se manifesta com frequência em determinadas regiões, geralmente provocada por circunstâncias ou causas locais. O caso relatado no presente trabalho ocorreu na cidade de Aracati, região litorânea, logo, a sua população convive constantemente com a ocorrência dessa endemia.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste relato de caso sobre a dirofilariose, doença cardiopulmonar que acomete preferencialmente os cães, contribuiu para a compreensão desta patologia, nos aspectos da sintomatologia, diagnóstico, prevenção e, sobretudo na indicação de uma terapêutica eficiente para o combate à dirofilariose, de acordo com literatura específica.

Reconhecida como zoonose pela Organização Mundial da Saúde, em 1979, a dirofilariose está presente no mundo inteiro, principalmente nas regiões litorâneas onde o clima quente e úmido é mais favorável para o desenvolvimento dos mosquitos. Essa patologia costuma permanecer nesses ambientes em função da negligência, da ínfima importância que lhe é dada.

De acordo com a literatura científica, o diagnóstico precoce facilita o tratamento aumentando as chances de ser bem-sucedido. O exame ecocardiográfico pode fornecer o diagnóstico definitivo de dirofilariose, permitindo também a avaliação das consequências causadas pela doença.

A dirofilariose pode ser prevenida, por meio de coleiras, repelentes, quimioprofilaxia e o desenvolvimento de consciência com relação aos criadouros de vetores artrópodes.

O tratamento tem um custo elevado e pode ser feito com uso de drogas como lactonas macrocíclicas (microfilaricida), dihidrocloridato de melarsomina (adulticida) e antibiótico Doxiciclina. Em casos mais graves a cirurgia para remoção do parasita pode ser necessária.

Estas informações permitem perceber o papel de extrema importância do médico-veterinário em relação à prevenção da dirofilariose, estimulando os proprietários dos cães a adquirirem hábitos que promovam uma melhor proteção da saúde animal e também da saúde humana.

Concluiu-se com este estudo que há necessidade de novas pesquisas a respeito dos aspectos epidemiológicos da dirofilariose no Brasil para uma maior elucidação das formas de prevenção, diagnóstico e tratamento dessa zoonose. Saúde pressupõe conhecimentos, educação.

REFERÊNCIAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Filariasis zoonóticas. **In: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3.ed. Washington: OPS. 2003.

ALMOSNY, Nádia R. P. Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses. 1. ed. **Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária Ltda.**, 2002. p.112-126.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. Current Canine Guidelines for the Diagnosis, Prevention and Management of Heartworm Disease (*Dirofilaria immitis*) Infection in Dogs. **American Heartworm Society**, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.heartwormsociety.org>>. Acesso em: 8 out. 2021.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. **Current canine guidelines for the prevention, diagnosis, and management of heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in dogs**. 2018. Disponível em: <<https://www.heartwormsociety.org/veterinary-resources/american-heartworm-society-guidelines>>. Acesso em: 30 set. 2021.

ATKINS, Clarke; MORESCO, Anneke; LITSTER, Annette. Prevalence of naturally occurring *Dirofilaria immitis* infection among nondomestic cats housed in an area in which heartworms are endemic. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 1, p. 139-143, 2005

BARBOSA, C.L.; ALVES, L.C. Dirofilariose canina: situação atual no Brasil. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.1, p.57-62, 2006.

BIELAWSKI, B. C.; HARRINGTON, D.; JOSEPH, E. A solitary pulmonary nodule with zoonotic implications. **CHEST Journal**, v. 119, n. 4, p. 1250–1252, 2001.

BIELAWSKI, B. C. ; HARRINGTON, D. ; JOSEPH, E. Um nódulo pulmonar solitário com implicações zoonóticas. **Jornal CHEST**, v. 119, n. 4, pág. 1250–1252, 2001.

BOCARD, M.; HAMZÉ, A. L.; PACHECO, A. M. Dirofilariose na medicina veterinária.

Anais do XII simpósio de ciências aplicadas da FAEF. Garça, v. 1, 321 – 325 p. 2009.

BOWMAN, Dwight D.; ATKINS, Clarke E. Heartworm biology, treatment, and control. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 39, n. 6, p. 1127-1158, 2009.

CALVERT, C. A.; RAWLINGS, C. A. *Dirofilariose Canina* in: GOODWIIN, J. K.; TILLER, L. P. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. Rio de Janeiro: Guanabara, ed. 3, 203 – 220 p., 2002.

CASEY Ronnie. **Abril é o mês nacional de conscientização sobre dirofilariose**. Publicado em: 9 abr. 2021. Disponível em: <https://www-redbluffdailynews-com.translate.goog/2021/04/09/april-is-national-heartworm-awareness-month/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=ajax,sc>. Acesso em: 30 set. 2021.

CASTRIC, C. A. F. **Mise au point sur le diagnostic et le traitement de la dirofilariose cardiopulmonaire et de l'angiostrongylose canines**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – École Nationale Vétérinaire D'Alfort, Paris, 2002.

CIRIO, S. M. **Epidemiologia e clínica de cães portadores de dirofilariose em espaços urbanos do município do litoral do Paraná e aspectos da histologia de Culex quinquefasciatus say, 1823 (Diptera, Culicidae)**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

DINGMAN, P., et al. Association of Wolbachia with heartworm disease in cats and dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 170, n. 1-2, p. 50-60, maio, 2010.

DORES, Inês Maria Pedras Nascimento. **Clínica de animais de companhia: dirofilariose canina**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

ETTINGER, Stephen J.; FELDMAN, Edward C.; COTE, Etienne. **Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook**. Elsevier health sciences, 2017.

FERNANDES C. G. N.; SILVA R. R.; MOURA S. T.; OLIVEIRA R. M. F.. Aspectos epidemiológicos da dirofilariose canina no perímetro urbano de Cuiabá, Mato Grosso: emprego do "Immunoblot" e do teste de Knott modificado. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**., São Paulo, v.37, n.6, p.1-10, 2000.

FIGUEREDO, Luciana Aguiar et al. **Exposição a patógenos transmitidos por vetores em cães de propriedade privada que vivem em diferentes contextos socioeconômicos no Brasil**. **Parasitologia veterinária**. 30 de agosto de 2017; 243: 18-23. doi: 10.1016 / j.vetpar.2017.05.020. Epub 2017, 22 de maio.

FINA, C. et al. Computed tomographic characteristics of eosinophilic pulmonary granulomatosis in five dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 55 n. 1, p. 16-22, 2014.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará (UEC), 2002.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**, 4. ed., São Paulo: Ícone, 2004. p. 363-366.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GENCHI, C. State of art of dirofilarial infections in Europe. In: **Proceedings of the 3rd**. 2012.

GOMES, Bárbara Andreia Jardim et al. **Doenças parasitárias do cão transmitidas por insectos culicídeos e psicodídeos no Funchal e em Barcelona**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.

KNAUER, Kenneth W. Human dirofilariasis. **Clinical techniques in small animal practice**, v. 13, n. 2, p. 96-98, 1998.

LEE, A.C; ATKINS, C. E. Understanding feline heartworm infection: disease, diagnosis, and treatment. **Top Companion Anim Med**. v. 25, n. 4, p. 224-30, 2010.

LIRA, Raphael Nikolas et al. Pesquisa de *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* no canil municipal de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1363-1368, 2016.

MANFREDI, Maria Teresa; DICERBO, Annarita; GENCHI, Marco. Biology of filarial worms parasitizing dogs and cats. **Mappe parassitologiche**, v. 8, p. 40-5, 2007.

MERIAL. Heartgard Plus® (ivermectin/pyrantel) – Chewables for Dogs. Georgia, EUA, 2011. Disponível em: <www.merial.com>. Acesso em: 15 out. 2021.

NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guilherme. Fundamentos de medicina interna de pequenos animais. **Rio de Janeiro: Guanabara Kooogan**, p. 569-570, 1994.

NELSON, T. et al. Orientações atuais para prevenção, diagnóstico e controle da dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) em cães. **American Hearhworm Society**, p. 1-6, 2020.

PEGADO, I.; MAELY, P. **Incidência de *Dirofilaria immitis* (LEIDY, 1856) por meio dos Métodos de Knott Modificado, Gota Espessa e Imunocromatografia em cães atendidos no Hospital Veterinário Prof. Mário Dias Teixeira (HOVET-UFRA)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

PEREIRA, Larisse Lustosa et al. Dirofilariose ectópica em paciente canino assintomático: Relato de caso. **PUBVET**, v. 15, p. 208, 2021.

PIMENTEL, J. L.; BARBOSA, M. A. G.; FÉRRER, M. T. **Dirofilariose canina: Relato de caso**. Recife: UFRPE, 2013.

PINTO, S. B., et al. Wolbachia surface protein induces innate immune responses in mosquito cells. **BMC Microbiology**, v. 12, n. 1, p. 1-6.

RATH, P. K. et al. Thoracic radiography and oxidative stress indices in heartworm affected dogs. **Veterinary World**, v 7 n 9, p 689-692, 2014.

SANTOS, Lillian Aparecida Cardoso; SILVA, Franslaiane Cornélio. Dirofilariose em Pequenos Animais – Revisão De Literatura. Curso de Medicina Veterinária da FAMED/ACEG - Garça – SP. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano IX – Número 17 – Julho de 2011 – Periódicos Semestral.

SARQUIS, J.G. **Dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) em cães e gatos**. 2012. 96 f., il. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SILVA, Rodrigo Costa da; LANGONI, Helio. Dirofilariose: zoonose emergente negligenciada. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1615-1624, 2009.

TZIPORY, N., CRAWFORD, P. C., & LEVY, J. K. (2010). Prevalence of *Dirofilaria immitis*, Ehrlichia canis, and Borrelia burgdorferi in pet dogs, racing greyhounds, and shelter dogs in Florida. **Veterinary Parasitology**, 171(1-2), 136–139.

VENCO, L. Heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs. In: GENCHI, C.; VEZZANI, D.; EIRAS, D. F.; WISNIVESKY, C. **Dirofilariasis in Argentina: historical review and first report of *Dirofilaria immitis* in a natural mosquito population**. Vet. Parasitol. , v. 136, p. 259-273, 2006.

VETSET. Hospital veterinário. **Dirofilariose canina**. Disponível em: <https://www.vetsete.com/admin/banners/201407071622-dirofilariose_pdf.pdf> Acesso em: 28 out. 2021.

VIEIRA, V. M. de A. et al. **Guia Metodológico: Capacitação profissional de Médicos Veterinários para o enfrentamento da dirofilariose canina no município da Baixada Fluminense**, Rio de Janeiro. 2020.

WARE, W. A. Heartworm Disease. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Small Animal Internal Medicine**. Estados Unidos: Editora Elsevier. p. 169-183, 2010.