

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANNE SOBREIRA DE OLIVEIRA
LÍVIA LORENA SILVA ALVES

**CLÍNICA E TERAPÊUTICA DA DIROFILARIOSE EM
FELINOS: REVISÃO DE LITERATURA**

RECIFE/2023

ANNE SOBREIRA DE OLIVEIRA

LÍVIA LORENA SILVA ALVES

**CLÍNICA E TERAPÊUTICA DA DIROFILARIOSE EM
FELINOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária

Professora Orientadora: Prof^a. Dr^a Ana Carolina Messias de Souza Ferreira da Costa

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

O48c Oliveira, Anne Sobreira de.
Clínica e terapêutica da dirofilariose em felinos: revisão de literatura /
Anne Sobreira de Oliveira; Livia Lorena Silva Alves. - Recife: O Autor, 2023.
22 p.

Orientador(a): Dra. Ana Carolina Messias de Souza Ferreira da
Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2023.

Inclui Referências.

1. Vermes. 2. Felinos. 3. Parasita. 4. Coração. I. Alves, Livia Lorena
Silva. II. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. III. Título.

CDU: 619

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus por nos fazer chegar até aqui mesmo com todas as dificuldades, por ele ser nossa grande inspiração e força a todo instante nos fazendo crer no potencial para finalizar mais um ciclo mesmo com todos os obstáculos.

Agradecemos a nossa orientadora por todo apoio e dedicação em reservar um tempo para ajudar e aconselhar.

Agradecemos a todos os nossos professores e coordenadores que compartilharam muito conhecimento e experiências que enriqueceram o aprendizado ao longo da jornada. Todos fazem parte dessa trajetória tão importante e marcante.

Agradecemos aos nossos familiares e amigos por nos apoiarem e estarem presentes nesse momento especial.

"A grandeza de uma nação e seu progresso moral podem ser julgados pela forma como seus animais são tratados." - Mahatma Gandhi

CLÍNICA E TERAPÊUTICA DA DIROFILARIOSE EM FELINOS: REVISÃO DE LITERATURA

Anne Sobreira de Oliveira

Lívia Lorena Silva Alves

Ana Carolina Messias¹

Resumo: A Dirofilariose cardiopulmonar é uma enfermidade de grande gravidade e potencialmente letal desencadeada pelo parasita *Dirofilaria immitis*, que pertence à categoria dos nematóides. Durante o curso da doença, os gatos demonstram uma maior resistência em comparação aos caninos, o que resulta na manifestação de sintomas mais gerais. Devido ao seu impacto na saúde e no bem-estar dos animais de companhia, essa doença é de grande importância veterinária, além de ser uma zoonose. É rara a presença de microfilárias nesses animais e a carga de vermes tende a ser escassa. Essas complexidades tornam o manejo dessa enfermidade em gatos um desafio distinto. Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo abordar as diferenças do curso da doença nos gatos, seus sinais clínicos, diagnóstico e tratamento, evidenciando suas diferenças em relação à como ocorre nos cães. Foram utilizados meios de pesquisa em plataformas como Scielo, PubMed e Google acadêmico. Os métodos diagnósticos utilizados em conjunto como os testes de antígeno e anticorpo, radiográfica torácica e ecocardiografia auxiliam em uma melhor identificação da doença, visto que podem ser assintomáticos ou apresentarem sintomatologia semelhante à outras enfermidades. As lactonas macrocíclicas são os principais métodos preventivos, além da utilização de repelentes e gestão ecossistêmica.

Palavras-chave: Vermes. Felinos. Parasita. Coração

¹Profª. Drª do Centro Universitário Brasileiro

Abstract: Cardiopulmonary heartworm disease is a very serious and potentially lethal disease caused by the parasite *Dirofilaria immitis*, which belongs to the nematode category. During the course of the disease, cats demonstrate greater resistance compared to canines, which results in the manifestation of more general symptoms. Due to its impact on the health and well-being of companion animals, this disease is of great veterinary importance, in addition to being a zoonosis. The presence of microfilariae in these animals is rare and the worm load tends to be low. These complexities of managing this disease in cats present a distinct challenge. This course completion work aimed to address the differences in the course of the disease in cats, its clinical signs, diagnosis and treatment, highlighting its differences in relation to how it occurs in dogs. Research means were used on platforms such as Scielo , PubMed and Google Scholar. The diagnostic methods used together, such as antigen and antibody tests, chest x-rays, and echocardiography, help to better identify the disease, as they can be asymptomatic or present symptoms similar to other diseases. Macrocyclic lactones are the main preventive methods, in addition to the use of repellents and ecosystem management.

Keywords: Worms. Cats. Parasite. Heart

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCF	Doença cardíaca felina
HARD	Heartworm Associated Respiratory Disease
SciELO	Scientific Electronic Library Online
CAPES	Periódicos acadêmicos
OMS	Organização Mundial da Saúde
L1	Estágio larval 1
L2	Estágio larval 2
L3	Estágio larval 3
D. immitis	Dirofilaria immitis
D. repe	Dirofilaria repens
HWD	Feline Heartworm disease
FeLV	Leucemia felina
TPMs	Técnicas Parasitológicas Microscópicas
ELISA	Testes imunoenzimáticos
DV	Dorsoventral
VD	Ventrodorsal
AINEs	Anti-inflamatórios não esteroidais
MLs	Lactonas macrocíclicas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	METODOLOGIA.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	Histórico da dirofilariose	15
3.2	Epidemiologia.....	15
3.3	Ciclo biológico.....	17
3.4	Fisiopatogenia e sinais clínicos.....	20
3.6	Diagnóstico.....	24
3.7	Tratamento.....	29
3.8	Profilaxia.....	31
3.9	Prognóstico.....	33
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Dirofilaria immitis é um parasita nematoide responsável por causar dirofilariose cardiopulmonar em canídeos e felídeos selvagens e domésticos, além de dirofilariose pulmonar em seres humanos. A distribuição desse parasita está sujeita a mudanças devido a diversos fatores, como o deslocamento de animais infectados, a introdução de novas espécies de mosquitos (Diptera; Culicidae), que atuam como vetores para *Dirofilaria* spp., e atividades antropogênicas nos ecossistemas (Gomes-de-Sá *et al.*, 2022).

Os gatos têm a capacidade de serem infectados, mas servem como hospedeiros menos adequados em comparação aos cães. Nestes animais, o desenvolvimento de menos larvas em adultos e a expectativa de vida mais curta desses parasitas são observados. Devido às artérias pulmonares dos gatos serem mais estreitas em comparação com a maioria dos cães, infecções causadas por um único verme podem ter consequências fatais, resultando em taxas de mortalidade mais elevadas entre os gatos infectados em comparação com os cães (Adagra *et al.*, 2021).

A dirofilariose tem sido extensivamente documentada em cães, mas no caso dos felinos, apesar dos estudos sobre a progressão da doença, a informação disponível é limitada e dispersa, o que dificulta a investigação detalhada. Devido a essa escassez de dados, os casos diagnosticados em gatos são menos frequentes em comparação com os cães. É relevante considerar que essa doença pode ocorrer em regiões onde os vetores da dirofilariose estão presentes, e, apesar de ser uma doença há muito conhecida em cães, ainda há lacunas significativas no conhecimento sobre sua manifestação em gatos (Soraya, Juliana, 2023).

Nas últimas décadas, a dirofilariose felina atraiu o interesse da comunidade científica, que identificou notáveis disparidades entre felinos e caninos em diversos aspectos, incluindo a resposta do hospedeiro, a fisiopatologia e a manifestação clínica (Panã *et al.*, 2020).

Durante o curso da doença, os felinos demonstram uma maior resistência em comparação aos caninos, o que resulta na manifestação de sintomas mais gerais. Isso pode criar uma situação desafiadora para os médicos veterinários, já que os sintomas e sinais dessa enfermidade em gatos podem se assemelhar a outras patologias mais comuns, como tosse felina, asma felina e outras condições do trato respiratório que também apresentam dificuldade respiratória (Soraya, Juliana, 2023).

É observado um predomínio significativamente maior da enfermidade em regiões litorâneas com climas tropicais ou subtropicais. O Nordeste é apontado como a região que possui uma prevalência média mais alta em comparação com as regiões Sudeste e Sul do Brasil (Bezerra *et al.*, 2021).

Além disso a dirofilariose felina é comumente assintomática, sendo que a morte súbita pode ser, por vez, o único indicativo apresentado por um gato (Carretón *et al.*, 2022).

O diagnóstico pode ser um desafio, uma vez que, após a infecção, a migração dos vermes para as artérias pulmonares frequentemente resulta na morte de vermes nos pulmões, desencadeando uma reação inflamatória aguda. Conseqüentemente, a morte de vermes imaturos pode levar a graves reações pulmonares, que podem ser potencialmente fatais (Adagra *et al.*, 2021).

Em cães, o diagnóstico normalmente é estabelecido através da detecção de microfilárias no sangue periférico e de testes de antígenos. Por outro lado, para a avaliação eficaz em felinos, utiliza-se uma abordagem que combina radiografia torácica, análise de anticorpos séricos, testes de antígeno e ecocardiografia. Dado que a doença em gatos frequentemente tem uma natureza autolimitada, os animais infectados que manifestem sintomas clínicos devem ser tratados exclusivamente com suporte terapêutico, incluindo corticosteroides, broncodilatadores e antieméticos (Tonev *et al.*, 2021). O tratamento em gatos costuma se restringir à redução da resposta inflamatória pulmonar por meio do uso progressivamente menor de glicocorticoides. Não existe uma terapia adulticida aprovada para felinos (Hays *et al.*, 2020).

Dessa forma, objetiva-se com esse trabalho realizar revisão bibliográfica sobre a dirofilariose em felinos, com ênfase nas atualizações à respeito do diagnóstico e tratamento dessa enfermidade.

2 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por meio de uma busca definida a partir do tema em uma seleção de publicações indexadas em diversas bases de dados científicos, escolhidas devido à sua vasta gama de artigos científicos e publicações relacionadas ao tema, tais como: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Periódicos acadêmicos (CAPES), Pubmed e Google Acadêmico. Nossa busca foi conduzida usando descritores isolados ou em combinação, como: Heartworm. Felinos. Parasita. Microfilárias. Os critérios de seleção para os artigos encontrados incluíram a relevância para o tema, texto publicado na íntegra, publicações em português, espanhol e inglês, análise qualitativa dos dados e um limite de ano de publicação até 2019.

Ao total foram utilizados 25 artigos para a realização dessa revisão de literatura, excluindo artigos que não foram publicados na íntegra e textos que não tivessem permanência dentro da temática.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico da dirofilariose

A primeira menção à dirofilariose remonta a 1626, quando Birago observou cães de caça no Norte da Itália. No entanto, a descrição morfológica detalhada do parasita só surgiu anos mais tarde, em 1856, quando Leidy realizou uma necropsia em seu cão de caça, nomeando o parasita *Dirofilaria immitis*. Em 1679, o médico francês J.B. Panthot também publicou uma nota sobre a presença de 31 vermes no ventrículo direito de um cachorro, acompanhada do primeiro desenho do parasita. É interessante notar que os primeiros relatos sobre a distribuição geográfica da espécie surgiram dois séculos depois da primeira observação, em 1806 e 1875 (Dall'gnol, 2022).

3.2 Epidemiologia

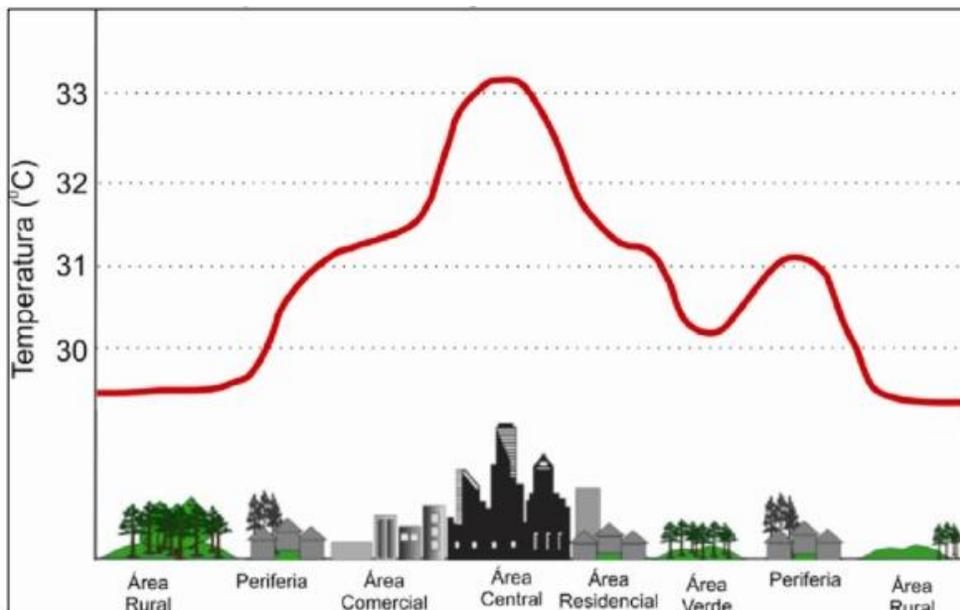
A dirofilariose é uma doença encontrada globalmente e é endêmica em regiões de clima subtropical, tropical e temperado, onde as condições climáticas favorecem a reprodução dos mosquitos, que são os hospedeiros intermediários. Temperaturas inferiores a 14°C interrompem a maturação dentro dos mosquitos, o que resulta na redução da transmissão da doença durante os meses mais frios (Delling, 2019).

No entanto argumentam que as mudanças climáticas, o aquecimento global, a globalização, o aumento do movimento de reservatórios animais e a introdução de novos vetores competentes têm ampliado a distribuição geográfica da infecção, resultando no aumento do risco de infecções em animais e humanos. (Genchi et al., 2023).

A introdução de novas espécies de vetores de áreas externas, a urbanização de zonas rurais próximas a terrenos irrigados, pântanos, rios ou lagos, juntamente com a adição de cães que atuam como reservatórios nas novas áreas urbanas, desempenha um papel importante na propagação dessa parasitose. Além disso, práticas profiláticas deficientes ou a ausência delas em relação aos animais de estimação que vivem em regiões com baixa prevalência da doença ou com pouca conscientização socio sanitária contribuem para a disseminação desse problema (Morchón et al., 2019).

O estilo de vida ao ar livre dos gatos é considerado um fator de risco para a infecção. Embora viver ao ar livre aumente a exposição a mosquitos vetores em áreas endêmicas, é importante ressaltar que até gatos que vivem estritamente em ambientes fechados não estão completamente protegidos contra essa infecção (Panã et al., 2020).

Figura 1: Ilha de calor urbana.



Fonte: Delling (2019).

Quando se trata de felinos, a infestação por *Dirofilaria immitis* é uma situação mais complexa em comparação com cães. Isso ocorre devido à condição dos felinos como hospedeiros menos preferidos. Em decorrência desse fato, é estendido por até 9 meses o período de pré-patente nos felinos em contraste com os canídeos. Além disso, os felinos geralmente apresentam vermes adultos em menor quantidade, que têm ciclos de vida mais curtos e, por vezes, se localizam em áreas ectópicas em vez de áreas-alvo. Adicionalmente, é rara a presença de microfírias nos felinos, e a carga de vermes tende a ser escassa. Essas complexidades tornam o manejo dessa enfermidade em gatos um desafio distinto (Grillini *et al.*, 2023).

Quando comparados aos cães, podem ser identificadas as seguintes diferenças: a maioria dos vermes jovens morre logo após chegar às artérias pulmonares, desencadeando uma resposta inflamatória; a carga de vermes adultos é geralmente baixa (com 2 a 4 vermes sendo a carga típica); não há presença ou a microfíria é de curta duração; cerca de 20% dos gatos infectados apresentam microfíria; aproximadamente um terço dos adultos de *D. immitis* são do mesmo sexo; os vermes adultos têm uma vida curta; e a possibilidade de autocura espontânea é viável devido ao curto tempo de vida dos parasitas (Tonev *et al.*, 2021).

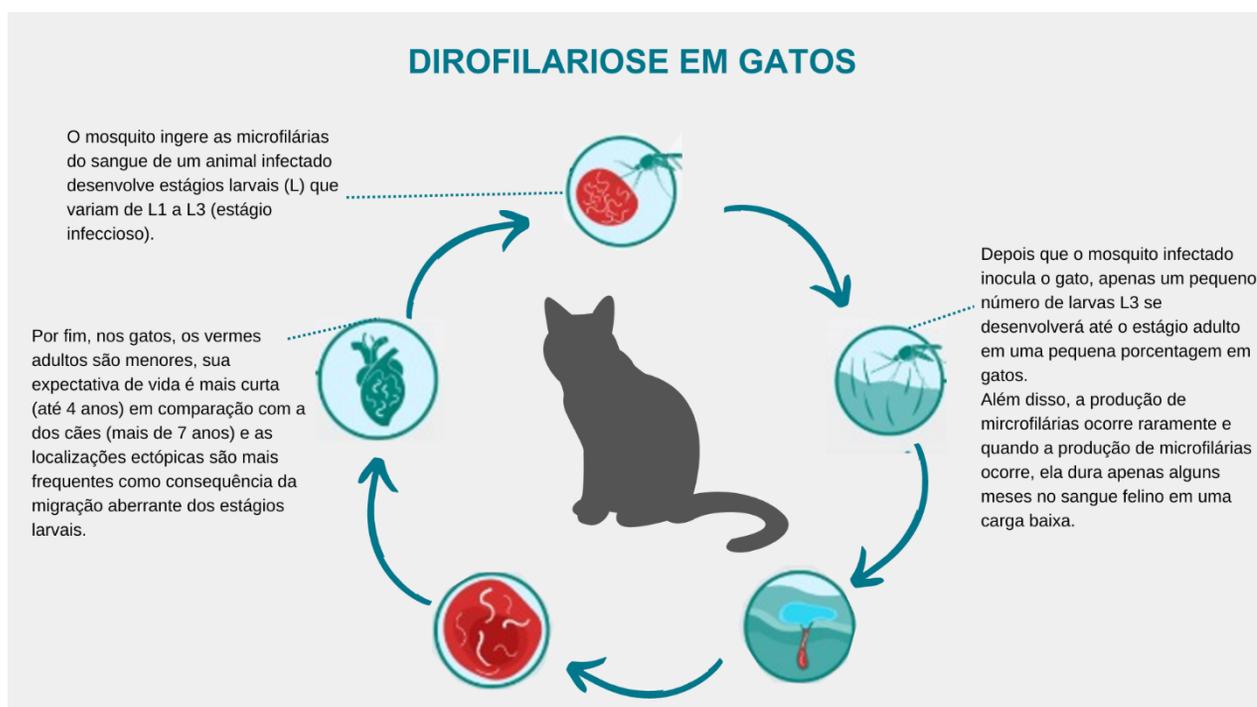
3.3 Ciclo biológico

Os gatos, apesar de serem hospedeiros potenciais para *D. immitis*, costumam apresentar maior resistência à infecção, sendo, portanto, considerados hospedeiros menos propensos que os cães. A menor prevalência da infecção felina pode também ser atribuída à preferência alimentar dos mosquitos (Darby *et al.*, 2019).

No mosquito, o estágio larval 1 (L1) invade os túbulos de Malpighi, onde ocorre a muda para o estágio larval 2 (L2), seguida por uma nova metamorfose para larva de terceiro estágio (L3), também conhecida como larva infectante. Posteriormente, a larva L3 atinge o aparelho bucal do mosquito, tornando-se apta a ser transmitida para um novo

hospedeiro. Durante um novo repasto sanguíneo, as larvas infectantes rompem a parte final do labro (parte do aparelho bucal) dos mosquitos e emergem em uma gota de hemolinfa, que é o fluido que preenche os vasos e a hemocele dos mosquitos, sobre a pele do hospedeiro. Imediatamente após a alimentação, essas larvas, já sexualmente diferenciadas, penetram no corpo do animal através do local da picada do mosquito. Durante a migração, as larvas L3 e L4 se deslocam entre as fibras musculares, enquanto os estágios jovens (adultos imaturos) penetram no tecido muscular e, posteriormente, nas veias subcutâneas, sendo transportados para a cavidade torácica e atingindo órgãos como o coração e os pulmões. Esse processo de muda ocorre em um período de 50-70 dias, culminando com a chegada às artérias pulmonares por meio da circulação sanguínea, onde se desenvolvem em parasitos maduros. Quando a fêmea atinge o ventrículo direito ou as artérias associadas ao coração, ocorre a produção de microfíliarias 120 dias após a infecção (Costa; Oliveira, 2022).

Figura 2: Ciclo da dirofilariose em gatos



Fonte: Adaptado de Universo da saúde animal (2023).

Embora a maioria das transmissões ocorra por meio da picada do agente vetorial, também é observada a transmissão transplacentária e intrauterina. Contudo, as microfíliarias não se desenvolvem nesses casos de transmissão, devido à necessidade de uma fase obrigatória nos mosquitos, resultando na ausência da doença ativa no coração (Costa; Oliveira, 2022).

Os filarioides são transmitidos por mosquitos pertencentes a diferentes gêneros, como *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Anopheles*, *Armigeres* e *Mansonia*, dependendo da área geográfica. Além disso, *Aedes*, *Culex* (Figura 3) e *Anopheles* são reconhecidos como os vetores mais comuns. Quando esses vetores picam carnívoros, eles têm a capacidade de transmitir larvas de terceiro estágio de *Dirofilaria spp.* para hospedeiros acidentais, como os seres humanos, resultando em sintomas de gravidade variável, dependentes da localização das larvas migrantes em diferentes órgãos e da resposta

imunológica individual do paciente. Nos casos humanos, as larvas ou os nematóides adultos de *D. immitis* e *D. repens* são predominantemente encontrados nos tecidos subcutâneos, mas também podem ser localizados nos vasos pulmonares e no sistema nervoso central, geralmente levando a uma doença assintomática ou, raramente, a sintomas fatais (Otranto; Deplazes, 2019).

Os culicídeos, que possuem dimensões variando de 2 a 10 mm de comprimento e apresentam apenas duas asas, têm as fêmeas como os únicos membros hematófagos do grupo. Estas fêmeas contam com uma probóscide adaptada para a perfuração e sucção, liberando substâncias anticoagulantes a fim de facilitar o processo de alimentação. Tais mosquitos utilizam estímulos químicos, como dióxido de carbono e feromonas, juntamente com indicativos térmicos para identificar seus hospedeiros. Após o ato de se alimentarem, elas depositam seus ovos na superfície da água. O desenvolvimento larvar desses insetos é influenciado pela temperatura ambiente, demonstrando que o período necessário para que as larvas de *D. immitis* e *D. repens* atinjam o estágio L3 varia de 8 a 10 dias a 28–30°C, 11 a 12 dias a 24°C e 16–20 dias a 22°C, com 14°C sendo o limiar estabelecido para o desenvolvimento larvar. Devido às mudanças climáticas globais, tem-se observado um prolongamento do período anual de atividade dos culicídeos, bem como uma redução no tempo necessário para a maturação larvar (Alho *et al.*, 2021).

Figura 3: – Fêmea de Culex. (1) Antena, (2) palpo e (3) probóscida.

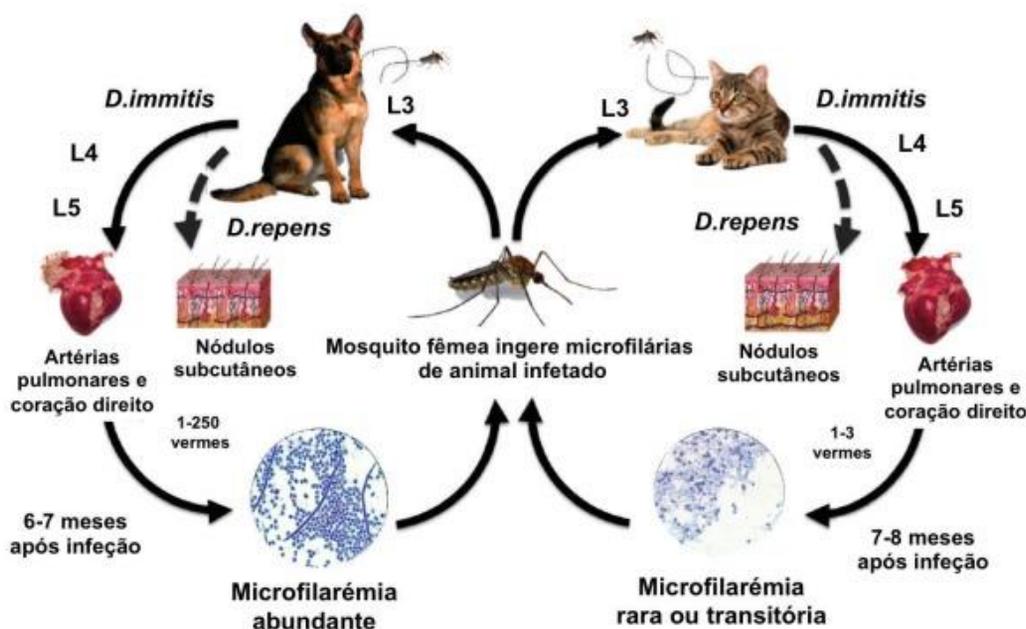


Fonte: Delling (2019).

Um aspecto de considerável relevância nesta parasitose envolve a presença de bactérias endossimbiontes do gênero *Wolbachia* (pertencentes à ordem *Rickettsiales* e classificadas como α 2-Proteobacteria), que têm uma estreita relação com gêneros como *Ehrlichia*, *Cowdria* e *Anaplasma*. Essas bactérias foram identificadas em várias espécies de artrópodes, principalmente insetos, e em filárias que parasitam seres humanos, além de diferentes espécies zoonóticas de *D. immitis*, como *D. repens*. *Wolbachia* é uma presença constante na estrutura de *D. immitis*, encontrando-se em todas as suas fases evolutivas, mas com maior abundância nos estágios larvais que se desenvolvem em hospedeiros vertebrados. Essa bactéria reside na hipoderme e nos órgãos reprodutivos das fêmeas de dirofilária e desempenha um papel crucial na embriogênese e muda dessas fêmeas. Além disso, a *Wolbachia* também influencia a resposta imunológica e

inflamatória que se desencadeia quando é liberada na corrente sanguínea após a morte dos vermes, seja de forma natural ou devido a tratamentos micro ou macrofilaricidas (Morchón *et al.*, 2019). A espécie *Wolbachia* está envolvida em processos como a muda, a embriogênese e a sobrevivência das filárias, enquanto as filárias fornecem aminoácidos essenciais para o crescimento da bactéria *Wolbachia* (Pennisi *et al.*, 2020).

Figura 4: Diferenças no ciclo biológico da infecção por *D. Immitis* e *D. Repens*.



Fonte: Alho *et al.*, (2021).

Os vermes filariais (Figura 5), pertencentes à ordem *Spirurida* e à família *Onchocercidae*, são nematóides que se propagam através de vetores e infectam principalmente cães, mas também podem afetar gatos, furões, animais selvagens carnívoros, como raposas, chacais, coiotes, lobos, guaxinins, felídeos selvagens, leões marinhos, ursos negros e seres humanos. *Dirofilaria immitis* e *Dirofilaria repens* são as espécies mais proeminentes que causam a dirofilariose e a dirofilariose subcutânea, respectivamente. Os vermes adultos de *D. immitis* (com fêmeas medindo 25–30 cm de comprimento e aproximadamente 1 mm de diâmetro, e machos com 12–20 cm de comprimento e 0,7–0,9 mm de diâmetro) habitam as artérias pulmonares e as câmaras cardíacas direitas. Enquanto isso, os vermes de *D. repens* (com fêmeas medindo 10–17 cm de comprimento e 4–6 mm de diâmetro, e machos com 5–7 cm de comprimento e aproximadamente 4 mm de diâmetro) são encontrados nos tecidos subcutâneos (Pennisi *et al.*, 2020). A maturação dos adultos de *D. immitis* pode estender-se até 8 meses após a infecção, apresentando um tempo de vida mais curto, geralmente não excedendo 2 anos (Alho *et al.*, 2021).

Por outro lado, gatos com apenas alguns vermes ainda são considerados fortemente infectados em termos de biomassa parasitária devido ao seu tamanho corporal relativamente pequeno. Embora algumas pesquisas clínicas e dados de gatos infectados experimentalmente tenham documentado uma ligeira tendência de infecção em gatos machos, ainda não foi conclusivamente determinado que os gatos do sexo masculino estão em maior risco (Jones *et al.*, 2020).

Figura 5: *Dirofilaria immitis* adultas.



Fonte: Delling (2019).

3.5 Fisiopatogenia e Sinais clínicos

A infecção por *Dirofilaria immitis* em gatos se manifesta em duas síndromes clinicopatológicas distintas, conhecidas como a doença respiratória associada a vermes do coração (HARD) e a doença cardíaca felina (DCF) adulta. A HARD é resultante da morte de vermes imaturos, ocasionando lesões histológicas vasculares, intersticiais, brônquicas e bronquiolares nos pulmões, sendo que os gatos afetados por HARD podem apresentar sinais clínicos como letargia, tosse, taquipneia, vômitos e dificuldade respiratória. Já a DCF felina é uma consequência da eliminação ineficaz de vermes do coração pelo sistema imunológico do gato. Normalmente, apenas um ou dois vermes adultos estão presentes em gatos com DCF, sendo a microfilaremia rara e transitória. Os parasitas adultos têm uma expectativa de vida de 2 a 4 anos no hospedeiro felino. Complicações graves, como inflamação, tromboembolismo e óbito, podem ocorrer em pacientes felinos após a morte dos vermes adultos, acompanhadas por sinais clínicos adicionais, tais como dificuldade respiratória, hemorragia pulmonar, síncope, ataxia e convulsões (Murillo *et al.*, 2023).

A doença tem duas formas de infestação, dependendo se é causada por larvas imaturas ou adultas. Na forma imatura, as larvas juvenis ou pré-adultas chegam às artérias pulmonares cerca de três ou quatro meses após a infecção. No caso dos gatos, a maioria das larvas juvenis morre poucos dias após a chegada, resultando em um número limitado que atinge a fase adulta. A chegada e morte desses parasitas desencadeiam uma resposta inflamatória aguda e eosinofílica nas artérias pulmonares, parênquima pulmonar e vias aéreas, o que gera sintomas respiratórios semelhantes aos encontrados em episódios de bronquite alérgica ou asma felina. Esse quadro é conhecido como síndrome do desconforto respiratório agudo devido à dirofilariose, referida como HARD (Montoya-Alonso *et al.*, 2022).

Na forma adulta, à medida que as poucas larvas viáveis sobrevivem, elas amadurecem até alcançar a fase adulta, resultando na diminuição da resposta inflamatória. Existe evidência de que os parasitas adultos têm a capacidade de suprimir o sistema imunológico do gato, permitindo que o animal tolere a infestação até a morte dos parasitas adultos. A presença desses parasitas nas artérias pulmonares provoca a formação de endarterite vilosa, fibrose vascular da íntima e hipertrofia da parede das artérias pulmonares lobar e periféricas. Essas lesões são semelhantes às que ocorrem em cães, mas geralmente são localizadas e raramente causam obstruções significativas que levariam à hipertensão pulmonar. Portanto, a ocorrência de aumento da pós-carga, insuficiência ventricular direita e insuficiência cardíaca congestiva direita é muito rara. A morte dos parasitas adultos desencadeia uma inflamação pulmonar, principalmente na região caudal do pulmão, causando problemas respiratórios e tromboembolismo, frequentemente resultando em danos pulmonares agudos e fatais. A morte de uma única filária também pode desencadear essa reação. No entanto, alguns gatos superam espontaneamente a doença (Montoya-Alonso *et al.*, 2022).

Vários felinos podem manifestar sintomas leves e inespecíficos devido à sua capacidade de tolerar infecções, que muitas vezes não refletem a gravidade da doença. Esses sintomas costumam incluir manifestações respiratórias, gastrointestinais e, em algumas situações, neurológicas, que podem surgir tanto de forma aguda quanto crônica, com potencial desfecho fatal (Soraya, Juliana, 2023).

É possível notar que sintomas gastrointestinais, como vômitos persistentes, diarreia, anorexia e caquexia, frequentemente se manifestam como as únicas evidências clínicas em gatos afetados. Além disso, embora sejam menos comuns, sinais neurológicos, tais como convulsões, síndrome vestibular, ataxia e cegueira, também podem ser identificados em gatos infectados. De forma semelhante, o sistema renal pode ser afetado, exibindo sinais de doença renal crônica e azotemia, que estão em conformidade com a presença de glomerulonefrite causada pela intensa resposta antígeno-anticorpo em reação ao parasita (Rodriguez *et al.*, 2020).

Após o estabelecimento dos adultos de *D. immitis* nas artérias pulmonares e câmaras cardíacas direitas, ocorre inflamação, o que resulta em patologia e sinais clínicos semelhantes aos observados na dirofilariose canina. No entanto, a carga de adultos de dirofilariose, independentemente do número, tende a ser clinicamente mais significativa em gatos do que em cães, devido à intensa reação inflamatória em resposta à presença dos vermes vivos e à morte dos mesmos (Baker *et al.* 2021).

A presença de apenas um ou dois vermes adultos é o bastante para induzir sintomas na dirofilariose felina. Esses sintomas decorrem da presença física desses grandes vermes na vasculatura pulmonar do gato e da intensa resposta imunológica que o hospedeiro, o gato, monta em resposta à presença dos parasitas. Os gatos não necessitam desenvolver infecções maduras de *D. immitis* para estarem em risco de doença devido à exposição larval na dirofilariose. A chamada doença respiratória associada à dirofilariose (HARD) pode ocorrer quando as larvas de *D. immitis* em migração morrem antes de chegarem ao coração, seja por ação de mecanismos

imunológicos inatos ou devido a tratamentos preventivos. A resposta imunológica intensa do gato aos vermes mortos ou moribundos pode levar a doença respiratória e a patologia pulmonar de longa duração (McTier *et al.*, 2019).

Assim, a maioria dos gatos aparenta ser capaz de suportar uma infecção por vermes do coração por um período estendido, sem manifestação de sinais clínicos permanentes ou com a ocorrência de sinais clínicos temporários (Panã *et al.* 2020).

A presença do vírus da leucemia felina (FeLV) é um fator adicional que contribui para a imunossupressão, inibindo a capacidade dos gatos de combater as microfilárias e agravando a inflamação pulmonar grave. A associação da dirofilariose com a infecção por FeLV é um evento raro e pouco documentado. Dado que as dirofilariose adultas vivas suprimem a função imunológica dos gatos e o FeLV também prejudica a função imunológica, é possível que a falta de sinais clínicos graves e a persistência da microfilaremia possam ter sido favorecidas pela coinfeção (Alberigi *et al.*, 2020).

Em cães, a síndrome da cava é parcialmente resultado do grande número de vermes migrando para a cava e a junção atrioventricular direita, o que interfere na função da válvula tricúspide. A ocorrência da síndrome da cava é rara em gatos devido à natureza geralmente leve das infecções; no entanto, mesmo a presença de apenas um ou dois vermes pode causar regurgitação tricúspide e o consequente surgimento de um sopro cardíaco (Jones *et al.*, 2020).

A gravidade da doença está relacionada à carga parasitária, ao tamanho do hospedeiro e à sua resposta à infecção. Além disso, é possível classificar a doença em quatro níveis com base nos sinais clínicos e na progressão da verminose (Tabela 1). Assim, a classe um engloba pacientes assintomáticos com leve intolerância ao exercício. Na classe dois, os pacientes apresentam tosse, intolerância ao exercício evidente e febre. A classe três é caracterizada por um quadro mais grave, com possibilidade de ascite, dificuldade respiratória mesmo em repouso, tosse frequente, inapetência, letargia e consequente perda de peso. Finalmente, a classe quatro envolve a síndrome da veia cava, fraqueza, colapso devido ao choque e outros sinais clínicos mencionados (Dall’Agnol, 2022).

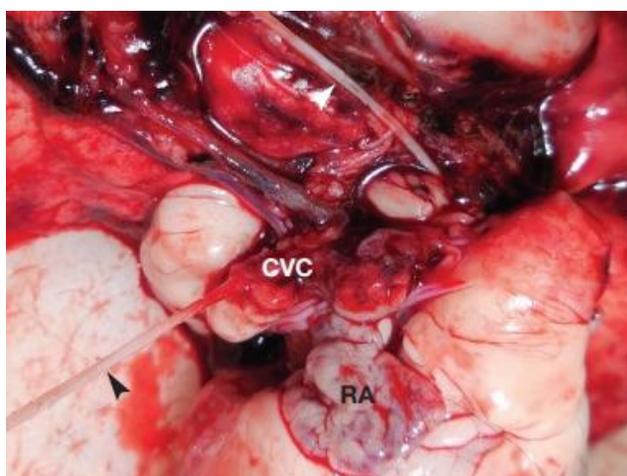
Tabela 1: Níveis com base nos sinais clínicos e progressão da doença

CLASSE	SINAIS E SINTOMAS
Classe 1	Pacientes assintomáticos com leve intolerância ao exercício.
Classe 2	Os pacientes apresentam tosse, intolerância ao exercício evidente e febre.
Classe 3	Possibilidade de ascite, dificuldade respiratória mesmo em repouso, tosse frequente, inapetência, letargia e consequente perda de peso.
Classe 4	Envolve a síndrome da veia cava, fraqueza, colapso devido ao choque e outros sinais clínicos mencionados.

Fonte: Delling (2019).

A infecção por verme cardíaco em gatos é predominantemente de caráter pulmonar, embora em casos muito raros, alguns gatos afetados possam apresentar um sopro cardíaco sistólico quando os vermes se localizam na junção atrioventricular direita, interferindo na função valvular tricúspide (Figura 6). As alterações significativas na função cardíaca em gatos doentes podem ser associadas à síndrome clínica que ocorre após a morte natural dos vermes maduros ou após o tratamento, o que resulta na fragmentação dos corpos parasitários e, consequentemente, em tromboembolismo (Tonev *et al.*, 2021).

Figura 6: Lado direito do coração de um gato com dirofilariose (síndrome caval). Dois nematóides *D. immitis* adultos foram encontrados (pontas de seta), um na veia cava caudal (CVC). RA = átrio direito.



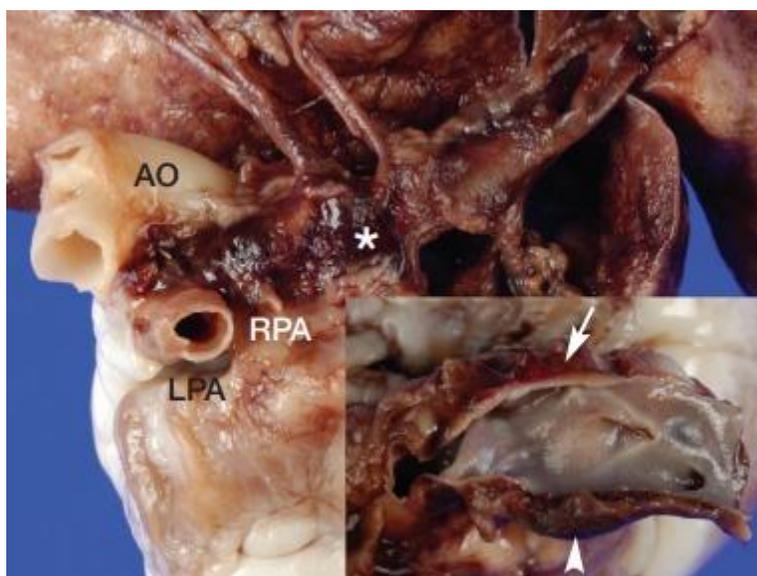
Fonte: Pennisi *et al.*, (2020).

Os vermes adultos, por outro lado, tipicamente habitam a árvore vascular pulmonar caudal (Figura 7) e causam danos adicionais por meio da liberação de substâncias tóxicas, desencadeando a resposta imunológica específica do hospedeiro, além de causar trauma mecânico. As alterações vasculares mencionadas anteriormente envolvem o dano ao endotélio e sua descamação, a proliferação de vilosidades, a ativação e atração de plaquetas e leucócitos. Todos esses eventos podem, em última

instância, resultar na proliferação de células musculares e na acumulação de colágeno, levando à formação de fibrose (Salihi *et al.*, 2019).

Entretanto, os vermes que morrem devido ao tratamento resultam nos danos mais graves, que incluem trombose, inflamação granulomatosa e inflamação das vilosidades. Adicionalmente, os vasos sanguíneos podem passar por trombose, espessamento, alargamento, complicações, tornando-se disfuncionais. A dirofilariose gera elementos vasoativos que desencadeiam vasoconstrição e hipóxia, iniciando a hipertensão pulmonar e prejudicando a função cardíaca. A sobrecarga pressórica no ventrículo direito decorre da hipertensão pulmonar, levando subsequentemente à hipertrofia ventricular concêntrica como compensação. O tromboembolismo pode desencadear descompensação aguda, causando hipertensão pulmonar, insuficiência cardíaca direita ou infarto pulmonar. Portanto, a morte dos vermes tende a agravar o dano vascular e aumentar a coagulação (Sahili *et al.*, 2019).

Figura 7: Vista dorsolateral da artéria pulmonar em um gato com dirofilariose. A artéria pulmonar direita (RPA) é difusamente vermelha acastanhada e severamente dilatada (*). A parede do RPA é dividida com hemorragia (ponta de seta) dissecando a túnica média. Hematomas periadventíciais grandes e multifocais (seta) são também observado. AO = aorta; LPA = artéria pulmonar esquerda.



Fonte: Pennisi *et al.*, (2020).

3.6 Diagnóstico

O diagnóstico da dirofilariose felina revela uma complexidade considerável em comparação com a detecção do verme do coração em cães. Isso se deve ao fato de que os gatos infectados geralmente apresentam uma carga parasitária baixa, resultando em níveis reduzidos de microfíremia (Villanueva-Saz *et al.*, 2021). Mesmo que a suspeita de dirofilariose felina tenha sido levantada, o diagnóstico permanece desafiador (Diakou *et al.*, 2019). Uma vez que muitos dos métodos diagnósticos que demonstraram ser úteis, sensíveis e específicos em cães não se aplicam da mesma forma a esses animais (Genchi *et al.*, 2023).

Entretanto, a real prevalência da infecção por *D. immitis* em gatos provavelmente é subestimada devido à realização menos frequente de testes e à alta incidência de resultados falso-negativos em testes laboratoriais. Uma vez que esses testes visam o antígeno, anticorpos ou microfilárias da dirofilariose, eles são mais eficazes na detecção de infecções patententes que envolvem um grande número de vermes maduros, como é o caso das infecções por dirofilariose canina. Em sua maioria, esses testes fornecem resultados negativos quando apenas vermes imaturos de *D. immitis* estão presentes, como na fase inicial da infecção felina. A detecção de vermes adultos de *D. immitis* em gatos com sintomas clínicos de dirofilariose é aprimorada quando uma combinação de testes é empregada, embora seja importante notar que todos os testes podem gerar resultados falsos-negativos, especialmente quando não há presença de vermes adultos do sexo feminino ou quando apenas um verme adulto está presente, como é comum na dirofilariose felina (Baker *et al.*, 2021).

Além disso, a semelhança dessa enfermidade com outras doenças respiratórias, como asma felina e bronquite crônica, torna o diagnóstico preciso desafiador. Portanto, é importante considerar essa doença no diagnóstico diferencial de gatos que vivem em áreas endêmicas (Montoya-Alonso *et al.*, 2022). O gato com tosse ou dificuldade respiratória e radiografias torácicas com brônquios ou padrão broncointersticial sugere doença das vias aéreas inferiores com muitos aspectos clínico-patológicos semelhantes (Garrity; Lee-Fowler; Reineiro, 2019).

O diagnóstico da infecção por vermes do coração em gatos exige uma abordagem abrangente, incorporando a correlação dos sinais clínicos, radiografias torácicas, ecocardiografia, sorologia de antígeno e anticorpos. É essencial interpretar os testes sorológicos com cuidado, considerando devidamente as limitações de cada teste (Murillo *et al.*, 2023).

O teste de antígeno circulante é realizado por meio de testes imunoenzimáticos (ELISA) e imunocromatográficos, que são capazes de identificar infecções "ocultas", detectando a presença de fêmeas adultas no hospedeiro, com alta especificidade e sensibilidade que varia de acordo com a carga parasitária. No entanto, o teste ELISA, embora considerado eficaz, deve ser complementado por outras formas de diagnóstico, uma vez que pode fornecer resultados incompatíveis com a infecção devido a interferências potenciais, como aumento da antigenemia transitória associada à morte recente de parasitas, infecção por fêmeas jovens (com antigenemia baixa) ou baixa carga parasitária de fêmeas. Em tais situações, pode ocorrer um resultado falso-negativo devido a uma infecção leve, presença de fêmeas imaturas ou apenas machos circulantes, ou devido à interação antígeno/anticorpo (Dall'agnol, 2022).

No que se refere ao teste de anticorpos, apresenta um grande potencial para o diagnóstico, pois consegue identificar entre 93% e 100% das infecções por dirofilariose, abrangendo larvas L4 em estágio tardio, larvas jovens e vermes adultos. Além disso, o teste pode revelar a exposição anterior de gatos a *D. immitis*. Vale destacar que, em gatos, os anticorpos contra *D. immitis* se tornam detectáveis cerca de 2 meses após a infecção (Tonev *et al.*, 2021).

Os testes de anticorpos para gatos são principalmente voltados para a detecção da resposta imunológica humoral relacionada à migração de larvas de terceiro e quarto estágio no tecido pulmonar. Um resultado positivo no teste de anticorpos para verme cardíaco em gatos pode indicar diferentes estágios de infecção, incluindo infecção por estágios larvais iniciais, vermes imaturos, vermes adultos ou infecção anterior com qualquer um desses estágios. É importante observar que os gatos com sinais clínicos de infecção têm uma probabilidade maior de apresentar resultados positivos nos testes de anticorpos em comparação com gatos assintomáticos (Salihi *et al.*, 2019).

Entretanto, é comum que muitas infecções não alcancem a maturidade devido à resposta do sistema imunológico do hospedeiro, resultando no desenvolvimento de apenas alguns vermes para infecções patentes em adultos. Isso torna desafiador o diagnóstico preciso e a estimativa da prevalência da dirofilariose felina utilizando os testes sorológicos disponíveis atualmente (McTier *et al.*, 2019).

A ecocardiografia é muito útil no esclarecimento das origens das alterações cardiovasculares, seja devido à presença de vermes adultos ou a outros distúrbios cardiovasculares primários (Figura 8). Em muitos casos, a ecocardiografia é a única ferramenta que possibilita um diagnóstico definitivo da presença de vermes antes da morte do animal. Contudo, é importante considerar que a sensibilidade desse método pode variar amplamente, de 40% a 100%, dependendo da habilidade e experiência do examinador. Os vermes que se assemelham a linhas hiperecóticas paralelas são mais frequentemente encontrados nas artérias pulmonares e, ocasionalmente, no átrio direito, ventrículo direito e veia cava. É crucial notar que a ausência de vermes na ecocardiografia não exclui a possibilidade de dirofilariose. Além disso, resultados falsos positivos podem ocorrer devido a artefatos ou a visualização das cordas tendíneas do ventrículo direito (Garrity; Lee-Fowler; Reiner, 2019)

Figura 8: Imagem ecocardiográfica de um gato parasitado.



Fonte: García-Rodríguez *et al.*, (2022).

O exame ecocardiográfico é considerado o padrão ouro para o diagnóstico de dirofilariose crônica, permitindo a identificação de parasitas adultos que geralmente são

encontrados nas principais artérias pulmonares e lobares direitas, apresentando duas linhas hiperecogênicas paralelas. É importante destacar que um exame ecocardiográfico abrangente deve ser realizado em todas as regiões, uma vez que os parasitas podem passar despercebidos devido ao baixo número geralmente encontrado. No entanto, é importante observar que esse teste tem desvantagens, pois é altamente dependente da especificidade do transdutor e da habilidade do operador para uma visualização precisa das estruturas cardíacas, bem como o reconhecimento de lesões ou alterações hemodinâmicas causadas pelos parasitas adultos. Além disso, esses transdutores não estão amplamente disponíveis em todas as clínicas veterinárias devido ao seu alto custo econômico e à necessidade de especialização para uso adequado (Montoya-Alonso *et al.* 2022).

Assim, recomenda-se a utilização da ecocardiografia juntamente com testes sorológicos e radiografia torácica como abordagem para a confirmação clínica da doença cardíaca causada pelo verme do coração felino (Darby *et al.*, 2019).

Os sinais radiográficos da dirofilariose felina podem variar e, em alguns casos, podem ser transitórios ou até mesmo ausentes (Figura 9). Algumas das alterações relatadas incluem padrões broncointersticiais focais ou difusos, opacidades alveolares focais ou multifocais, e aumento das artérias pulmonares periféricas. Utilizando imagens pulmonares lobares caudais em dorsoventral (DV) ou ventrodorsal (VD), as artérias são consideradas dilatadas se o seu diâmetro, medido no nono espaço intercostal, for maior do que 1,6 vezes o diâmetro da nona costela. A doença respiratória associada à dirofilariose (HARD) pode se manifestar mais cedo no processo da doença, geralmente cerca de três meses após a infecção. Os achados radiográficos podem incluir opacidades broncointersticiais difusas ou focais, com ou sem aumento das artérias pulmonares periféricas. Padrões infiltrativos puros brônquicos e puros intersticiais são menos comuns, e padrões alveolares são considerados raros. Em alguns casos, as radiografias torácicas podem parecer completamente normais (Larson, 2020).

Figura 9: Radiografia de tórax usando uma projeção dorsoventral em paciente com *D. immitis*.



Fonte: García-Rodríguez *et al.*, (2022).

A dirofilariose felina costuma ser assintomática, sendo que a morte súbita pode, por vezes, representar o único sintoma observado em gatos afetados. Adicionalmente,

esses animais frequentemente não são submetidos a necropsia, o que resulta na rara elucidação da causa da morte, contribuindo para a limitada compreensão sobre a presença e a relevância da doença do verme do coração em felinos (Hays *et al.*, 2020).

3.7 Tratamento

O tratamento dos pacientes com dirofilariose varia conforme a gravidade da doença. Para pacientes com sintomas leves ou assintomáticos, o tratamento se torna menos complexo, geralmente envolvendo o controle das atividades físicas. No entanto, em casos de pacientes com uma carga parasitária classificada como moderada a grave, o tratamento se torna mais desafiador devido às complicações associadas à destruição maciça dos parasitas. Portanto, antes de iniciar o tratamento, é essencial classificar o quadro clínico do paciente para determinar a abordagem terapêutica adequada (Dall'Agnol, 2022).

É importante abordar cada caso de forma individual, considerando as complicações frequentes e sérias associadas a essa condição. O uso de tratamento microfilaricida raramente é necessário, pois a microfilarêmia costuma ser baixa e transitória em gatos. Independentemente de os gatos apresentarem sintomas clínicos ou não, e mesmo na ausência de evidências radiográficas de lesão pulmonar, é aconselhável realizar monitorizações periódicas a cada 6 a 12 meses, envolvendo testes sorológicos e radiografias torácicas, até que a cura espontânea ocorra. Em situações em que não há regressão das lesões ou quando há testes sorológicos positivos e sintomas clínicos, a administração de prednisolona tem se mostrado eficaz na redução das evidências radiográficas de lesão pulmonar (Freitas, 2020).

Em caso de sintomas respiratórios graves em gatos, é possível instituir o tratamento com prednisona em doses decrescentes, começando com 2 mg/kg a cada 12 horas inicialmente e, em seguida, reduzindo gradualmente a dose para 0,5 mg/kg em dias alternados ao longo de duas semanas. Posteriormente, a dose pode ser reduzida até que o tratamento seja interrompido após mais duas semanas. Se os sintomas persistirem, o tratamento pode ser repetido periodicamente. No entanto, é importante notar que gatos com sintomas agudos devem ser estabilizados, e, nesse caso, o uso de diuréticos é contraindicado, assim como o uso de aspirina e outros AINEs, pois esses medicamentos não oferecem nenhum benefício e podem até piorar o quadro pulmonar (Montoya-Alonso *et al.* 2019).

Uma relação de endossimbiose é estabelecida entre as bactérias do gênero *Wolbachia sp.* e as microfilárias, indicando que a presença dessas bactérias é fundamental para a sobrevivência das microfilárias. Essa simbiose tem implicações positivas no tratamento da dirofilariose, visto que a eliminação das bactérias por meio de antibioticoterapia resulta em um efeito adulticida, inibindo o desenvolvimento larvar e causando esterilidade nas fêmeas dos vermes. Tetraciclinas, como doxiciclina e minociclina (na dose de 5 a 10 mg/kg), rifampicina, tetraciclina e azitromicina, são eficazes na erradicação da bactéria. É importante destacar que a *Wolbachia sp.* não é

sensível a medicamentos como ciprofloxacina, eritromicina e cloranfenicol (Delling, 2019).

Se um gato não apresentar sintomas, mesmo que evidências de infestação por dirofilariose sejam detectadas, é aconselhável evitar o tratamento adulticida. Em vez disso, o paciente deve ser submetido a avaliações periódicas a cada 6-12 meses, incluindo a repetição dos testes para detecção de antígeno, anticorpos e radiografia de tórax. O tratamento adulticida não é recomendado em gatos devido à alta taxa de mortalidade associada a fenômenos como tromboembolismo, doenças pulmonares e reações do tipo anafilático resultantes da morte dos parasitas. Até o momento, não há evidências que comprovem que o tratamento adulticida aumenta a sobrevivência de gatos infestados. No entanto, em todos os casos, é importante administrar tratamentos preventivos para evitar reinfecções. A regressão ou desaparecimento dos sinais radiológicos e a soroconversão de um teste de antígeno positivo para um resultado negativo são indicativos de que o período de risco provavelmente passou. Aproximadamente 80% dos pacientes assintomáticos se curam espontaneamente (Montoya-Alonso *et al.*, 2022).

O uso da substância melarsomina em gatos apresenta potencial toxicidade. A utilização de doxiciclina em gatos, com o intuito de interromper a endossimbiose necessária com a bactéria *Wolbachia*, está atualmente em fase de avaliação e não é recomendada como tratamento. A remoção cirúrgica dos vermes é uma opção, no entanto, a quebra ou perda de pedaços da cutícula dos vermes pode provocar anafilaxia aguda e morte súbita. Por esse motivo, a cirurgia não é recomendada como procedimento de rotina (Garrity; Lee-Fowler; Reiner 2019).

A falta de uma molécula adulticida registrada para gatos torna o tratamento médico uma opção de último recurso para aqueles que apresentam sinais clínicos não controlados, mesmo após a terapia com corticosteroides. Além disso, os dados disponíveis sobre o uso do dicloridrato de melarsomina em gatos são limitados, e seu uso não é recomendado. Estudos iniciais indicam que a melarsomina, em uma dose de 3,5 mg/kg, pode ser tóxica para gatos. A administração mensal de ivermectina parece reduzir o número de vermes adultos em cerca de 65% em comparação com gatos não tratados; no entanto, seu uso pode resultar em reações anafiláticas devido à morte dos vermes. Até o momento, não existem estudos que demonstrem que a terapia adulticida seja suficientemente eficaz para aumentar a taxa de sobrevivência de gatos infectados por vermes adultos (Grillini *et al.* 2022)

A falta de alternativas de tratamento adequadas, combinada com a resposta do sistema imunológico dos felinos, torna a quimioprofilaxia a única opção viável para proteger os gatos contra os danos causados pelos parasitas e pelos hospedeiros. Nesse contexto, as lactonas macrocíclicas (MLs) têm uma longa história de segurança e eficácia em animais de companhia, e a selamectina é reconhecida por sua capacidade de proteger os gatos contra infecções por *D. immitis* e outros endo e ectoparasitas (McTier *et al.*, 2019).

3.8 Profilaxia

Gatos machos, gatos domésticos de pelo curto, gatos com condições de saúde subjacentes e gatos com acesso ao ar livre são considerados em situação de risco aumentado, enquanto os gatos domésticos são tidos como parcialmente protegidos. Em termos gerais, a prevalência de infecção felina por *D. immitis* é teoricamente mais elevada em áreas geográficas onde a dirofilariose canina é endêmica ou hiperendêmica. Adicionalmente, as mudanças climáticas induzidas pelas atividades humanas, que propiciam microambientes favoráveis para a sobrevivência dos vetores e a expansão de suas áreas geográficas, também podem ser consideradas como um fator contribuinte (Murillo et al., 2023). Dessa forma, ressaltar a importância de um regime preventivo regular para gatos é fundamental diante da necessidade de aumentar a conscientização sobre a prevalência e os possíveis efeitos de infecções larvais e imaturas não detectadas nessa espécie (Hays et al., 2020).

A única forma sugerida para proteger os gatos contra picadas de mosquitos e assegurar sua saúde envolve a adoção de várias formulações tópicas e/ou orais disponíveis no mercado. Uma vez que os mosquitos são atraídos pelo homem, esse tipo de tratamento deve ser fornecido a gatos que vivem principalmente em ambientes internos. Mesmo que um estilo de vida predominantemente doméstica possa limitar parcialmente a exposição dos gatos a mosquitos, ele não é capaz de eliminar completamente o risco de infestação (Grillini et al., 2022).

A administração preventiva de lactonas macrocíclicas (LM), demonstrou ser eficaz na eliminação das larvas L3-L4 durante a fase de desenvolvimento no tecido subcutâneo, impedindo assim que os imaturos alcancem a artéria pulmonar e estabeleçam infecções maduras que resultam na doença do verme do coração. É importante observar que tratamentos orais ou tópicos mais intermitentes, com intervalos prolongados entre as doses, não são atualmente recomendados devido ao risco de não remover completamente as larvas L4 em estágios posteriores do desenvolvimento. Portanto, a administração regular e consistente de LM é fundamental para a prevenção eficaz da dirofilariose em animais de estimação (Turner, 2020).

As lactonas macrocíclicas disponíveis para gatos, que podem ser aplicadas mensalmente ou trimestralmente, incluem a milbemicina oxima (por via oral a 2 mg/kg), ivermectina (por via oral a 24 mg/kg), selamectina (topicamente a 6-12 mg/kg), e moxidectina (topicamente a 1 mg/kg) (Tabela 2). A administração de lactonas macrocíclicas por um longo período, de 9 a 30 meses, demonstrou possuir certo poder adulticida, com eficiência na eliminação de larvas e parasitas adultos de até 95% (Montoya-Alonso et al., 2019). Esses preventivos devem ser iniciados em gatinhos a partir das 8 semanas de idade e administrados a todos os gatos em áreas endêmicas durante a temporada de transmissão da dirofilariose. As doses individuais mínimas recomendadas são independentemente da soropositividade para anticorpos ou antígenos (Jones et al., 2020).

TABELA 2: Fármacos disponíveis para profilaxia da dirofilariose em gatos.

Lactonas macrocíclicas	Doses e vias de administração
Ivermectina	(24 mg/kg, vía oral)
Selamectina	(6-12 mg/kg, vía tópica)
Moxidectina	(1 mg/kg, vía tópica)
Milbemicina oxima	(2 mg/kg, vía oral).

Fonte: (MONTROYA-ALONSO *et al.*, 2019).

Esses produtos representam uma escolha segura e prática para gatos que residem em regiões onde a dirofilariose canina é considerada endêmica. Além disso, a administração de lactonas macrocíclicas oferece proteção aos gatos contra infecções por diversas espécies de nematóides (Tonev *et al.*, 2021).

A compreensão da doença em felinos ainda não é completa, e a conscientização veterinária em áreas endêmicas é limitada, havendo carência de dados abrangentes sobre as taxas de prevalência da doença em felinos (Grillinil *et al.*, 2022).

Apesar de o risco ser menor em animais que vivem dentro de casas, como geralmente ocorre em gatos, é de extrema importância utilizar medidas de proteção contra picadas de mosquitos em áreas onde a doença é endêmica. O mercado oferece uma ampla variedade de repelentes em diferentes formatos, como colares (Figura 10), produtos spot-on e comprimidos mastigáveis, que são acessíveis para os proprietários, altamente eficazes e apresentam uma boa relação qualidade/preço (Montoya-Alonso *et al.*, 2019).

Figura 10: Exemplo de coleira repelente contra mosquitos.

Fonte: Upopet (2023).

3.9 PROGNÓSTICO

O curso natural da doença do verme do coração em gatos de estimação representa um desafio devido à dificuldade em estabelecer uma definição diagnóstica definitiva sem

um teste padrão de critério, tornando o prognóstico incerto. Em comparação, o prognóstico para gatos com infecção por dirofilariose adulta é considerado cauteloso, uma vez que a morte súbita do gato pode ocorrer com a morte dos vermes adultos. Quando vermes adultos estão presentes, a mortalidade do hospedeiro é elevada, com taxas de mortalidade variando entre 21% e 47%. Em gatos que exibem sintomas clínicos, foi documentado um tempo médio de sobrevivência de 1,5 anos, com um aumento no tempo médio de sobrevivência para até 4 anos em gatos que sobrevivem além do primeiro dia de apresentação (Garrity; Lee-Fowler; Reiner, 2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstra a importância do conhecimento da dirofilariose felina devido ao seu difícil diagnóstico, curso clínico desafiador e causa de mortalidade. Ao considerar que essa doença muitas vezes passa despercebida, é crucial adotar estratégias proativas para a detecção precoce e o manejo eficaz dessa condição. Por meio de uma combinação de testes sorológicos, juntamente com exames de imagens, além da atuação atenta e especializada dos profissionais de saúde animal que são fundamentais para garantir a saúde e bem-estar dos felinos. Ademais, uma maior conscientização entre veterinários e a aplicação de medidas de profilaxia adequadas contribuem para a diminuição das chances de propagação dessa enfermidade.

REFERÊNCIAS

- ADAGRA, C. et al. **Prevalence of infection with *Dirofilaria immitis* in cats in Townsville, Australia. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 24, 2021.
- ALHO, Ana Margarida et al. **Dirofilariose canina e felina, uma parasitose em evolução (I) – etiologia, biologia e epidemiologia. Clínica Animal**, v. 2, n. 1, p. 20-25, 2014.
- AL-SALIHI, K. A. et al. **Dirofilaria immitis infestation in imported police (K-9) dogs in Iraq. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 2, 2019.
- BEZERRA, Lorena Santos et al. **Perfil epidemiológico, hematológico e bioquímico em cães com *Dirofilaria* sp. no Ceará. Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, 2021.
- Carretón E, Montoya-Alonso JA, García Rodríguez SN, Rodríguez Escolar I, Costa-Rodríguez N, Matos JI, Morchón R. **Seroprevalence of Feline Heartworm in Spain: Completing the Epidemiological Puzzle of a Neglected Disease in the Cat. Front Vet Sci**, 2022.
- COSTAS, Y. G. C.; OLIVEIRA, S. A. M. **Incidência da dirofilariose em cães no Distrito Federal. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP**, p. 958-964, 2022.
- Diakou A, Soubasis N, Chochlios T, Oikonomidis IL, Tselekis D, Koutinas C, Karaiosif R, Psaralexi E, Tsouloufi TK, Brellou G, Kritsepi-Konstantinou M, Rallis T. **Canine and feline dirofilariosis in a highly enzootic area: first report of feline dirofilariosis in Greece. Parasitol Res**, 2019.
- DALL'AGNOL, Thaísa et al. **Dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) canina no município de Niterói, Rio de Janeiro: relato de caso. 2022. Relato de Caso, Universidade de Santa Catarina, Curitibanos, 2022.**
- Darby B, Dickinson C, Gaskins L, Hanna P. **Prevalence of heartworm infection in the feral cat population of Grand Cayman. JFMS Open Rep**, 2019.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, Sara Nieves et al. **Dirofilariosis cardiopulmonar felina: Enfoque clínico para un problema oculto. Profesión Veterinaria**, 2022

GARRITY, Sarah; LEE-FOWLER, Tekla; REINERO, Carol. **Feline asthma and heartworm disease: clinical features, diagnostics and therapeutics.** *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 21, n. 9, 2019.

Genchi M, Kramer L, Venco L, Ciuca L, Vismarra A. **How Italian practitioners manage dirofilariosis in dogs and cats? Data of a second national survey.** *Vet Parasitol Reg Stud Reports*, 2023.

GRILLINI, M. et al. **Evidence of *Dirofilaria immitis* in Felids in North-Eastern Italy.** *Pathogens*, v. 11, p. 1216, 2022. 2022. doi: 10.3390/pathogens11101216

GOMES-DE-SÁ S, Santos-Silva S, Moreira AS, Barradas PF, Amorim I, Cardoso L, Mesquita JR. ***Dirofilaria immitis* antigenemia and microfilaremia in Iberian wolves and red foxes from Portugal.** *Parasit Vectors*. 2022

HAYS, K. M. et al. **Heartworm prevalence in dogs versus cats: Multiple diagnostic modalities provide new insights.** *Veterinary Parasitology*, v. 277, p. 100027, 2020.

JONES, S. et al. **Current feline guidelines for the prevention, diagnosis, and management of heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in cats.** Batavia, Ill: American Heartworm Society, 2020.

Larson, M. M. (2020). **Feline Pulmonary Disease.** *Feline Diagnostic Imaging*, 253–280, 2020.

MONTOYA-ALONSO, J. Alberto. **Estudio de incidencia de *Dirofilaria immitis* en perros y gatos en Extremadura.** *Badajoz Veterinaria*, n. 26, p. 66-69, 2022.

Murillo DFB, Starkey L, Wood T, Smith R, Blagburn B, Bowles J, Allen H, Lewis C, Shu Y, Wang C. **A nationwide serological survey for *Dirofilaria immitis* in companion cats in the United States of America: 3.5% antibody and 0.3% antigen positivity.** *Parasit Vectors*. 2023.

NOACK, S. et al. **Heartworm disease – Overview, intervention, and industry perspective.** *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, v. 16, p. 65–89, 2021.

Otranto D, Deplazes P. **Zoonotic nematodes of wild carnivores.** *Int J Parasitol Parasites Wildl*, 2019.

PANĂ, D. et al. **First report on clinical feline heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in Romania.** *Helminthologia*, v. 57, n. 1, p. 49-56, 2020.

Soraya I, Juliana V. **Dirofilariosis felina: ciclo biológico, características clínicas, diagnóstico, tratamiento y prevención de la enfermedad.** Revisão de Literatura, Universidade Cooperativa da Colombia, Bucaramanga, 2023.

TONEV, A. S. et al. **Clinical case of life-threatening co-infection due to *Dirofilaria immitis* and *Aelurostrongylus abstrusus* in a cat: First report of feline heartworm disease in Bulgaria.** *Helminthologia*, v. 58, n. 1, p. 106, 2021.

TURNER, Joseph D. et al. **Novel anti-Wolbachia drugs, a new approach in the treatment and prevention of veterinary filariasis?.** *Veterinary Parasitology*, v. 279, p. 109057, 2020.

Villanueva-Saz S, Giner J, Verde M, Yzuel A, González A, Lacasta D, Marteles D, Fernández A. **Prevalence of microfilariae, antigen and antibodies of feline dirofilariosis infection (*Dirofilaria immitis*) in the Zaragoza metropolitan area, Spain.** *Vet Parasitol Reg Stud Reports*, 2021.