

Avaliação clínica e laboratorial de cães portadores de *Dirofilaria Immitis* no município de Patos-PB

Clinical and laboratory evaluation of dogs carrying *Dirofilaria Immitis* in the municipality of Patos-PB

Lorena de Carvalho Ramos¹, Vitória Figueiredo Lima²

1. Mestre em Ciência e Saúde Animal
Centro Universitário Vale do Salgado - UniVS
E-mail: lorenadecarvalho@univs.edu.br

2. Mestre em Economia Rural
Centro Universitário Vale do Salgado - UniVS
E-mail: vitoriafigueiredo@univs.edu.br

Artigo Original

Resumo: A dirofilariose é uma cardiopatia parasitária que tem como principal agente etiológico a *Dirofilaria immitis*, normalmente transmitida para o cão ou ser humano através da picada de mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Culex*. Objetivou-se com esse trabalho, identificar e avaliar clínica e laboratorialmente animais infectados pelo parasita, na cidade de Patos-PB. Foram colhidas 140 amostras sanguíneas de cães provenientes de diversos bairros da cidade, as quais foram submetidas ao exame da gota espessa de sangue para pesquisa de microfílaras e ao teste imunocromatográfico rápido para pesquisa de antígenos. Do total, 2 cães foram positivos em ambos testes para a parasitose e não apresentaram alterações significativas relativas à parasitose. Através das radiografias torácicas pode-se observar remodelamento da silhueta cardíaca, sendo que no animal 1 o coração exibia aumento difuso enquanto no animal 2 o aumento predominava-se em região de átrio direito. Conclui-se que, existem animais com dirofilariose no município de Patos sem apresentar sinais clínicos da doença, entretanto, podendo servir como fonte de infecção para outros animais e seres humanos, sendo indicado o tratamento dos animais para evitar a progressão da enfermidade e também a realização de medidas preventivas para evitar a proliferação desta parasitose.

Palavras-chave: Dirofilariose; Parasitose; Doenças cardíacas.

Abstract: Heartworm disease is a parasitic heart disease whose main etiological agent is *Dirofilaria immitis*, normally transmitted to dogs or humans through the bite of mosquitoes of the genera *Aedes* and *Culex*. The objective of this work was to identify and clinically and laboratory evaluate animals infected by the parasite, in the city of Patos-PB. 140 blood samples were collected from dogs from different neighborhoods of the city, which were subjected to a thick drop of blood examination to search for microfilariae and to a rapid immunochromatographic test to search for antigens. Of the total, 2 dogs were positive in both tests for parasitosis and did not show significant changes related to parasitosis. Through thoracic radiographs, remodeling of the cardiac silhouette can be observed, and in animal 1 the heart exhibited diffuse enlargement while in animal 2 the

enlargement predominated in the right atrium region. It is concluded that there are animals with heartworm disease in the municipality of Patos without showing clinical signs of the disease, however, they can serve as a source of infection for other animals and humans, and treatment of the animals is indicated to prevent the progression of the disease and also the carrying out preventive measures to avoid the proliferation of this parasite.

Keywords: Heartworm disease; Parasitosis; Heart diseases.

Introdução

O parasito *Dirofilaria immitis* (*D. immitis*), popularmente conhecido como “verme do coração”, causa uma cardiopatia chamada Dirofilariose, que acomete comumente os cães e raramente os gatos. Este parasita é transmitido para os cães através da picada de mosquitos como o *Aedes sp.* e o *Culex sp.*, comuns em regiões que possuem clima seco e úmido (Ware, 2015).

A doença muitas vezes se apresenta de forma assintomática, e muitos proprietários descobrem quando buscam auxílio veterinário para seus cães por outros motivos. Quando sintomática, o animal pode apresentar uma tosse de causa desconhecida, intolerância ao exercício, hemoptise e pode desenvolver Insuficiência Cardíaca Congestiva Direita (ICCD), podendo desencadear complicações mais sérias como hipertensão pulmonar e síndrome da veia cava ocorrendo obstrução do fluxo sanguíneo no coração direito do animal, podendo acarretar o óbito (Larsson, 2015).

O diagnóstico da doença se dá através a partir dos sinais clínicos evidenciados no exame clínico do animal associado aos exames complementares de imagem como radiografia torácica, ecocardiografia, eletrocardiografia e exames parasitológicos por testes sorológicos, esfregaços sanguíneos e testes de concentração.

O tratamento consiste no uso de drogas adulticidas (Melasormina) e drogas para erradicação das microfilárias (Ivermectina), sendo esta última também é utilizada como uma medicação para a prevenção da enfermidade.

Quando o animal apresenta uma grande infestação de vermes no coração, é recomendada remoção cirúrgica destes, evitando assim maior risco de um tromboembolismo (Larsson, 2015).

A importância desta enfermidade para a região, se baseia no fato de que foram relatados, no ano de 2016, através de comunicação pessoal, três cães positivos para a parasitose. A cidade de Patos, localizada no Sertão da Paraíba, não apresenta clima favorável (quente e úmido) para a presença de animais com o parasito *D. immitis*. Entretanto, ainda não foram realizadas pesquisas aprofundadas sobre a doença na região, se fazendo necessário um estudo sobre a presença de animais infectados e sobre as alterações clínicas e laboratoriais causadas pelo parasito e, dessa forma, indicar a adoção correta de medidas de prevenção. Desta forma, objetivou-se com a realização deste estudo, identificar a presença de animais portadores de *D. immitis* no município de Patos-PB, e descrever as possíveis manifestações clínicas da doença.

Revisão da Literatura

Dirofilariose é a infecção clínica, e em muitos casos subclínica, pelo parasito *Dirofilaria immitis*, transmitido através da picada de mosquitos dos gêneros *Aedes sp* e *Culex spp*, não sendo todos os mosquitos que possuem a competência vetorial (Ohara, 2003). Mixão (2014) revisa que os parasitas do gênero *Dirofilaria* pertencem à Classe Nematoda, Ordem Spirurida, Superfamília Filarioidea e Família Onchocercidae.

O ciclo de vida do parasita tem início quando uma fêmea do mosquito ingere as microfilárias em seu primeiro estágio (L1), a partir de um cão infectado. Esta (L1) evolui para (L2) e posteriormente para (L3), dentro do mosquito em um período de 2 a 3 semanas, atingindo assim a forma infectante, que é transmitida para o hospedeiro quando o mosquito faz outro repasto sanguíneo. As larvas no estágio (L3) ficam no espaço subcutâneo do cão, atingem o estágio (L4) em 9 a 12

dias e em seguida entram no estágio final L5 cerca de 2 a 3 meses após a infecção. Os parasitos (L5) entram na vasculatura periférica 100 dias após a infecção e seguem para as artérias pulmonares, necessitando de cerca de 6 meses para atingirem a fase adulta, começarem a se reproduzir e liberarem microfilárias L1 na circulação sanguínea (Ware, 2015).

Segundo Carvert e Ridge (2008) os parasitos adultos apresentam um tempo de vida no cão de 3 a 5 anos e as microfilárias de 1 a 2 anos. De acordo com Santos, Silva e Montanha (2011) as microfilárias que estão presentes no sangue do animal não são encapsuladas e têm 307 a 332 μm de comprimento por 6,8 μm de largura, possuindo uma extremidade anterior afilada e a extremidade posterior obtusa.

De acordo com Ware (2015) os cães e outros canídeos são as espécies preferidas pelos vetores, apesar de os gatos também serem acometidos, mas por serem mais resistentes apresentam uma prevalência bem menor.

Cães machos são mais afetados que as fêmeas em uma proporção de 3 a 4:1, assim como os de grande porte são mais susceptíveis que os demais (Larsson, 2015). Como a infecção está relacionada com a maior tempo de exposição aos mosquitos, os cães mais velhos têm uma maior probabilidade de se infectarem que os mais novos (Vieira *et al.*, 2014).

A prevalência do parasita no Brasil foi relatada como sendo 8% durante a década de 1980. A partir do ano 2000 a prevalência nacional relatada de infecção pela dirofilaria no Brasil foi de 2%. As razões para a queda na infecção por *D. immitis* no Brasil consiste no uso adequado de quimioprofilaxia, e o uso generalizado de ivermectina injetável com intuito de controlar infestação por carrapatos e prevenir a erliquiose (Labarthe *et al.* 2014). Um estudo de pesquisa parasitológica realizado na cidade de Patos-PB no ano de 1994 encontrou uma prevalência de 12,4% cães com microfilárias circulantes (Arcoverde, 1994 *apud* Vidal, 2013). No laboratório de Patologia do Hospital Veterinário da UFCG durante

o período de janeiro de 2003 a dezembro de 2012 foram necropsiados 881 cães, onde foram encontrados dois casos de parasitismo por *Dirofilaria immitis*, representando 0,23% dos casos (Almeida, 2014).

Segundo Calvert e Rawlings (2002) a doença pode variar de assintomática, na qual o animal não apresenta qualquer manifestação clínica, a sintomática, onde pode apresentar tosse devido à presença de parasitos, hemoptise como uma complicação da hipertensão e trombose, e ascite, como consequência da ICCD.

A insuficiência cardíaca congestiva pode ocorrer do lado direito, esquerdo ou em ambos os lados do coração, consiste na condição em que este não consegue mais manter um débito cardíaco adequado para irrigar todos os tecidos do corpo. (Stephenson, 2014). Darke, Bonagura e Kelly (2000) afirmam que nem todos os cães parasitados irão desenvolver insuficiência cardíaca direita, mas sempre serão afetados pelo débito cardíaco diminuído.

A gravidade da doença depende da sua magnitude, extensão e nível de infecção. As microfilárias causam lesão no endotélio vascular, aumentando assim a permeabilidade local e ativando processos inflamatórios. Essa inflamação causa fibrose perivascular e leva à hipertensão na artéria pulmonar, resultando em aumento da pós-carga e ao desenvolvimento da ICCD (Ohara, 2003). De acordo com Silva e Langoni (2009) essas alterações inflamatórias podem ser notadas antes que as microfilárias morram, seja naturalmente ou por efeito de algum tratamento.

Carvert e Ridge (2008) afirmam que a doença se apresenta de uma forma mais acelerada em cães hiperativos, independente da carga parasitária. Também citam que os animais de pequeno porte toleram menos a doença que os de maior porte, possivelmente pelo pequeno tamanho de suas artérias.

Podem ocorrer sequelas causadas pela doença, entre elas a pneumonite alérgica, doença pulmonar tromboembólica, coagulopatia intravascular

disseminada, síndrome da veia cava, hipertensão pulmonar grave, doença renal e insuficiência hepática (Calvert; Rawlings, 2002). A forma cutânea, denominada dermatite parasitária, manifesta-se por meio de pápulas ulceradas, nódulos e placas, de curso crônico e pruriginoso, onde as larvas do parasita podem ser observadas nas lesões, que se assemelham a abscessos (Larsson, 2015).

A apresentação clínica normalmente acontece na fase crônica, onde muitos dos cães infetados são assintomáticos durante meses ou anos (Vieira, 2016). Dessa forma, existe uma necessidade de que os clínicos de pequenos animais incluam testes de diagnóstico como um exame de rotina para seus cães, mesmo quando os proprietários relatarem a ausência de qualquer sinal clínico sugestivos de infecção (Labarthe, 2014).

O diagnóstico da infecção por *D. immitis* pode ser realizado por meio de métodos laboratoriais diferentes, onde os mais utilizados são as técnicas parasitológicas, imunológicas e moleculares (Trancoso, 2017).

Calvert e Rawlings (2002) afirmam que o diagnóstico laboratorial se dá através de testes sorológicos, esfregaços sanguíneos diretos e testes de concentração, concordando com a ideia de Ware (2015) que afirma a importância dos testes sorológicos para determinação da presença de antígenos circulantes do trato reprodutivo de fêmeas adultas das dirofilárias. Sabe-se que uma infecção oculta pode estar presente quando há infecção unissexuada, existindo apenas vermes imaturos. Os resultados positivos desses testes normalmente ocorrem quando existem no mínimo quatro vermes fêmeas de 7 a 8 meses de idade presentes (Lira *et al.* 2012).

A demonstração das microfilárias através do exame da gota espessa, em um esfregaço feito com uma amostra de sangue do animal é bem-sucedida, e através dela será observada, com o auxílio de um microscópio, a presença do parasita. Trancoso (2017) acrescenta que o exame direto é uma técnica simples e de baixo custo e utilizada como diagnóstico rápido da dirofilariose. Após realizado

esse exame, pode-se fazer em seguida o teste de concentração (Knott modificado e de filtro) no qual também será usado o sangue, dessa vez concentrado e serão observadas as presenças dos vermes.

A metodologia do Ensaio Imunológico com Absorção Enzimática (ELISA) serve para detectar a presença de anticorpos caninos contra a presença das microfilárias, utilizando o soro do animal e uma placa de ELISA com antígenos específicos (Dillon, 2014). Sabe-se que, no caso dos cães, a pesquisa de antígeno é mais fidedigna, assim como afirmado por Trancoso (2017) que diz que a pesquisa de antígenos é considerada indispensável, específica e sensível no diagnóstico da parasitose. Os exames parasitológicos dependem da densidade de microfilárias no sangue, dessa forma, a associação de técnicas sempre oferece maior chance de sucesso diagnóstico (Silva; Abboud, 2017).

Em relação aos exames de imagem, a posição dorso-ventral é a que fornece uma melhor imagem radiográfica, aumentando a quantidade de informações relativas a gravidade da doença. Na radiografia pode-se observar a dilatação do segmento principal da artéria pulmonar direita, tortuosidade e interrupção da artéria, dilatação do ventrículo direito e dilatação pulmonar e das artérias lobares (Calvert; Rawlings, 2002). Também citam que o eletrocardiograma ajuda na avaliação de possíveis arritmias em animais com dirofilariose grave, mas não é específico, tendo importância secundária no diagnóstico da doença (Larsson, 2015).

O ecocardiograma é indicado para se constatar dilatação ventricular direita e disfunção cardíaca direita e, em alguns casos é possível a identificação do parasita na artéria pulmonar e/ou no coração direito, sabendo-se que a não visualização não significa resultado negativo (Vidal, 2013).

De acordo com Sarquis (2012) o hemograma deve ser realizado antes do início do tratamento, onde pode-se observar alterações como anemia

regenerativa e trombocitopenia. Geralmente também se encontra azotemia e hipoalbuminemia em resultados da bioquímica (Ware, 2015).

O tratamento para a Dirofilariose deve ser realizado em três etapas, sendo a primeira a adulticida com uso de dicloridrato de melasormina, que é eficaz contra os vermes imaturos e maduros. Deve ser aplicado em dose inicial (injeção intramuscular nos músculos epaxial lombar) e após 1 mês, duas outras doses com um espaço de tempo de 24 horas entre elas. A segunda e terceira etapas ocorrem através da aplicação de lactonas macrocíclicas como a Ivermectina via subcutânea; são a microfilaricida (6-12 mg/kg) e a preventiva (50-200 mg/kg), respectivamente, concordando com a citação de Carlvert e Rawlings (2002) e Ware (2015).

Os procedimentos complementares como fluidoterapia para estabilização do animal, administração de ácido acetilsalicílico para retardar desenvolvimento da enfermidade arterial pulmonar, corticosteroides em animais que apresentem complicações após o tratamento adulticida, oxigenoterapia em casos de dispneias graves, uso de heparina para elevar contagem plaquetária e furosemida nos casos de ascite também são utilizadas no tratamento da doença (Ohara, 2003).

Cães infectados que não manifestam sinais clínicos ou com sinais clínicos leves apresentam uma melhor resposta ao tratamento comparado a pacientes com doença severa, onde estes têm maiores possibilidades de complicações e morte (Salgueiro, 2016). Animais não tratados poderão desenvolver quadro clínico cada vez mais graves, comprometendo drasticamente sua qualidade de vida (Leite *et al.* 2006).

A Organização Mundial da Saúde (2014) considera importante que sejam tomadas algumas medidas de proteção contra os vetores de doenças, citando uso de roupas que protejam pernas e braços contra a picada dos insetos, a instalação de telas nas residências, cobrir os recipientes de água e não deixar água parada ou acumular lixo, como as principais medidas a serem adotadas pela sociedade.

Método

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB sob o Protocolo CEP 043-2017.

O estudo foi realizado no setor de Clínica Médica de Pequenos Animais (CMPA) e as análises laboratoriais no Laboratório de Patologia Clínica, ambos do Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos-PB.

Com o objetivo de identificar os animais portadores de *D. immitis*, foram examinados 140 cães, no período de janeiro a março de 2022, de idade, tamanho, raça e sexo variados, provenientes dos bairros Jardim Magnolia (Matadouro), Nova Conquista (Mutirão), Jatobá, Noé Trajano, Alto da Tubiba, Maternidade, Jardim Guanabara, Monte Castelo e cães atendidos na rotina da CMPA, no período de março a julho de 2022, através de amostragem por conveniência.

Foram colhidas amostras sanguíneas de cães, domiciliados em Patos e sem histórico de viagem para locais endêmicos da doença, por meio de punção da veia cefálica esquerda ou direita e acondicionadas em tubos contendo ácido etileno diaminotetracetato de sódio (EDTA) à 10%. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Patologia Clínica do HV/UFCG para realização dos testes diagnósticos para *D. immitis*.

As técnicas utilizadas foram a pesquisa de microfilárias através do método da gota espessa, e o teste imunocromatográfico rápido¹ para detectar presença de antígenos, segundo técnicas descritas por Trancoso (2017).

Os animais positivos para a presença de microfilárias foram submetidos, individualmente, à uma avaliação clínica na qual foi realizado o exame físico, com inspeção direta da pele e pelagem, estado nutricional e coloração de mucosas,

¹ Dirofilariose Ag Teste Kit (Lab. Abbott, São Paulo – SP, Brasil)

auscultação cardíaca e pulmonar e palpação abdominal. Além disso foram realizadas as avaliações laboratoriais após coleta de novas amostras sanguíneas e exames de imagem.

Foram selecionadas as seguintes variáveis:

1. Frequência Cardíaca (FC): Variável obtida através de auscultação cardíaca com o uso de estetoscópio, onde foi considerada a unidade batimentos/minuto (bpm).

2. Pressão Arterial (PA): Para a avaliação da pressão arterial (PA) (sistólica e diastólica) foi utilizado o método não invasivo oscilométrico, através do aparelho de pressão portátil HOD High Definition Oscillometry®.

3. Temperatura corporal (TC): A temperatura corporal foi registrada em graus Celcius (°C), com o auxílio de termômetro digital introduzido na ampola retal do animal e mantido por um minuto para aferição.

4. Frequência respiratória (FR): Esta variável foi obtida pela contagem dos movimentos da parede torácica em um minuto, onde foi considerada a unidade de movimento/minuto (mpm).

5. Variáveis eletrocardiográficas: As variáveis eletrocardiográficas foram obtidas por meio do Eletrocardiógrafo DL660, DELTALIFE empregado no registro da FC, sendo registrado a duração e amplitude da onda P em milissegundos (ms) e milivolts (mV) respectivamente, duração do complexo QRS (em milissegundos), amplitude da onda R (em milivolts) e os intervalos entre as ondas P e R (PR), em milissegundos.

6. Exames de Imagem: Os animais foram submetidos a radiografias torácicas nas projeções latero-lateral e ventro-dorsal para avaliação de possíveis alterações na silhueta cardíaca e no padrão radiográfico pulmonar.

Para os exames laboratoriais foram colhidos 6 mL de sangue da veia cefálica ou jugular, os quais foram acondicionados em partes iguais em tubos de ensaio com anticoagulante etilenodiaminotetracético (EDTA) à 10% e sem

anticoagulante, as quais foram devidamente identificadas e conduzidas ao Laboratório de Patologia Clínica do HV da UFCG sob refrigeração. O sangue acondicionado com EDTA foi processado e determinado o eritrograma, leucograma e plaquetograma pelo método automatizado no equipamento poch-100iV Diff.

Foram dosadas para análise da função hepática as enzimas Fosfatase Alcalina (FA) e Alanina Aminotransferase (ALT), bem como a uréia (URE) e creatinina (CRE) para análise da função renal, através do soro obtido do sangue colhido no momento da triagem e obtidas através de centrifugação. As análises foram realizadas pelo método colorimétrico no equipamento Cobas c 111 (Roche, Basel, Suíça) no Laboratório de Patologia Clínica do HV da UFCG.

Resultados e discussões

Dos 140 cães, dois animais resultaram positivos para a presença do parasita, tanto no método da gota espessa como através do teste rápido. Animal 1, macho, sem raça definida (SRD), grande porte, aproximadamente 6 anos de idade, reside no bairro Jardim Magnólia e Animal 2, macho, Pastor Belga, grande porte, 9 anos, que residia no bairro Novo Horizonte e foi atendido na rotina da CMPA/HV pois havia sido vítima de atropelamento.

De acordo com os resultados obtidos à partir da realização da avaliação geral (Tabela 1), pode-se observar que os dois animais não apresentavam alterações clínicas significativas relacionadas ao parasitismo por *D. immitis*, corroborando com Ware (2015) que afirmou que no exame físico frequentemente não é revelada nenhuma anormalidade relacionada à doença, concordando com a ideia de Carlvert e Rawlings (2002) que também afirmam que o exame clínico não esclarece o diagnóstico de grande parcela dos animais parasitados, pelo fato

de a maioria apresentar-se na fase assintomática da doença, estágio no qual os animais positivos se enquadravam.

Tabela 1- Resultados das avaliações gerais realizadas em cães com diagnóstico positivo para *D. immitis* no município de Patos-PB.

Animal	Pele e Pelagem	Est. Nutricional	Mucosas	Palpação
1	S/A	3 (1-5)	Normocoradas	S/A
2	S/A	3 (1-5)	Congestas	Sensibilidade abdominal

Fonte: Resultados da pesquisa (2022).
Sem alteração (S/A).

A palpação abdominal do animal 2 revelou a presença de hepatomegalia, causando assim uma sensibilidade abdominal, possivelmente resultante de insuficiência cardíaca (Carlvert; Rawlings, 2002). Tal achado também foi observado por Pimentel *et al.* (2013) que relataram hepatomegalia após ultrassonografia abdominal em um cão parasitado, que também apresentava sensibilidade abdominal.

Os animais deste estudo apresentavam boa condição corporal, mucosas normocoradas ou congestionadas, pois os animais ainda estavam na fase assintomática da doença. Os principais sinais encontrados no exame físico do paciente com a doença são a má condição corpórea, mucosas pálidas e tempo de preenchimento capilar (TPC) maior que 2 segundos (Pimentel, 2013). Tosse e sopros cardíacos, mais perceptíveis do lado direito do tórax, e fraqueza também são sinais comumente encontrados durante o exame físico do animal com *Dirofilariose* (Cruz, 2017).

O animal 2 teve atendimento de emergência na CMPA após atropelamento e a identificação do seu parasitismo ocorreu de forma incidental. Apresentava temperatura elevada (hipertermia), diante desse quadro, a hipertermia evidenciada provavelmente foi resultado da infecção vigente, que tem como principal característica temperatura > 39,7 °C (Oliveira, 2015). Como observado, à

exceção da temperatura exibida pelo animal 2, todos os valores fisiológicos estavam dentro do padrão de normalidade (Tabela 2).

Sabe-se que com relação a variáveis fisiológicas, a temperatura deve estar entre 37,5 e 39,2, a frequência respiratória de 18 a 36 mpm e a frequência cardíaca entre 60 e 160 bpm, dependendo do porte do animal, quanto menor o porte, maior a frequência. (Feitosa, 2014). Em um estudo realizado por Pimentel (2013), os valores obtidos de FC, TC e FR foram 100 bpm, 38,6 °C e 60 mpm respectivamente, em um canino da raça Chihuahua de 9 anos de idade, parasitado com *D. immitis*, apresentando assim todos os valores fisiológicos também dentro do padrão de referência.

Tabela 2: Valores das variáveis fisiológicas dos cães com diagnóstico positivo para *D. immitis*.

Animal	FC (bpm)	TC (°C)	FR (mpm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)
1	68	38,3	28	161	82	110
2	82	43,2	34	-	-	-
Referência*	60-160	37,5-39,2	18-36	120	70	100

Fonte: Feitosa, 2014; Brown; Henik, 2002.

O animal 1 apresentava valores de PA dentro da normalidade de acordo com os valores de referência, pois o mesmo ainda não havia desenvolvido quadro de ICCD. A manutenção da pressão arterial (PA) sanguínea é uma das prioridades do sistema cardiovascular. Em animais com ICC ocorre uma redução no volume sistólico, levando a uma diminuição do débito cardíaco e a uma propensão a diminuição da pressão arterial (Morais, 2014). Ware (2015) complementa que variações na PA podem estar relacionadas também à técnica da aferição e ao estado de ansiedade do paciente. O animal 2 veio a óbito antes que fosse possível a mensuração da PA e a realização do Eletrocardiograma.

No eletrocardiograma do animal 1 (Tabela 3) pode-se observar arritmia sinusal respiratória e um bloqueio atrioventricular de 1º grau. De acordo com Cruz (2017) a eletrocardiografia tem como função detectar presença de arritmias e sugerir aumento das câmaras cardíacas. A arritmia pode ser considerada como normal para a espécie canina, pois o padrão de irregularidade da frequência cardíaca aumenta durante a inspiração e diminui durante a expiração, em um padrão clínico (Goodwin, 2002).

Tabela 3: Variáveis eletrocardiográficas registradas em um cão, que teve diagnóstico positivo para *D. immitis* no município de Patos-PB.

Animal	P (ms)	P (mV)	QRS (ms)	R (mV)	PR (ms)	QT (ms)
1	42	0,06	42	0,35	130	224

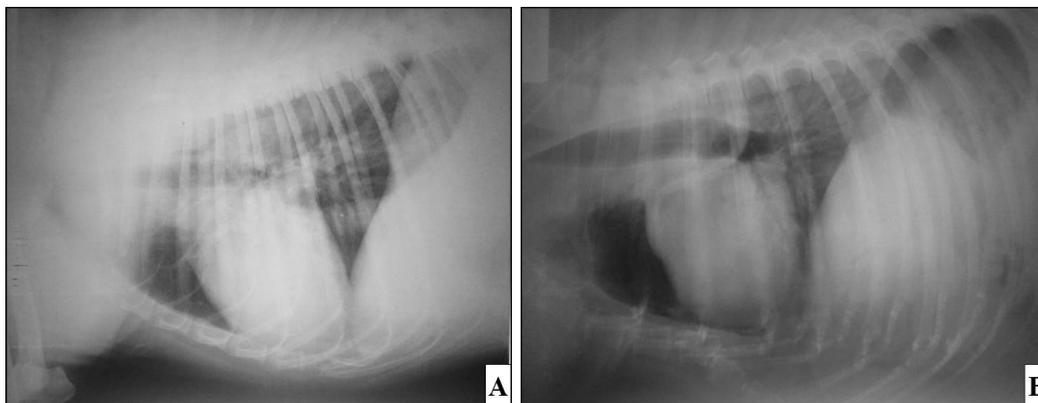
Fonte: Resultados da pesquisa (2022).
Milisegundos (ms); Milivolts (mV).

O bloqueio ocorre quando há retardo na condução através do nodo átrio ventricular (AV), resultando em um prolongamento do intervalo PR acima de 0,13 s. As principais causas são fibrose do nodo AV, impulso vagal, desequilíbrio eletrolítico ou uso de drogas como a digoxina (Goodwin, 2002).

O ECG não pode ser usado para excluir ou confirmar o parasitismo por dirofilaria, pois mesmo um animal com uma grande quantidade de vermes pode apresentar um exame normal durante a avaliação (Dillon 2014).

Nas radiografias torácicas em projeção laterolateral (Figura 1), o valor VHS do animal 2 apresentava-se dentro do padrão, de acordo com o método de mensuração cardíaca VHS (Vertebral Heart Size). Já o animal 1 apresentava uma silhueta cardíaca com VHS de 11, 2 vertebras, acima do valor de referência. Este achado também foi encontrado na pesquisa de Vieira (2013) que relatou um aumento na silhueta cardíaca, com o VHS em 10,7 vertebras, também acima do valor de referência. A medida do coração é expressa através da contagem do número de vértebras torácicas somado ao eixo maior e menor do coração, sendo o valor médio de referência 9,5 comprimentos vertebrais (Jabin *et al.* 2002).

Figura 1: Radiografias torácicas de animais positivos para *D. immitis* no município de Patos-PB. **[A]** Animal 1, evidencia-se remodelamento cardíaco difuso e coração em maior contato com o esterno. **[B]** Animal 2, evidencia-se remodelamento cardíaco com maior intensificação em átrio direito.



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem/HV, 2022.

Ambos animais apresentavam remodelamento da silhueta cardíaca, com o coração em maior contato com o esterno, de acordo com o citado por Sarquis (2012) que afirma que nas radiografias torácicas é comum se observar um aumento do lado direito do coração, como o encontrado principalmente no animal 2. Também foram observadas alterações no parênquima pulmonar, causando aumento na radiopacidade, nos dois animais, estes sendo achados típicos da Dirofilariose (Maireles; Paulos; Serrão, 2014).

Como conclusão diagnóstica das radiografias torácicas dos animais (Quadro 1), pode-se constatar que o animal 1 apresentava achados radiográficos indicativos de cardiomegalia, que conforme afirmado por Salgueiro (2016) é um achado comum da doença, quando o animal já desenvolveu quadro de ICC. Já no animal 2 os achados radiográficos não são indicativos de cardiomegalia, contudo nota-se o remodelamento cardíaco, com maior intensificação em região de átrio direito.

Segundo Ware (2015) no início da doença normalmente não são encontradas alterações radiográficas, mas elas se desenvolvem rapidamente em cães com grande quantidade de parasitas, concordando com Cruz (2017) que

afirma que esse exame de imagem é de grande importância para o acompanhamento da evolução da doença, justificando a sua utilização nos animais deste estudo.

Quadro 1: Laudos radiográficos dos animais 1 e 2, parasitados por *D. immitis* no município de Patos-PB.

	Animal 1	Animal 2
Campos pulmonares:	Radiopacidade aumentada. Evidenciação do padrão bronquial.	Radiopacidade aumentada. Evidenciação do padrão bronquial em região dorsal dos lobos caudais.
Silhueta cardíaca:	Remodelamento difuso, com apresentação arredondada e em maior contato com o esterno.	Remodelamento com maior intensificação do lado direito, com apresentação arredondada e em maior contato com o esterno.
Avaliação quantitativa da silhueta cardíaca:	Eixo longo: 5,7 vertebras; Eixo curto: 5,5 vertebras; VHS: 11,2 vertebras.	Eixo longo: 4,5 vertebras; Eixo curto: 4,3 vertebras; VHS: 8,8 vertebras.
Cúpula diafragmática:	Íntegra.	Íntegra.
Arcabouço costal:	Preservado.	Preservado.
Traquéia:	Normoareada	Normoareada.
Arco aórtico e tronco pulmonar:	Sem alterações.	Aumento de radiopacidade.

Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

No tocante aos achados hematológicos, observou-se concentrações aumentadas de proteínas totais, como observado no eritrograma do animal 1 (Tabela 4). A justificativa para realizar esses testes neste caso consiste em excluir

doenças que ainda são subclínicas para, dessa forma, se optar pelo melhor plano terapêutico, assim como dito por Sarquis (2012) ao afirmar que esses exames são importantes na escolha do tratamento.

Tabela 4: Resultados obtidos através do hemograma de cães com diagnóstico positivo para *D. immitis* no município de Patos-PB.

HEMOGRAMA:	Animal 1	Animal 2	Referência*
Hemácias (x10⁶/ μL)	5,63	5,96	5,5-8,5
Hemoglobina (g/dL)	12,4	13,5	12-18
Hematócrito (%)	37,0	36,8	37-55
VCM (fL)	65,7	61,7	60-77
CHCM (g/dL)	33,5	36,7	32-36
RDW (%)	13,0	12,5	12-15
PT (g/dL)	10,2	6,8	6-8
Leucócitos totais (/μL)	11.100	50.600	6.000-17.000
Neutrófilos (%)	47	82	60-77
Eosinófilos (%)	4	0	2-10
Monócitos (%)	1	11	3-10
Linfócitos (%)	48	5	12-30
Bastonetes (%)	0	2	0-3
Plaquetas (x10³/μL)	90.000	76.000	200-500

Fonte: Kaneko; Harvey; Bruss, 2008.

O animal 2 apresentava hematócrito e VCM com discreta diminuição, de acordo com o valor de referência para animais acima de 8 anos que é de 38-47%

e 63-77 fL respectivamente (Kaneko; Harvey; Bruss, 2008). Com base nesse resultado, observa-se que ele apresentava uma anemia microcítica, assim como descrito no estudo de Pimentel (2013) que também verificou anemia em um animal parasitado. Sob o mesmo ponto de vista Salgueiro (2016) afirma que a anemia é um marcador da parasitose por *D. immitis*, de conformidade com Saquis (2012) que reitera que a anemia regenerativa é normalmente encontrada em decorrência da destruição mecânica das hemácias, pelos parasitas.

Eosinofilia, basofilia, neutrofilia e monocitose também são alterações normalmente encontradas em hemogramas de animais parasitados, apesar de serem inconsistentes (Dillon, 2014). Das alterações citadas, observa-se que o animal 2 apresentava uma monocitose. O animal 2 também apresentava uma acentuada leucocitose, onde esta alteração não teve relação com o quadro da parasitose, uma vez que o animal em questão estava em estado de sepse.

Ambos os animais apresentavam intensa trombocitopenia, que pode ter sido ocasionada pela presença de ectoparasitas, em ambos. Dessa forma, pode-se constatar que a trombocitopenia é uma anormalidade clinicopatológica comum da erliquiose, podendo ocorrer na forma aguda ou crônica da doença (Lappin, 2015). Dillon (2014) acrescenta que as dirofilárias aumentam o consumo de plaquetas e a trombocitopenia pode ocorrer devido à morte de dirofilárias, durante tratamento adulticida. Entretanto, ambos, no momento do exame, ainda não haviam começado tratamento.

De acordo com os valores obtidos da função hepática do animal 1 (Tabela 5), pode-se observar que o mesmo apresentava uma diminuição nos níveis séricos das enzimas FA e ALT. Segundo Rodrigues (2005) as diminuições dos níveis das enzimas hepáticas podem ocorrer devido a uma má nutrição ou falha renal, esta última descartada no referido animal ao observar valores normais de Creatinina. O animal 2 estava com o valor sérico de FA dentro do padrão, mas o nível de ALT estava elevado. Saquis (2012) afirma que com relação aos achados da bioquímica

de animais parasitados por dirofilaria, é comum encontrar aumento da atividade das enzimas hepáticas e diminuição da função hepática. Da mesma forma Ware (2014) afirma que elevações leves e moderadas na atividade enzimática do fígado podem ser encontradas, principalmente quando o animal já desenvolveu quadro de ICCD.

Tabela 5: Valores obtidos das provas de função hepática e renal de cães parasitados por *D. immitis* no município de Patos-PB.

Animal	FA (U/L)	ALT (U/L)	URE (mg/dL)	CRE (mg/dL)
Referência*	20-156	21-102	21,4-59,92	05,1,5
1	15,7	18,2	11,2	0,8
2	70,5	370	45,0	0,9

Fonte: Kaneko; Harvey; Bruss, 2008.

Em relação as provas de função renal, observou-se que o animal 1 apresentava uma diminuição da quantidade de URE igualmente observado no estudo de Pimentel (2011) onde houve uma discreta diminuição da ureia no exame bioquímico de seu paciente. A diminuição no valor de URE pode ocorrer devido a uma baixa ingestão de proteínas na dieta ou em situações em que esteja ocorrendo excreção aumentada, como na poliúria (Oliveira, 2004), sendo a primeira opção mais aceita neste caso, tendo em vista que o animal não apresentava histórico de poliúria e era alimentado de maneira inadequada.

Considerações Finais

Mediante o exposto pode-se concluir que na cidade de Patos-PB existem cães infectados pelo parasita *Dirofilaria immitis*, podendo estes não apresentarem a sintomatologia característica da doença, apenas a fase assintomática, tornando-se portadores do parasita e causando assim risco à saúde de outros animais e

seres humanos, se fazendo necessárias medidas de prevenção contra a parasitose.

Referências

ALMEIDA, L. M. M. **Ocorrência de *Dirofilaria immitis* em cães no semiárido da Paraíba**. Patos: UFCG, 2014. 30 p. Tese (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2014. Disponível em: http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_med_vet/mono_2014_1/mono_lucas_medeiros_morais_de_almeida.pdf. Acesso em 12 de set de 2022.

CALVERT, C. A; RAWLINGS C. A. *Dirofilariose Canina*. In: TILLEY, L. P; GOODWIN, J. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. Cap. 10, p 203-221. Tradução Gabriela Scuta Fagliari.

CRUZ, C. D. P. **Prevalência da *Dirofilariose* canina e humana no distrito do Porto**. Porto: Universidade do Porto, 2017. 50 p. Relatório Final de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 2017. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/103174>. Acesso em 17 de ago de 2022.

DARKE, P. G; BONAGURA, J. D; KELLY, D. F. **Atlas Ilustrado de Cardiologia Veterinária**. São Paulo: Manole, 2000. Tradução: Patrícia Soares Lacerda Neme.

DILLON, R. *Dirofilariose em Cães e Gatos*. In: ETTINGER, S.J; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do Cão e do Gato**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. Cap. 119, p. 992-1017.

FEITOSA, F. L. F. Exame Físico Geral ou de Rotina. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A arte do Diagnóstico**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 4.

GOODWIN, J. Eletrocardiografia. In: TILLEY, L. P; GOODWIN, J. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. Cap. 3, p 39-66.

JABIN, V. C. P; MEIRELES, A. C. F; TÚLIO, D. M; FARIAS, M. R. **Mensuração cardíaca através do método VHS – Avaliação de 10 casos de Cardiomiopatia Dilatada**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Conbravet, 2002. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/conbravet2002/1664.htm>. Acesso em 22 de ago de 2022.

KANEKO, J; HARVEY, J; BRUSS, M. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5 ed. California: Academic Press, 2008.

LABARTHE, N. V; PAIVA, J. P; REIFUR, L; ALMEIDA, F. M; MERLO, A; PINTO; C. J. C; JULIANI, P. S; ALMEIDA, M. A. O; ALVES, L. C. Updated canine infection rates for *Dirofilaria immitis* in areas of Brazil previously identified as having a high incidence of heartworm-infected dogs. **Parasites & Vectors**. v. 7, 2014.

LAPPIN, M. R. Doenças Riquetsiais Polissistêmicas. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Cap 93, p. 1334-1336.

LARSSON, M. H. M. A. *Dirofilariose Canina*. In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. 1v. Cap. 138, 1238 p.

LEITE, L.C; CIRIO, S. M; QUEIROZ, V. S; SILVA, M. A. N; LUZ, E; MOLINARI, H. P; DINIZ, J. M. F; LEITE, S. C; LUNELLI, D; WEBER, S; ZADOROSNEI, A. C. B. *Dirofilariose Canina: Revisão de uma Zoonose Emergente*. **Rev. Acad.**, Curitiba, v.4, n.4, p. 49-56, out./dez. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321284642_DIROFILARIOSE_CANINA_REVISAO_DE_UMA_ZOONOSE_EMERGENTE. Acesso em 20 de ago de 2022.

LIRA, R.N; LEMPEK, M. R; NEVES, C. C; SOUZA JUNIOR, J. C; POFFO, G. L. D. Pesquisa de *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* no canil municipal

de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 17, ed. 204, 2012. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/2998/pesquisa-de-dirofilaria-immitis-e-dipetalonema-reconditum-no-canil-municipal-de-itajaiacute-santa-catarina-brasil>. Acesso em 15 de ago de 2022.

MEIRELES, J; PAULOS, F; SERRÃO,I. *Dirofilariose em cães e gatos*. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**. Fev RCPV. 2014. v. 109. p. 70-78 Disponível em: http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf12_2014/70-78.pdf. Acesso em 18 de ago de 2022.

MIXÃO, V. P. **Identificação dos mosquitos vetores de Dirofilariose canina em Portugal**. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2014. 141 p. Dissertação – (Mestrado) curso de Medicina Veterinária, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/19162/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ver%C3%B3nicaMix%C3%A3o_Definitivo.pdf. Acesso em 15 de ago de 2022.

MORAIS, H. A. Fisiopatologia da Insuficiência Cardíaca e Avaliação Clínica da Função Cardíaca. In: ETTINGER, S.J; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do Cão e do Gato**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. Cap. 110, p. 732-753. Tradução Ronaldo Frias Zanon.

OHARA, V. Y. T. Dirofilariose Canina. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções Cardiovasculares em Pequenos Animais**. São Paulo: Interbook, 2003. Cap 23, 328 p.

OLIVEIRA, C. M. Doenças do Sistema Genital e Reprodutor. In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. 1v. Cap. 171, 1238 p.

OLIVEIRA, S.T. **Alterações de compostos nitrogenados não-proteicos em cães e gatos**. UFRGS: 2004. 17 p. Seminário apresentado na disciplina de Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/alteracoes_nnp.pdf. Acesso em 16 de ago de 2022.

OMS BRASIL. **Dia mundial da Saúde 2014. Pequenas picadas, grandes ameaças**. Organização Pan-Americana da Saúde; 2014. Disponível em: http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4611%3Adia-mundial-da-saude-2014-pequenas-picadas-grandes-ameacas&catid=1272%3Anoticiasdtent&Itemid=816. Acesso em 11 de maio de 2022.

PIMENTEL, J. L; BARBOSA, M. A. G; FÉRRER, M. T; CLEMENTE, S. M. S; PINHEIRO JÚNIOR, J. W . **Dirofilariose Canina: Relato de Caso**. XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013. Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1012-2.pdf>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

RODRIGUES, R. **Enzimas de uso na clínica veterinária. Seminário apresentado na disciplina de Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/enzimas_vet.pdf. Acesso em 10 de ago de 2022.

SALGUEIRO, J.M. **Dirofilariose Canina**. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2016. 64 p. Dissertação – (Mestrado) curso de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2016.

SANTOS, L. A. C; SILVA, F. C; MONTANHA, F. P. Dirofilariose em Pequenos Animais – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353. n 17. jul. 2011. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8vOsNxB3Yff5Dez_2013-6-27-15-28-46.pdf. Acesso em 18 de ago de 2022.

SARQUIS, J. G. **Dirofilariose (Dirofilaria immitis) em Cães e Gatos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2012. 110 p. Tese (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4109/1/2012_JulianaGuimaraesSarquis.pdf. Acesso em: 18 de ago de 2022.

SILVA, A. N. F; ABBOUD, L. C. S. Dirofilariose no município do Rio de Janeiro: uma zoonose emergente e negligenciada. **Academus Revista Científica da Saúde**, SMSRIO, v. 2, n. 2, maio 2017.

SILVA, R. C; LANGONI, H. Dirofilariose. Zoonose emergente negligenciada. **Ciência Rural**: Santa Maria: 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2009nahead/a168cr554.pdf> . Acesso em 20 de jun de 2022.

STEPHENSON, R. B. O coração como uma bomba. In: CUNNINGHAM, J. G.; KLEIN, B. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 21.

TRANCOSO, T. A. L. **Comparação de técnicas para o diagnóstico de filarioses caninas**. Niterói: UFF, 2017. 82 p. Dissertação – (Mestrado) curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/6137>. Acesso em 20 de ago de 2022.

VIDAL, I. F. **Epidemiologia da dirofilariose canina no Litoral da Paraíba e tratamento de um cão naturalmente infectado por *dirofilaria immitis* com a associação de ivermectina e doxiciclina**. Patos: UFCG, 2013. 32 p. Tese – (Doutorado) curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2013.

VIEIRA, A. L; VIEIRA, M. J; OLIVEIRA, J. M; SIMÕES, A. R; DIEZ-BAÑOS, P; GESTAL, J. **Prevalence of canine heartworm (Dirofilaria immitis) disease in dogs of central Portugal**. Parasite: EDP Sciences: 2014. Disponível em: www.parasite-journal.org. Acesso em 30 de jun de 2022.

VIEIRA, A. L. N. M. P. **Dirofilariose Humana**: Zoonose negligenciada ou desconhecida? Porto: Universidade do Porto, 2016. 54 p. Dissertação – (Mestrado) submetida ao Instituto Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2016. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/8761>. Acesso em 2 de ago de 2022.

WARE, W. A. Dirofilariose. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Cap 10, p. 173-175.

Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências – ISSN: 2595-0959, V. 7, N. 1, 2024

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Concepção e conceitualização: LCR

Redação do manuscrito original: LCR

Curadoria de dados: VFL

Análise de dados: VFL

Redação textual: LCR

Supervisão: VFL

Financiamento

Não houve financiamento.

Consentimento de uso de imagem

Não se aplica.

Aprovação, ética e consentimento

Não se aplica.
