

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Veterinária**



Dissertação

**Alterações anatomopatológicas relacionadas à *Dioctophyme renale* em cães e gatos parasitados**

**Aline Xavier Fialho Galiza**

Pelotas, 2021

**Aline Xavier Fialho Galiza**

**Alterações anatomopatológicas relacionadas à *Dioctophyme renale* em cães e gatos parasitados**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fabiane Borelli Grecco

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Josaine Cristina da Silva Rappeti

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

G156a Galiza, Aline Xavier Fialho

Alterações anatomopatológicas relacionadas à  
*Diocotophyme renale* em cães e gatos parasitados / Aline  
Xavier Fialho Galiza ; Fabiane Borelli Grecco, orientadora ;  
Josaine Cristina da Silva Rappeti, coorientadora. — Pelotas,  
2021.

41 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação  
em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade  
Federal de Pelotas, 2021.

1. Caninos. 2. Felinos. 3. Rins. 4. Biópsia renal. 5.  
Diocotofimatose. I. Grecco, Fabiane Borelli, orient. II.  
Rappeti, Josaine Cristina da Silva, coorient. III. Título.

CDD : 636.7089

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Aline Xavier Fialho Galiza

**Alterações anatomopatológicas relacionadas à *Dioctophyme renale* em cães e gatos parasitados**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 04/03/2021

Banca examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fabiane Borelli Grecco (Orientadora)  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas - RS

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Gevehr Fernandes  
Doutora em Patologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - SP

Prof. Dr. Fabrício de Vargas Arigony Braga  
Doutor em Cirurgia Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria - RS

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina da Fonseca Sapin  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas - RS

Suplente:

Dr.<sup>a</sup> Clarissa Caetano de Castro  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas - RS

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Silvana e Francisco, pela confiança, amor e apoio ao longo de toda esta jornada, e por nunca medirem esforços para que eu alcançasse meus objetivos. A minha irmã Amanda, por todo o carinho, amor, confiança e incentivo, obrigada por sempre acreditar em mim. Ao meu namorado João pelos sábios conselhos, pelo amor e pela disponibilidade de ajudar sempre que necessário. Obrigada por sempre me apoiarem em minhas decisões, amo vocês.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Fabiane Grecco, por ser além de mestre, amiga, foi e sempre será um exemplo de mulher para mim! Agradeço pela oportunidade, pela confiança, pelo grande incentivo em todos os momentos e por toda paciência, dedicação e ensinamentos, obrigada por tudo. A Prof.<sup>a</sup> Cristina Fernandes pela oportunidade de participar do SOVET e pelos conhecimentos transmitidos, muito obrigada. Agradeço a Prof.<sup>a</sup> Josaine Rappeti por embarcar nesse projeto conosco, e a minha amiga desde a graduação, Pâmela Caye, por compartilhar seu conhecimento comigo, pela ajuda, paciência e amizade.

Agradeço minhas companheiras e amigas de laboratório Luísa Mariano, Carolina Sapin, Luísa Grecco, Michele Berselli, Clarissa Caetano, vocês são inspiração, obrigada pelas ajudas, ensinamentos, pelos momentos de descontração que tornaram a rotina mais leve. Saudades de vocês. Obrigada a todos estagiários dos grupos Sovet/Nefrovet/Prodic.

Agradeço todos os amigos pelo incentivo e afeto ao longo da minha trajetória. E um agradecimento especial para meu anjinho Amélia, que de tudo isso tem que vir algo bom e foi tudo por você.

## Resumo

GALIZA, Aline Xavier Fialho. **Alterações anatomopatológicas relacionadas à *Dioctophyme renale* em cães e gatos parasitados.** 2021. 41f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Os objetivos desta dissertação foram apresentar dados sobre alterações anatomopatológicas relacionadas à *Dioctophyme renale* em cães e gatos parasitados. Esta dissertação trata de um estudo sobre a avaliação anatomopatológica de biópsias de rins contralaterais aos acometidos por *D. renale* e a apresentação de um relato de caso sobre um felino parasitado. Apresentamos aqui alterações observadas em biópsias renais de rins contralaterais de 7 cães submetidos à nefrectomia de rim direito. Para as biópsias foram utilizados a técnica incisional, realizada durante o procedimento cirúrgico de nefrectomia do rim afetado. As análises das biópsias revelaram glomerulonefrite membranosa (3/7), infiltrado inflamatório de células mononucleadas (4/7) e em duas amostras analisadas foi observada fibrose focal. Em um caso notou-se glomeruloesclerose focal e segmentar. Trazemos ainda nesse trabalho, um relato de parasitismo por *D. renale* em rim esquerdo de um gato com presença de massa neoplásica adjacente. A massa era constituída por tecido conjuntivo denso que apresentava neovascularização acentuada e proliferação de células alongadas, por vezes pleomórficas e anaplásicas arranjadas em redemoinhos ou ninhos. Havia ainda acentuada hipertrofia das células endoteliais vasculares. O diagnóstico do neoplasma foi fibrossarcoma. Por ser uma parasitose endêmica na região e uma zoonose, os estudos devem ser contínuos com objetivo de desenvolver um diagnóstico precoce dos animais afetados, e uma vez realizada a remoção cirúrgica do rim acometido, a biópsia do rim contralateral no momento do procedimento cirúrgico permitiriam o estabelecimento de estadiamento das funções renais do rim remanescente.

**Palavras-chave:** Caninos; felinos; rins; biópsia renal; dioctofimatose.

## Abstract

GALIZA, Aline Xavier Fialho. **Anatomopathological alterations related to *Dioctophyme renale* in parasitized dogs and cats.** 2021. 41f. Dissertation (Master of Science Degree) - Veterinary Postgraduate Program, School of Veterinary Science, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

The objectives of this dissertation were to present data on anatomopathological alterations related to *Dioctophyme renale* in parasitized dogs and cats. This dissertation is a study about the anatomopathological evaluation of biopsies of contralateral kidneys to those affected by *D. renale* and the presentation of a case report about parasitized feline. Here we present changes observed in renal biopsies of contralateral kidneys of 7 dogs undergoing right kidney nephrectomy. For the biopsies, the incisional technique was used, performed during the nephrectomy surgical procedure of the affected kidney. Biopsy analyzes revealed membranous glomerulonephritis (3/7), inflammatory infiltrate of mononucleated cells (4/7) and focal fibrosis was observed in two analyzed samples. In one case, it was noted focal and segmental glomerulosclerosis. We also bring in this study, a report of parasitism by *D. renale* in left kidney of a cat with presence of adjacent neoplastic mass. The mass consisted of dense connective tissue that had marked neovascularization and proliferation of elongated cells, sometimes pleomorphic and anaplastic cells arranged in swirls or nests. There was also marked hypertrophy of the vascular endothelial cells. The diagnosis of neoplasm was fibrosarcoma. Because it is an endemic parasitosis in the region and a zoonosis, studies must be continuous in order to develop an early diagnosis of the affected animals, and once the surgical removal of the affected kidney was performed, the biopsy of the contralateral kidney at the time of the surgical procedure would allow the establishment of staging of the renal functions of the remaining kidney.

**Keywords:** Canines; feline; kidneys; renal biopsy; dioctofimatoses.

## Lista de Figuras

### Artigo 1

- Figura 1 Biópsias renais de rins contralaterais de cães parasitados por *D. renale*. a) e b) Infiltrado inflamatório mononuclear em aumento de 10x e 40 x respectivamente. c) Glomerulonefrite membranosa em aumento de 40x..... 24

### Artigo 2

- Figura 1 Massa aderida à cápsula renal esquerda, medindo 7,8x6,0x5,0 cm, firme ao corte e esbranquiçada..... 31
- Figura 2 O rim esquerdo se apresentava cístico, firme, esbranquiçado e com perda completa da arquitetura renal interna. Em seu interior, havia conteúdo líquido amarelado e exemplares de *Dioctophyme renale* em estado avançado de degeneração..... 31
- Figura 3 Microscopia da massa aderida ao rim esquerdo de um felino. a) Metaplasia óssea em cápsula renal esquerda. b) e c) células pleomórficas e sarcomatosas. fibrossarcoma perirrenal esquerdo..... 31

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Dados epidemiológicos de 7 cães parasitados por <i>Dioctophyme renale</i> e alterações histopatológicas encontradas em biópsias realizadas no período de abril de 2019 a agosto de 2020.....	23
----------	--	----

## Lista de Abreviaturas e Siglas

RCL	Rim contralateral
IRA	Insuficiência renal aguda
DRC	Doença renal crônica
<i>D. renale</i>	<i>Dioctophyme renale</i>
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
Sovet	Serviço de oncologia veterinário

## Sumário

<b>1 Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Revisão da Literatura.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Considerações gerais.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Insuficiência renal aguda.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Doença renal crônica.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Alterações anatomopatológicas de <i>Dioctophyme renale</i>.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Biópsia renal.....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Fibrossarcoma.....</b>	<b>17</b>
<b>3 Artigos.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Artigo 1.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Artigo 2.....</b>	<b>27</b>
<b>4 Considerações Finais.....</b>	<b>35</b>
<b>Referências.....</b>	<b>36</b>

## 1 Introdução

O *Dioctophyme renale* é o nematódeo causador da dioctofimatose em animais domésticos e silvestres (GOEZE, 1782). Os cães são os principais hospedeiros definitivos quando se trata de espécies de animais domésticos. A parasitose em felinos também já foi relatada por Pedrassani et al. (2014) e Rappeti et al. (2016). A dioctofimatose é uma zoonose, porém raramente parasita os rins de seres humanos (SOUZA et al., 2019).

O ciclo evolutivo do parasita é caracterizado pela ingestão dos ovos por hospedeiros intermediários, peixes de água doce, anelídeos aquáticos e rãs, os quais são ingeridos pelos hospedeiros definitivos (LEITE et al., 2005). Os parasitos ingeridos migram da parede intestinal para o rim direito, justificado pela proximidade deste com o duodeno, a larva infectante então ao se alimentar causa uma destruição progressiva das camadas cortical e medular renal, restando somente uma cápsula fibrosa (ZABOTT et al., 2012). Além do rim, órgãos como peritônio, fígado, bexiga e testículos também podem ser parasitados, porém com menor frequência (ZARDO et al., 2012).

O parasitismo ocasionado pelo nematoide *Dioctophyme renale*, além da destruição do tecido renal, pode provocar alguns sinais clínicos, a maioria das vezes inespecíficos, mas podem se manifestar com disúria e hematúria. De acordo com Souza et al., 2019, fraqueza, dificuldade em caminhar, maior frequência de micção, anorexia, convulsões, ascite, cólicas abdominais, perda de peso, e irritabilidade, também são sinais clínicos que os animais infectados podem desenvolver.

Normalmente os animais parasitados são assintomáticos (SOUZA et al., 2019), por isso, o diagnóstico dessa enfermidade ocorre mais recorrente por achados ocasionais dos helmintos em necropsias, procedimentos cirúrgicos, presença de ovos ou nematódeos na urina através da urinálise, exame ultrassonográfico. A ultrassonografia diagnostica esta parasitose através da observação de estruturas tubulares anecoicas circundadas por capsula hiperecogênica (PERERA et al., 2017).

Em virtude da destruição/nefrectomia do rim parasitado, o rim contralateral, poderá sofrer uma sobrecarga de “trabalho”, sendo assim, pode desenvolver uma hipertrofia compensatória (ZARDO et al., 2012). A única forma de tratamento é a remoção cirúrgica do parasita, por nefrotomia ou nefrectomia do rim afetado, visto que o *D. renale* não é facilmente eliminado devido a sua espessura e tamanho (SOUZA et al., 2019). Portanto, é importante estabelecer o estadiamento das funções renais do paciente, buscando conhecer as condições fisiológicas do rim contralateral (RCL), através de biópsias que poderão fornecer subsídios importantes para o estabelecimento do prognóstico.

Dessa forma, essa dissertação teve como objetivo realizar um estudo das alterações anatomopatológicas de biópsias de rins contralaterais de cães submetidos a nefrectomia e descrever o perfil dos cães parasitados. Assim como relatar o parasitismo em rim esquerdo de um felino associado a neoplasia adjacente ao rim parasitado.

## **2 Revisão da Literatura**

### **2.1 Considerações gerais**

O rim é um órgão de múltiplas funções orgânicas (excretória, regulatória e biossintética) (POLZIN et al., 2005). Essas funções mantêm um ambiente estável para a sobrevivência e manutenção das atividades celulares, ou seja, preservar a homeostase (GUYTON & HALL, 2002).

Todas essas funções são desempenhadas pelo néfron, a unidade funcional do rim, à medida que a quantidade de néfrons diminui, a função renal fica comprometida podendo então agravar a insuficiência renal (FREITAS, 2010). A falência renal retrata a disfunção máxima do órgão, e a insuficiência renal designa os quadros em que há perda de função renal, mas há ainda a tentativa de compensação por meio da reserva funcional dos rins, da ativação dos mecanismos de hipertrofia e da hiperplasia de néfrons (POLZIN et al., 2005; McGROTTY, 2008).

Em virtude de todas essas funções renais, afecções relacionadas aos rins levam a diversas alterações no organismo animal, levando a múltiplos sinais clínicos e diagnósticos presuntivos.

### **2.2 Insuficiência renal aguda**

A Insuficiência Renal Aguda (IRA) é um indício da diminuição da função renal de forma aguda, portanto ela ocorre em curtos períodos de tempo, que podem ser de horas e até dias, caracterizada por uma queda abrupta da função renal, resultando em lesões e disfunções tubulares reversíveis (NELSON & COUTO, 2006). Essa diminuição da função dos rins pode levar à incapacidade do órgão excretar resíduos metabólicos, regular o equilíbrio hídrico, ácido-base e também eletrolítico do organismo (MEAK, 2003).

A perda da função renal leva a azotemia fazendo com que ocorra uma elevação da creatinina e da uréia para níveis acima dos considerados normais. A azotemia pode ocorrer de três formas diferentes: azotemia pré-renal, renal primária e

pós-renal (SENIOR, 2001). A azotemia pré-renal pode proceder de qualquer alteração que leve a diminuição da perfusão renal como desidratação e alterações cardíacas, entre outras, ou devido à produção exacerbada de uréia decorrente de vários fatores, como por exemplo, hemorragia gastrointestinal (MEAK, 2003). A administração de fluidoterapia é um tratamento para correção da diminuição da perfusão renal, levando assim ao aumento da perfusão sanguínea no rim melhorando rapidamente a azotemia pré-renal (MEAK, 2003).

A azotemia renal primária ocorre pela perda da função renal por ocorrência de um dano no parênquima renal. Animais que apresentam IRA sofrem uma perda da função renal de forma rápida e desenvolvem azotemia agudamente. A azotemia pós-renal é caracterizada pela diminuição da excreção de urina, causada pela obstrução uretral, ruptura vesical ou doenças renais inflamatórias como a nefrite (POLZIN et al. 2004).

Quando há agressão e diminuição da função de aproximadamente 75% dos néfrons, o animal já pode ser considerado um insuficiente renal (NELSON & COUTO, 2001). É provável que cães que apresentem IRA devido à isquemia renal tenham alguma patologia pré-existente como nefropatias ou distúrbios que levam a lesão renal. A identificação da causa que leve a IR é muito incerta, por isso o diagnóstico é baseado em fenômenos relacionados à evolução das afecções. Dentre esses fatores estão os diversos componentes do néfron que apresentam as funções interdependentes; as anormalidades morfológicas; e funcionais dos rins que podem apresentar sinais clínicos muito parecidos. E após a maturação do néfron, não é possível formar outros no lugar dos acometidos por uma agressão, uma vez que os néfrons não se regeneram (POLZIN et al., 2004).

Dos sinais clínicos encontrados na IRA são geralmente inespecíficos e caracterizados por anorexia, depressão, diarreia, vômitos e desidratação (NELSON & COUTO, 2006; PALUMBO et al., 2011). Exames complementares como dosagem de ureia e creatinina sanguínea, avaliação ultrassonografia e histopatologia renal, são utilizados como auxiliares no diagnóstico (NELSON & COUTO, 2006).

As lesões macroscópicas renais na IRA variam desde rins tumefeitos e pálidos. Na análise histológica na IRA observamos degeneração e necrose das células tubulares renais, cilindros tubulares e por vezes, infiltração leucocitária por polimorfonucleados e mononucleados no interstício (MCGAVIN & ZACHARY, 2009).

### 2.3 Doença renal crônica

A Doença Renal Crônica (DRC) constitui em perda total do néfron caracterizando assim lesões renais irreversíveis, inicialmente, o organismo cria respostas adaptativas e compensatórias na tentativa de manter a função renal, mas mesmo com o esforço repetitivo o organismo não consegue cumprir com suas funções, por isso pacientes com DRC não conseguem melhora significativa (POLZIN et al., 2004). Geralmente a função renal de pacientes com DRC se mantém estável por semanas a meses. Apesar disso, existem pacientes que perdem a função renal gradativamente por meses ou até anos. Mesmo com prognóstico desfavorável em pacientes que apresentam essa patologia, é possível encontrar pacientes que sobrevivem por anos, com boa qualidade de vida (POLZIN et al., 2004).

Animais que com DRC, apresentam azotemia prolongada, o que leva a alterações clínicas conhecidas como síndrome urêmica (SENIOR, 2001). As lesões dos néfrons na DRC são progressivas e irreversíveis (NELSON & COUTO, 2006). Já animais que apresentam DRC, tem azotemia prolongada, o que leva a alterações clínicas conhecidas como síndrome urêmica (SENIOR, 2001). As lesões dos néfrons na DRC são progressivas e irreversíveis (NELSON & COUTO, 2006).

Na DRC encontramos como sinais clínicos perda de peso continua e progressiva, polidipsia, poliúria e mucosas pálidas, assim como, úlceras no trato gastrointestinal e hálito urêmico. (NELSON & COUTO, 2006). O prognóstico do doente renal muitas vezes é desfavorável devido o tratamento não ser capaz de corrigir as lesões irreversíveis que levam a alteração da função normal dos rins acometidos com DRC, mas é possível controlar as alterações clínicas e químicas com o tratamento sintomático. Este é realizado através do tratamento dos sinais clínicos da uremia; da manutenção dos equilíbrios hídrico, eletrolítico e ácido-básico; através da oferta de nutrição adequada ao animal e além minimizar a progressão da IR por meio do tratamento dos distúrbios intercorrentes como infecções no trato urinário e hipertensão (MEAK, 2003). Assim como controlar o equilíbrio hídrico pela oferta de água abundante ou submeter o animal a fluidoterapia para evitar a desidratação (MEAK, 2003).

As lesões macroscópicas na doença renal crônica se caracterizam como rins pequenos e firmes. Na análise histológica na DRC ocorre substituição tubular por fibrose, calcificação distrófica e atrofia glomerular (glomeruloesclerose) (MCGAVIN &

ZACHARY, 2009). A DRC foi, por muito tempo, considerada uma patologia de cães mais idosos. Hoje em dia a realidade não é mais a mesma, a doença tem se mostrado bastante variável, acometendo também cães e gatos jovens (POLZIN et al., 2004).

#### **2.4 Alterações anatomopatológicas de *Dioctophyme renale***

A Dioctofimatose é causada pelo nematódeo *Dioctophyme renale*, que parasita principalmente os animais domésticos e silvestres. A patologia é uma zoonose, que pode parasitar pele e rins de humanos (SOUZA et al., 2019).

Dentro do ciclo de evolução do parasita, o *D. renale* tem como hospedeiros intermediários peixes de água doce, anelídeos aquáticos e rãs, os quais são ingeridos pelos hospedeiros definitivos. Dentre os hospedeiros definitivos o cão é o animal doméstico mais acometido (LEITE et al., 2015). Os parasitos ingeridos migram da parede intestinal para o rim, predileção pelo rim direito, justificada pela proximidade deste com o duodeno, local de penetração da larva infectante após ingestão alimentar causando uma destruição progressiva das camadas cortical e medular renal, restando somente uma cápsula fibrosa (ZABOTT et al., 2012).

Os animais parasitados normalmente são assintomáticos (SOUZA et al., 2019), portanto o diagnóstico de dioctofimatose ocorre através de achados ocasionais dos helmintos em necropsias, procedimentos cirúrgicos, exames de ultrassom e presença de ovos ou nematódeos na urina (PERERA et al., 2017). Pela ultrassonografia pode-se avaliar a arquitetura anatômica do rim parasitado, se apresenta distorcia, tamanho, formato, e presença de parasitos pela detecção de estruturas arredondadas, com uma fina camada externa hiperecoica e centro hipoecoico, e não apresentando estruturas que caracterizem um rim. No rim contralateral ao parasitado, pode-se observar uma hipertrofia renal em alguns casos relatados (COSTA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005). Os tratamentos de eleição são a nefrotomia e a nefrectomia do órgão acometido juntamente com a remoção cirúrgica do parasito (SOUZA et al., 2019).

O *Dioctophyme renale* causa a destruição progressiva das camadas cortical e medular e conseqüentemente a proliferação de tecido conjuntivo fibroso por ação de enzimas proteolíticas e lipolíticas, liberadas pelas glândulas esofágicas do parasito, pois o parasito se nutre através da digestão e ingestão do parênquima renal e do

sangue que flui das lesões por ele provocadas (PEDRASSANI & NASCIMENTO, 2015). O tecido conjuntivo fibroso formado varia sua intensidade conforme a evolução do processo, quando a classificação é considerada severa, o tempo de evolução foi mais crônico ou o parasitismo mais intenso (SAPIN et al., 2017).

A hidronefrose também está associada à perda do parênquima renal (NAKAGAWA, 2007), causada pela formação de cavitações pelo *D. renale*, e pode se desenvolver mais precocemente que a fibrose (SAPIN et al., 2017). A proliferação de tecido conjuntivo fibroso associado à nefrite intersticial mononuclear, com atrofia do parênquima renal e glomeruloesclerose são as lesões microscópicas mais comumente descritas na diotofimatose (KOMMERS et al., 1999; PEDRASSANI & NASCIMENTO, 2015).

## 2.5 Biópsia renal

A biópsia renal é usual na rotina de diagnóstico de doenças renais em humanos, mas nos últimos anos têm se empregado seu uso na medicina veterinária, principalmente em cães e gatos (TABET et al., 2005). A biópsia renal tem como funções a determinação de diagnósticos definitivos, estadiamento de injúrias renais, escolha de tratamentos (HERNÁNDEZ, 2009), juntamente com a avaliação histopatológica do rim, se tornam valiosas ferramentas de diagnóstico e prognóstico (REZAIE, 2008). A biópsia renal permite que o patologista estabeleça o diagnóstico histológico, que deve ser considerado para alterar a abordagem clínica (LANE, 1994) ou facilitar o prognóstico, incluindo em pacientes com doença glomerular ou insuficiência renal aguda (IRA) (VADEN, 2004).

Para a realização de uma biópsia renal podem ser utilizadas diferentes técnicas, sendo elas realizadas durante um procedimento cirúrgico ou percutâneo, auxiliadas por ultrassonografia, laparoscopia, incisão abdominal em buraco-de-fechadura ou às cegas (MACPHAIL, 2014). A biópsia percutânea não requer abertura cirúrgica da cavidade abdominal (REZAIE, 2008) e pode ser realizada por meio de imagens como o ultrassom (ZATELLI et al., 2005; MAYA et al., 2007), ou cegamente por palpação abdominal (VADEN, 2004).

Para a realização da biópsia percutânea é necessário o uso de uma agulha para biópsia de tecidos moles. Em uma das técnicas é utilizada a agulha Tru-Cut, essa é realizada através do posicionamento da ponta do instrumento na cápsula

renal, fazendo uma retração total do bastão de amostra do obturador para dentro da cânula externa, após isso devesse empurrar o bastão de amostra para o interior da lesão e a bainha externa da agulha avançando para o interior do tecido rompendo a amostra de biopsia. O passo seguinte é a retirada da agulha com a bainha externa sobre o bastão da amostra e controle da hemorragia com pressão digital (MACPHAIL, 2014). Se for possível, realizar de duas a quatro punções por animal, a fim de obter pelo menos dois espécimes macroscopicamente viáveis.

Outra técnica de biopsia renal é a técnica incisional em cunha, realizada em procedimento cirúrgico, por laparoscopia ou laparotomia. A técnica em cunha se dá através da incisão da cápsula e do parênquima renal conjuntamente, com uma lâmina de bisturi, uma segunda incisão deve ser feita em angulação à primeira, permitindo assim a retirada de um fragmento cuneiforme do parênquima. Para síntese do tecido se utiliza uma sutura de colchoeiro com fio absorvível de espessura 3-0 (MACPHAIL, 2014).

O punch cutâneo é amplamente utilizado como instrumento para realização de biopsias cutâneas. O punch é formado por uma lâmina circular na extremidade de um tubo que permite a remoção de um cilindro constituído por epiderme, derme e eventualmente pequena porção de hipoderme.

A técnica é realizada no transcirúrgico com a introdução da lâmina do punch perpendicularmente ao rim (com o eixo deste instrumento posicionado a 90° em relação ao plano da superfície do órgão). Promovendo movimentos giratórios e iniciando a incisão, os movimentos giratórios devem ser obrigatoriamente para um único sentido, evitando artefatos. A base do cilindro de tecido produzido pode ser incisada pela própria lâmina do punch, através da inclinação do cabo para um ângulo de 30-45° ou com auxílio de uma tesoura curva ou bisturi o material é removido e colocado em um frasco com líquido fixador. A síntese do órgão é realizada com fio absorvível de espessura 3-0.

## **2.6 Fibrossarcomas**

O fibrossarcoma é um tumor maligno de origem mesenquimal, os fibroblastos são as células de origem, sendo tumores de tecidos moles (VAIL & McEWEN, 2000). Esses tumores ocorrem em todas as espécies de animais domésticos (SANTOS et al., 2010), mas com uma maior frequência em gatos (GROSS et al., 2009).

De acordo com Kass et al. (2003) a reação inflamatória parece ter um papel precursor na ocorrência dos fibrossarcomas, a hipótese mais aceita é a de que a inflamação crônica, mal regulada e exacerbada, estimule fatores de crescimento e aumente a taxa de divisão dos miofibroblastos, fazendo com que ocorra uma transformação maligna (HARTMANN et al., 2015). Também foi documentado o desenvolvimento de sarcomas induzido por corpos estranhos em gatos, como microchips (DALY et al., 2008), sutura cirúrgica não absorvível (BURACCO et al., 2002) e esponjas cirúrgicas (HADDAD et al., 2010).

A inflamação crônica causada por infecção parasitária, infecção bacteriana, também foram associadas como causa do desenvolvimento de tumor em várias espécies animais, incluindo canídeos, roedores e humanos (RANEN et al., 2004). Acredita-se então que os parasitas podem atuar como corpos estranhos em tecidos que resulta em uma reação inflamatória, que pode levar ao surgimento de um sarcoma, levando à hipótese de tumorigênese (MOIZHESS, 2008). Características individuais herdadas pelos felinos também podem desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de tais neoplasmas (NAMBIAR et al., 2001).

A avaliação histopatológica é necessária para o diagnóstico definitivo de massas tumorais, inclusive, se necessário realizar outras colorações para diagnóstico histopatológico, como a coloração de tricômico de Masson, ou o uso da imunohistoquímica (DODDY et al., 1996; HAUCK, 2003). Macroscopicamente, a neoplasia apresenta uma cápsula, o tumor pode ser bem delimitado ou infiltrativo, firme e com coloração esbranquiçada ao corte (HENDRICK, 2017). Histologicamente, as projeções do tumor podem apresentar células neoplásicas fusiformes, dispostas em feixes e com quantidades variáveis de matriz extracelular colagênica, podendo variar em seu grau de celularidade e diferenciação, mostrando alta malignidade e várias características de atipia celular, como tamanho celular variável e forma, núcleos pleomórficos com proeminentes nucléolos (SANTOS et al., 2010; JONES et al., 2000; CECCO et al., 2019).

### 3 Artigos

#### 3.1 Artigo 1

**Perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas de biópsias de rins esquerdos de sete cães acometidos por *Dioctophyme renale* em rim direito**  
Aline Xavier Fialho Galiza<sup>1</sup>, Luísa Mariano Cerqueira da Silva, Luísa Grecco Corrêa, Eduardo Gonçalves, Aline Amaral, Pamela Caye, Júlia Vargas Miranda, Clarissa Caetano de Castro Josaine Cristina da Silva Rappeti, Thomas Normantom Guim; Cristina Gevehr Fernandes, Fabiane Borelli Grecco<sup>2</sup>  
Submetido à revista Research, Society And Development  
Qualis A3

**Perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas de biópsias de rins esquerdos de sete cães acometidos por  
*Diectophyme renale* em rim direito**

**Epidemiological profile and anatomopathological changes of biopsies of left kidneys from seven countries affected by  
*Diectophyme renale* in right kidney**

**Perfil epidemiológico y cambios anatomopatológicos de biópsias de riñón izquierdo de siete países afectados por  
*Diectophyme renale* en riñón derecho**

**Resumo**

A dioctofimatoze é uma doença causada pelo nematódeo *Diectophyme renale*, que acomete principalmente rins direitos de cães e ao penetrar na cápsula renal causa destruição e atrofia do parênquima, podendo restar apenas uma cápsula fibrosa do rim afetado. Dessa forma, buscando estabelecer as condições histológicas do rim contralateral (RCL) dos animais acometidos pela parasitose, o objetivo desse estudo foi descrever o perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas encontradas em biópsias de rins esquerdos de sete cães submetidos a nefrectomia em decorrência de parasitismo por *Diectophyme renale* em rim direito. Informações referentes à raça, sexo, faixa etária, histórico clínico, e alterações histológicas, foram tabulados e avaliados. Para as biópsias foi utilizado o método incisional. Microscopicamente em três amostras (3/7) havia glomerulonefrite membranosa, em quatro (4/7) observou-se infiltrado inflamatório de células mononucleadas e fibrose focal em duas amostras analisadas (2/7). Em uma amostra havia glomeruloesclerose segmentar focal e em outra não havia alteração histológica. Foram contabilizadas mais de uma alteração em uma única amostra. Este estudo espera contribuir para o estadiamento das funções renais do rim remanescente e auxiliar no estabelecimento do tratamento a cada caso.

**Palavras- chave:** caninos, patologia, parasitismo renal.

**Abstract**

Dioctofimatosi is a disease caused by the nematode *Diectophyme renale*, which occurs mostly in dogs and has predilection mostly for the right kidney and when penetrating the renal capsule, it causes destruction and atrophy of the renal parenchyma, and only one fibrous capsule of the affected kidney may remain. Thus, seeking to establish the histological conditions of the contralateral kidney (RCL) of the affected animals, the objective of this study was to describe the epidemiological profile and anatomopathological changes found in left kidney biopsies of seven dogs undergoing nephrectomy due to *Diectophyme renale* parasitism in right kidney. Information relative to race, sex, age range, medical history, histological changes, was tabbed and evaluated. For the biopsies were used incisional method. Of the 10 samples, 7 biopsy samples, collected by the incisional technique, were satisfactory for the study. Microscopically there were three cases (3/7) with membranous glomerulonephritis, four (4/7) had inflammatory infiltrate of mononucleated cells and focal fibrosis in two analyzed samples (2/7). In one case (1/7) focal segmental glomerulosclerosis was observed and one sample didn't show any histological changes. It may have more than one change in one sample. This study hopes to contribute to the staging of the renal functions of the remaining kidney and assist in establishing the treatment for each case.

**Keywords:** Dogs, pathology, renal parasitism.

## Resumen

La dioctofimosis es una enfermedad causada por el nematodo *Dioctophyme renale*, que afecta principalmente al riñón derecho de los perros y cuando penetra en la cápsula renal provoca la destrucción y atrofia del parénquima renal, dejando sólo una cápsula fibrosa del riñón afectado. Así, buscando establecer las condiciones histológicas del riñón contralateral (LCR) de los animales afectados, el objetivo de este estudio fue describir el perfil epidemiológico y los cambios anatomopatológicos encontrados en biopsias de riñón izquierdo de siete perros sometidos a nefrectomía por parasitismo por *Dioctophyme renale* en riñón derecho. Se tabuló y evaluó la información relativa a la raza, el sexo, el rango de edad, la historia clínica y los cambios histológicos. Para las biopsias se utilizó el método incisional. Microscópicamente tres casos (3/7) presentaban glomerulonefritis membranosa, cuatro (4/7) presentaban infiltrado inflamatorio de células mononucleadas y fibrosis focal en dos muestras analizadas (2/7). En una observó glomeruloesclerosis segmentaria focal en un caso (1/7) y una muestra no presentaba ninguna alteración histológica. Puede haber más de una alteración y una muestra. Este estudio espera contribuir a la estadificación de las funciones renales del riñón restante y ayudar a establecer el tratamiento para cada caso.

**Palabras clave:** Perros, patología, parasitismo renal.

## 1. Introdução

A dioctofimatose é causada pelo nematódeo *Dioctophyme renale*, que parasita principalmente os animais domésticos e silvestres (Souza et al., 2019). A patologia é uma zoonose, que pode parasitar pele e rins de humanos (Souza et al., 2019). Dentre os hospedeiros definitivos o cão é o animal doméstico mais acometido (Leite et al., 2005). O ciclo biológico do parasita tem como hospedeiros intermediários peixes de água doce, anelídeos aquáticos e rãs, que são ingeridos pelos hospedeiros definitivos, geralmente carnívoros domésticos e selvagens (Mayrink et al. 2000). Os parasitos ingeridos migram da parede intestinal para o rim, com predileção pelo rim direito, causando uma destruição progressiva das camadas cortical e medular renal, restando somente uma cápsula fibrosa (Zabott et al., 2012).

O diagnóstico de dioctofimatose ocorre através de achados ocasionais dos helmintos em necropsias, procedimentos cirúrgicos, exames de ultrassom e presença de ovos ou nematódeos na urina (Perera et al., 2017). Os tratamentos de rotina são a nefrotomia e a nefrectomia do órgão acometido juntamente com a remoção cirúrgica do parasito (Souza et al., 2019). Dessa forma, a biópsia renal permite que o patologista estabeleça o diagnóstico histológico a fim de estabelecer o estadiamento das funções renais do paciente (Lane, 1994), portanto a realização de biópsia do rim contralateral (RCL) é um procedimento que poderá fornecer subsídios importantes para o estabelecimento de prognóstico.

O uso da biópsia renal em cães e gatos vem crescendo na medicina veterinária (Tabet et al., 2005). A biópsia renal pode determinar diagnósticos definitivos, estadiamento de injúrias renais, escolha de tratamentos (Hernández, 2009), e se tornam valiosas ferramentas de diagnóstico e prognóstico (Rezaie, 2008).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo descrever o perfil epidemiológico e avaliar as condições histológicas do rim contralateral (RCL) de sete animais acometidos por *Dioctophyme renale* em rim direito no período de abril de 2019 a agosto de 2020, no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVET-UFPel).

## 2. Materiais e métodos

Durante o período de abril de 2019 a agosto de 2020, foram avaliadas sete biópsias de rins contralaterais aos acometidos por dioctofimatose, as quais foram obtidas durante o tratamento cirúrgico por nefrectomia do rim afetado. As biópsias dos rins contralaterais foram enviadas para análise anatomopatológica no SOVET-UFPel. Também, foram coletadas dos protocolos de encaminhamento informações referentes à raça, sexo, faixa etária e histórico clínico (Tabela 1). Quanto à raça os animais foram classificados como com raça definida (CRD) e sem raça definida (SRD). Quanto a faixa etária, o método utilizado foi o determinado por Figuera et al. (2008) que classifica como filhotes (menores de um ano), adultos (de um a nove anos) e idosos (acima de 9 anos).

**Tabela 1.** Dados epidemiológicos de 7 cães parasitados por *Diocetophyme renale* e alterações histopatológicas encontradas em biópsias realizadas no período de abril de 2019 a agosto de 2020.

Paciente	Raça	Sexo	Faixa etária	Histórico clínico	Achados microscópicos
1	CRD	Macho	Adulto	Nódulo no subcutâneo no flanco direito	Tecido renal esquerdo, não apresenta alteração.
2	SRD	Fêmea	Idosa	Claudicação de membros pélvicos	Tecido renal esquerdo, amostra eosinofílica, apresentando infiltrado inflamatório intersticial de células mononucleadas, focos hemorrágicos( da biópsia). Apresenta um pouco de fibrose intersticial e espessamento da cápsula glomerular.
3	SRD	Fêmea	Adulta	Sem histórico	Tecido de rim esquerdo, apresentando focos hemorrágicos, infiltrado inflamatório mononuclear e regiões de fibrose.
4	SRD	Fêmea	Adulta	Hematúria	Tecido renal esquerdo, amostra bem eosinofílica, acidofílica e com muito artefato. Tecido com infiltrado inflamatório difuso.
5	SRD	Fêmea	Idoso	Atropelamento	Tecido renal esquerdo, amostra eosinofílica, apresenta foco hemorrágico, infiltrado inflamatório de células mononucleadas focal, glomeruloesclerose.
6	SRD	Fêmea	Adulta	<u>Sem histórico</u>	Tecido renal esquerdo, apresentando espessamento da cápsula glomerular.
7	SRD	Fêmea	NI	Sem histórico	Tecido renal esquerdo, apresentando glomérulos mais celularizados e espessamento de cápsula glomerular.

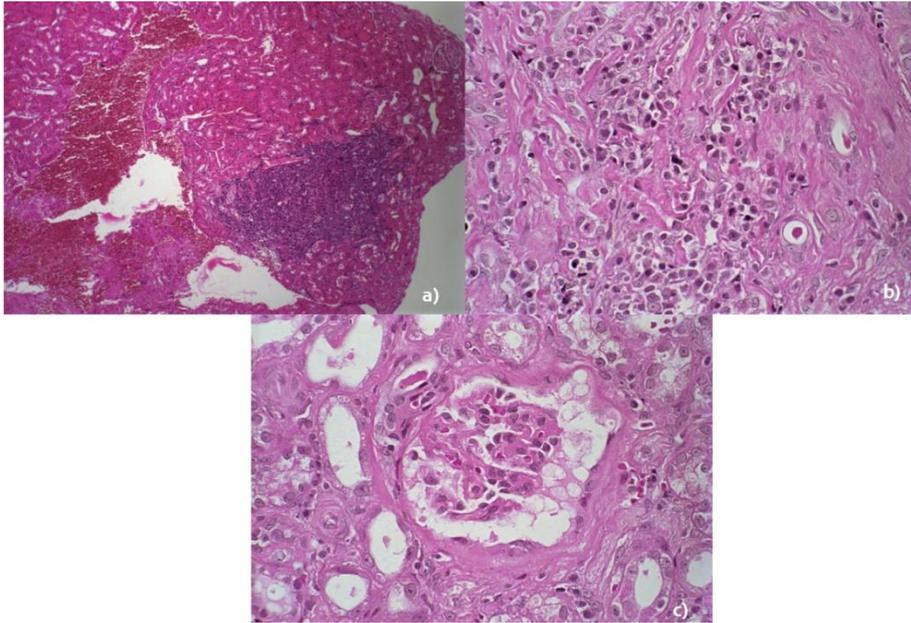
A técnica incisional em cunha, foi realizada montado um ponto em Wolf com fio de nylon 2-0, sendo seccionado inicialmente apenas a cápsula e depois a incisão no parênquima renal, imediatamente após foi realizada a síntese do tecido com o ponto já previamente montado, evitando assim hemorragias. Os fragmentos de órgãos foram fixados em formalina tamponada 10%, processadas rotineiramente e coradas com Hematoxilina e Eosina, para a realização do estudo histopatológico.

### 3. Resultados

Dos cães com Diocetofimatoze, desse estudo a maioria tratava-se de cães errantes que foram resgatados pela prefeitura de Pelotas e devido a isso não se obteve o histórico clínico de três animais. Quanto ao sexo tivemos, seis cães fêmeas e um macho. A doença predominou em animais adultos (57,1 %), seguido de cães idosos (28,5%) e em (14,2 %) não havia informação da idade. Em relação às raças à parasitose afetou um animal da raça labrador e seis animais sem raça definida (SRD).

A técnica de biópsia incisional foi a escolhida levando-se em consideração a maior praticidade para execução e a coleta de um fragmento adequado para avaliação. A avaliação histológica (Figura 1) demonstrou glomerulonefrite membranosa em três casos (3/7), em quatro casos (4/7) observou-se infiltrado inflamatório de células mononucleadas e fibrose focal foi observada em duas amostras analisadas (2/7). Em um caso ainda foi observado glomeruloesclerose segmentar focal (1/7). Notadamente, uma mesma amostra podia exibir mais de uma alteração. Em nenhuma amostra foram observadas alterações indicativas de hipertrofia compensatória renal.

**Figura 1.** Biópsias renais de rins contralaterais de cães parasitados por *D. renale*. a) e b) Infiltrado inflamatório mononuclear em aumento de 10x e 40 x respectivamente. c) Glomerulonefrite membranosa em aumento de 40x.



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

#### 4. Discussão

As amostras analisadas pertenciam em sua maioria à cães errantes ou com livre acesso as ruas, que são citados na literatura como principais acometidos pelo *D. renale* (Leite et al., 2005). O diagnóstico presuntivo de diotofimatose e a indicação de nefrectomia/nefrotomia em geral são estabelecidos através da ultrassonografia, o que demonstra que a doença possa ser subclínica até que os danos do rim afetado não possam mais ser reparados e/ou quando o rim contralateral não consiga mais suprir as funções do sistema urinário (Sapin et al., 2017). Alguns autores citam que imagens ultrassonográficas de rins contralaterais podem exibir um aumento de volume em alguns casos relatados (Costa et al., 2004; Oliveira et al., 2005).

Todas as biopsias foram realizadas em RCL esquerdos, e os sete pacientes tinham o rim direito acometido pela parasitose em concordância com Zabott e colaboradores, (2012). Nos casos avaliados, o *Dioctophyme renale* parasitou principalmente fêmeas adultas sem raça definida, embora o parasitismo não tenha predileção por sexo ou raça (Pereira et al., 2006).

A severidade da lesão renal causada pelo *D. renale*, depende do número de parasitas que afetam o rim, da duração da infecção, do número de rins envolvidos e da presença ou ausência de doença renal concomitante (Freire et al., 2002). As infecções quase sempre resultam em total destruição do parênquima renal, com atrofia e fibrose dos túbulos renais, fibrose periglomerular, calcificação distrófica ou metaplasia óssea, além de espessamento da cápsula renal (Measures, 2001; Sapin et al., 2017). A perda do parênquima renal também está relacionada com a formação de cavitações pelo *D. renale*, e pode se desenvolver mais precocemente que a fibrose (Sapin et al., 2017). As lesões microscópicas mais comumente descritas na diotofimatose são proliferação de tecido conjuntivo fibroso associado à nefrite intersticial mononuclear, com atrofia do parênquima renal, degeneração tubular e glomeruloesclerose (Kommers et al., 1999; Milanelo et al., 2009).

A glomerulopatia é considerada uma causa comum e importante de doença renal crônica (DRC) (Grauer, 2005; Vaden, 2011), que pode causar alterações morfológicas no glomérulo como proliferação de células e matriz mesangial e espessamento da membrana basal glomerular, podendo também progredir para glomeruloesclerose (Grant, 2001; Grauer, 2005). A presença de infiltrado inflamatório de células mononucleadas, glomerulonefrite membranosa, glomeruloesclerose segmentar focal e fibrose focal, indicam que o animal já possuía alterações que podiam evoluir e comprometer a função desse

rim remanescente, associado ao fato de que todas essas alterações são encontradas comumente em rins parasitados, sugerindo que possa haver ação sistêmica, ou pelo menos inter-renais das enzimas esofágicas produzidas pelo parasito que são a principal forma de agressão ao parênquima renal.

## **5. Conclusão**

Conhecer as condições histológicas do rim contralateral (RCL) dos animais acometidos por *D. renale* é importante para estabelecer o estadiamento das funções renais do paciente e para a determinação do prognóstico contribuindo para um tratamento adequado à cada caso.

## Referências

- Costa, P.R.S.; Argolo Neto, N.M.; Oliveira, D.M.C.; Vasconcellos, R.S.; Menezes F.M. (2004). Diocetofimose e leptospirose em um cão – relato de caso. *Revista Clínica Veterinária*. São Paulo, 51, 48-50.
- Figuera, R.A.; Souza, T.M.; Silva, M.C.; Brum, J.S.; Graça, D.L.; Kommers, G.D.; Irigoyen, L.F. & Barros C.S.L. (2008). Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense (1965-2004). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 28(4):223-230, abril de 2008.
- Freire, S.E.; Fedozzi, F.; Freire, A.F.; Monteiro Júnior, L.A.; Navarro, S. (2002). *Diocetophyme renale* em cão: relato de caso. In: *III Encontro de produção acadêmica medicina veterinária FEOB*. São João da Boa Vista, Anais... São João da Boa Vista: FEOB, 174 - 177.
- Grant, D. C.; Forrester, S. (2001). Glomerulonephritis in dogs and cats: Glomerular function, pathophysiology, and clinical signs. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, v. 23, n. 8, p. 739–747.
- Grauer, G. F. (2005). Canine glomerulonephritis: New thoughts on proteinuria and treatment. *Journal of Small Animal Practice*, v. 46, n. 10, p. 469–478.
- Hernández, F.R. (2009). Biopsia renal. *Acta Pediátrica de México*, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 36–53.
- Kommers, G.D.; Ilha, M.R.S. & Barros, C.S.L. (1999). Diocetofimose em cães: 16 casos. *Ciência Rural*. 29(3): 517-522.
- Lane, I. F.; Grauer, G.F.; Fettman, M. J. (1994). Acute renal failure. Part II. Diagnosis, management, and prognosis. *Compend Contin Educ Vet.*;16:625-45.
- Leite, L. C.; Círio, S. M.; Diniz, J. M. F.; Luz, E.; Navarro-Silva, M. A.; Silva, A. W. C.; Leite, S. C.; Zadorosnei, A. C.; Musiat, K. C.; Veronesi, E. M.; Pereira, C. C. (2005). Lesões anatomopatológicas presentes na infecção por *Diocetophyma renale* (Goeze, 1782) em cães domésticos (*canis familiaris, linnaeus*, 1758). *Archives of Veterinary Science*, Paraná, 10(1), 95-101.
- Mayrink, K.C.; Paes-de-Almeida, E.C.; Thomé, S.M.G. (2000). *Diocetophyma renale* (GOEZE, 1782) em cães. *Caderno Técnico Científico da Escola de Medicina Veterinária da Universidade do Grande Rio*, Rio de Janeiro, n.2, p.20-40.
- Measures, L.N. (2001). Diocetophymatosis. In: Samuel W.M., Pybus M.J., Kocan A.A. *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. 2 ed. Iowa State University Press: USA.
- Milanelo, L.; Moreira, M.B.; Fitorra, L.S.; Petri, B.S.S.; Alves, M. & Santos, A.C. (2009). Occurrence of parasitism by *Diocetophyma renale* in ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) of the Tiete Ecological Park, São Paulo, Brazil. *Pesq. Vet. Bras*. 29(12):959-962.
- Oliveira, L.L.; Attallah, F.A.; Santos, C.L.; Wakofs, T.N.; Rodrigues, M.C.D.; Santos A.E. (2005). O uso da ultrassonografia para o diagnóstico de *Diocetophyma renale* em cão – relato de caso. *Revista Universidade Rural*, Seropédica, 25, suplemento, 323-324.
- Pereira, B.J.; Girardelli, G.L.; Trivilin, L.O.; Lima, V.R.; Nunes, L.C.; Martins, I.V.F. (2006). Ocorrência de Diocetofimose em cães do município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, Brasil, no período de maio a dezembro de 2004. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Rio de Janeiro, 15(3), 123-125.
- Perera, S. C.; Rappeti, J. C. S.; Milech, V.; Braga, F. A.; Cavalcanti, G. A. O.; Nakasu, C. C.; Durante, I.; Vives, P.; Cleff, M. B. (2017). Eliminação de *Diocetophyme renale* pela urina em canino com diocetofimose em rim esquerdo e cavidade abdominal - primeiro relato de caso no Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia*, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 618-622.
- Rezaie, A.; Mousavi, G.; Mohajeri, D.; Asadnasab, G. (2008). Complications of the ultrasound-guided needle biopsy of the kidney in dogs. *J Anim Vet Adv*. 7(10):1207-13.
- Sapin, C. F.; Silva-Mariano, L. C.; Piovesan, A. D.; Fernandes, C. G.; Rappeti, J. C.; Braga, F. A. V.; Cavalcante, G. A.; Rosenthal, B. M.; Grecco, F. B. (2017). Estudo anatomopatológico de rins parasitados por *Diocetophyme renale* em cães. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45,1-7.
- Souza, M. S. D.; Duarte, G. D.; Brito, S. A. P. D.; Farias, L. A. D. (2019). *Diocetophyma renale*: Revisão. *Pubvet*, [S. l.], v. 13, n. 6, a.346, p. 1-6, 25 jun.
- Tabet, A.F. (2005) Comparação entre duas técnicas de biópsia renal guiadas por laparoscopia em equinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, [s. l.], v. 42, n. 2, p. 150.
- Vaden, S. L. (2011) Glomerular Disease. *Topics in Companion Animal Medicine*, v.26, n. 3, p. 128–134.
- Zabott, M. V.; Pinto, S. B.; Viott, A. M.; Tostes, R. A.; Bittencourt, L. H. F. B.; Konell, A. L.; Gruchouskei, L. (2012). Ocorrência de *Diocetophyma renale* em *Galictis cuja*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, [s. l.], p. 786-788.

### 3.2 Artigo 2

#### **Fibrossarcoma perirrenal em um gato acometido por *Dioctophyme renale* em rim esquerdo**

Aline Xavier Fialho Galiza<sup>1</sup>, Pamela Caye, Thomas Normanton Guim, Josaine Cristina da Silva Rapetti, Luísa Grecco Correa, Luísa Mariano Cerqueira da Silva, Jéssica Paola Salame, Márcia de Oliveira Nobre, Katiellen Ribeiro Neves, Mariana Cristina Hoepner Rondelli, Cristina Gevher Fernandes, Fabiane Borelli Grecco<sup>2</sup>

Submetido à revista Research, Society And Development  
Qualis A3

## **Fibrossarcoma perirrenal em um gato acometido por *Dioctophyme renale* em rim esquerdo**

### **Perirenal Fibrosarcoma in a cat affected by *Dioctophyme renale* in a left kidney**

## **Fibrossarcoma perirrenal en un gato afectado por *Dioctophyme renale* en un riñón izquierdo**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi relatar a ocorrência de parasitismo por *Dioctophyme renale*, em rim esquerdo de um felino que também apresentou fibrossarcoma perirrenal esquerdo. Foi atendida no Hospital de clínicas veterinárias da UFPEL uma gata de 10 anos com queixa de dor abdominal e prostração. Exames de imagem sugeriram neoplasma em região perirrenal esquerda. O animal foi submetido a laparotomia, onde observou-se massa tumoral aderida ao rim esquerdo, motivo que levou a realização de nefrectomia. A massa tumoral e o rim esquerdo foram encaminhados para estudo histopatológico. No exame macroscópico o rim acometido apresentava atrofia do parênquima, cápsula espessada, e aspecto cístico com presença de líquido amarelado contendo estruturas degeneradas identificadas como *Dioctophyme renale*. A massa tumoral era esbranquiçada, firme e bem vascularizada. Histologicamente a massa era constituída por células neoplásicas pleomórficas, sarcomatosas que podiam estar arranjadas em feixes ou ninhos. A coloração de Tricrômico de Masson evidenciou fibras colágenas e estroma de tecido conjuntivo fibroso permitindo o diagnóstico de fibrossarcoma. Neste relato, três fatos incomuns foram discutidos: a) ocorrência de *Dioctophyme renale* em felinos b) envolvimento do rim esquerdo c) fibrossarcoma perirrenal com possibilidade de relação ao parasitismo por *Dioctophyme renale*.

**Palavras-chave:** Neoplasias, felinos, sarcomas.

### **Abstract**

The objective of this study was to report the occurrence of *Dioctophyme renale* in the left kidney of feline along with the presence, and the occurrence of left perirenal fibrosarcoma. It was attended in hospital veterinary of the UFPEL at a 10-year-old cat complaining of abdominal pain and prostration was treated. Imaging studies suggested neoplasms in the left perirenal region. The animal underwent laparotomy where intense adhesion of a tumor mass to the kidney was observed, which led to nephrectomy of the left kidney. Tumor mass and left kidney were referred for histopathological study. On macroscopic examination, the affected kidney had parenchymal atrophy and the organ capsule was thickened and cystic aspect was seen with a yellowish liquid content and structures similar to a degenerate *Dioctophyme renale*. The tumor mass was whitish, firm and well vascularized. Histologically, pleomorphic, sarcomatous neoplastic cells and fibrous connective tissue stroma were observed that could be arranged in bundles or nests. The Masson's Trichrome staining showed collagen fibers and fibrous connective tissue stroma allowing the diagnosis of fibrosarcoma. In this report, three unusual facts were discussed: a) occurrence of *Dioctophyme renale* in felines b) left kidney involvement. c) perirenal fibrosarcoma with the suggestion of some involvement with *Dioctophyme renale* parasitism.

**Keywords:** Neoplasms, felines, sarcoma.

### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue informar la ocurrencia de *Dioctophyme renale*, en el riñón izquierdo de un felino que también lo tenía, y la ocurrencia de fibrosarcoma perirrenal izquierdo. Un gato de 10 años con dolor abdominal y prótesis fue tratado en el hospital de la clínica veterinaria UFPEL. Los exámenes de imagen sugerían una neoplasia en la región perirrenal izquierda. El

animal fue sometido a laparotomía donde se observó una intensa adhesión de una masa tumoral al riñón, que condujo a la anfrectomía del riñón izquierdo y la masa tumoral y el riñón izquierdo se enviaron para su estudio histopatológico. En el examen macroscópico, el riñón afectado presentaba atrofia del parénquima y la cápsula del órgano estaba engrossada, presentaba un aspecto quístico con un líquido amarillento que contenía estructuras similares al *Dioctophyme renale* degenerado. La masa tumoral era blanquecina, firme y bien vascularizada. Histológicamente se observaron células neoplásicas pleomórficas y sarcomatosas que podían disponerse en haces o nidos. La tinción con Tricrómico de Masson mostró fibras de colágeno y estroma de tejido conectivo fibroso, lo que permitió el diagnóstico de fibrosarcoma. En este informe se discuten tres hechos inusuales: a) aparición de *Dioctophyme renale* en felinos b) afectación del riñón izquierdo c) el fibrosarcoma perirrenal como sugerencia de alguna implicación con el parasitismo de *Dioctophyme renale*.

**Palabras clave:** Neoplasias, felinos, sarcoma.

## 1. Introdução

O *Diioctophyme renale* é um parasito nematódeo, popularmente conhecido como verme gigante renal, que parasita diferentes espécies de animais, com maior frequência os cães e outros animais domésticos e animais selvagens, mas atípicos em gatos (Pedrassani et al., 2014). Em felinos poucos casos foram notificados no Brasil, sendo três casos em Pelotas/RS (Rappeti et al. 2016; Cioato et al., 2017). Também, foram diagnosticados dois casos de dioctofimatoze em gatos, os quais apresentaram sintomas inespecíficos (Verocai et al., 2009; Pedrassani et al., 2014).

Os animais parasitados normalmente são assintomáticos (Souza et al., 2019), portanto o diagnóstico de Dioctofimatoze ocorre através de achados ocasionais dos helmintos em necropsias, procedimentos cirúrgicos, exames de ultrassom e presença de ovos ou nematódeos na urina (Perera et al., 2017). O nematódeo se instala, comumente, no rim direito de seus hospedeiros definitivos, alimentando-se do seu parênquima. O parasito libera enzimas esofágicas, causando necrose nos locais atingidos, o que possibilita a penetração e destruição renal, resultando em danos irreparáveis ao órgão (Sapin et al., 2017).

Fibrossarcomas são neoplasias malignas que se originam de fibroblastos (Meuten, 2017). Felinos apresentam maior probabilidade no desenvolvimento de sarcomas, inclusive com a formação dessas massas em reações pós-vacinais (Ferreira, et al., 2016). Alguns felinos podem ser geneticamente predispostos a desenvolver essa neoplasia na presença de processos inflamatórios ou regenerativos, quando as células perdem suas propriedades antiproliferativas e tornam-se malignas (Perlmann et al., 2011).

Os objetivos deste trabalho foram trazer à discussão dois fatos incomuns: A ocorrência de *Diioctophyme renale* em felinos, localizado no rim esquerdo e fibrossarcoma perirrenal com sugestão de envolvimento com o parasitismo como desencadeador de oncogênese.

## 2. Materiais e métodos

Foi atendida no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal de Pelotas (HCV – UFPel) uma gata de 10 anos, não castrada, em estado debilitado, prostrada e inapetente. A paciente foi internada e recebeu tratamento de suporte, e submetida a exames complementares (ultrassonografia e hematológicos). O animal foi encaminhado para laparotomia e nefrectomia esquerda. O rim esquerdo e fragmento da massa perirrenal foram enviados para exame anatomopatológico ao Serviço de Oncologia Veterinário da UFPEL (SOVET/UFPEL) onde foram processados, clivados e corados rotineiramente.

## 3. Resultados e Discussão

Ao exame ultrassonográfico da região abdominal observou-se presença de massa de aspecto tumoral em topografia renal esquerda. Após a estabilização, a paciente foi encaminhada ao centro cirúrgico e submetida à celiotomia exploratória. Na inspeção da cavidade abdominal se constatou presença de líquido livre e observou-se o rim esquerdo com aspecto macroscópico alterado, globoso, esbranquiçado e firme. A área perirrenal esquerda estava envolta por tecido esbranquiçado e firme e incluía vasos renais, tecidos ósseos vertebrais e o peritônio local. Procedeu-se com nefrectomia esquerda e, remoção da massa.

A massa (Figura 1) estava aderida à cápsula renal esquerda e media 7,8x6,0x5,0 cm, firme ao corte e esbranquiçada. O rim esquerdo (Figura 2) se apresentava cístico, firme, esbranquiçado e com perda completa da arquitetura tecidual renal. Havia conteúdo líquido amarelado e exemplares de *Diioctophyme renale* em estado avançado de degeneração. Microscopicamente, o rim esquerdo apresentava hipertrofia e espessamento da cápsula renal com áreas de metaplasia óssea. A

massa adjacente ao rim (Figura 3) era constituída por células neoplásicas pleomórficas, sarcomatosas e podiam estar arrançadas em feixes ou ninhos. Havia neovascularização acentuada e hipertrofia das células endoteliais vasculares. O diagnóstico do neoplasma foi fibrossarcoma perirrenal.

**Figura 1.** Massa aderida à cápsula renal esquerda, medindo 7,8x6,0x5,0 cm, firme ao corte e esbranquiçada.



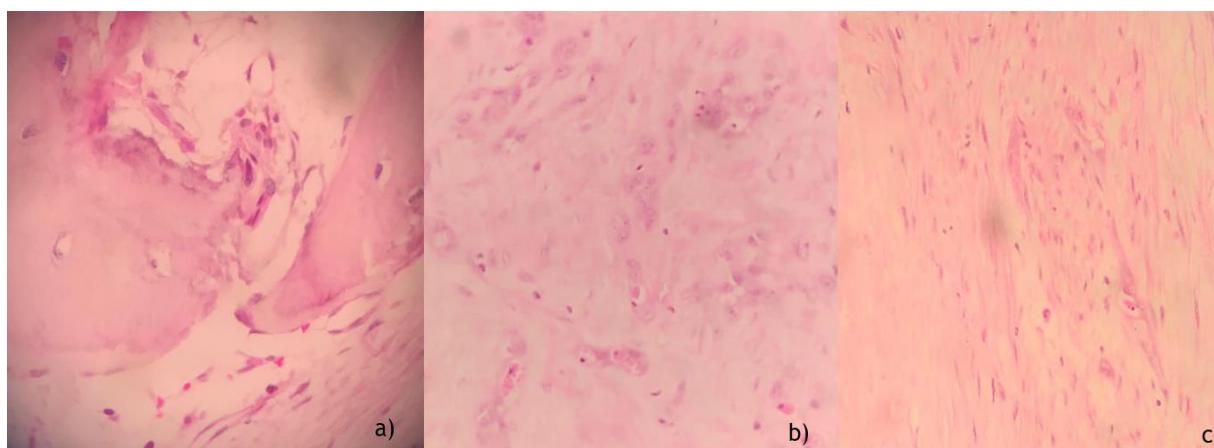
Fonte: Sovet, 2018.

**Figura 2.** Rim esquerdo cístico, firme, esbranquiçado e com perda completa da arquitetura do tecido renal. Em seu interior, havia conteúdo líquido amarelado e exemplares de *Dioctophyme renale* em estado avançado de degeneração.



Fonte: Sovet, 2018.

**Figura 3.** Microscopia da massa aderida ao rim esquerdo de um felino. a) Metaplasia óssea em cápsula renal esquerda. b) e c) células pleomórficas e sarcomatosas. fibrossarcoma perirrenal esquerdo.



Fonte: Sovet, 2018.

A dioctofimatose é considerada uma zoonose e apresenta distribuição mundial (Barriga, 2002; Norouzi et al., 2017). Os cães são os principais hospedeiros definitivos para *Dioctophyme renale* quando se trata de espécies de animais domésticos. No entanto, a parasitose em felinos embora rara foi relatada por Rappeti et al. (2016), porém em todos esses casos o rim direito era o acometido.

O parasito tem predileção pelo rim direito, justificada pela proximidade deste com o duodeno, local de penetração da larva infectante após ingestão alimentar (Pereira et al., 2006). Eventualmente, *Dioctophyme renale* pode penetrar pela curvatura maior do estômago e migrar ao rim esquerdo ou cavidade abdominal, justificando o achado de parasitos ectópicos (Kommers et al., 1999; Zabott et al., 2012). Ao ser parasitado, o rim começa a sofrer destruição das camadas medular e cortical renais, principal característica macroscópica da parasitose, causadas pela ação das enzimas proteolíticas e lipolíticas esofágicas produzidas pelo parasito. Tal ação reduz o órgão a uma cápsula fibrosa e, a constante agressão na parede renal, pode levar ao desenvolvimento de metaplasia óssea (Sapin et al., 2017).

A metaplasia óssea que ocorre na cápsula renal de cães parasitados é uma alteração reversível de um tipo celular diferenciado (mesenquimal-conjuntivo), por outro tipo celular de mesma linhagem (óssea) (Sapin et al., 2017). Nessa substituição de tipo celular ocorre uma reprogramação de células precursoras que se diferenciam. As influências que desencadeiam a metaplasia, se persistentes, poderiam iniciar transformação maligna nas células metaplásicas (Robbins et al., 2015), além disso, uma das alterações frequentemente descritas nas lesões provocadas por *Dioctophyme renale* são a fibroplasia acentuada, hiperplasia e hipertrofia vascular (Sapin et al., 2017).

Fibrossarcomas podem se desenvolver como resultado de uma resposta inflamatória exacerbada em gatos. Características individuais herdadas também podem desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de tais neoplasmas (Nambiar et al., 2001). Acredita-se que células com predisposição neoplásica podem estar presentes no tecido antes da agressão de fatores físicos ou químicos externos, com a presença de um corpo estranho ou substância, que no organismo resulta em uma reação inflamatória, podendo levar ao surgimento de um sarcoma em sua vizinhança (Kirkpatrick et al., 2000; Moizhess, 2008). As neoplasias de tecidos moles podem surgir em qualquer localização no corpo, mas a pele e tecido subcutâneo mantêm-se os locais com maior incidência (Buracco, 2015).

Descrita por Peiffer et al., (1998) a ocorrência de sarcomas intraoculares em gatos que sofreram trauma ou uveíte crônica, o que corrobora com a hipótese do papel inflamatório (Hakanson et al., 1990), a inflamação crônica causada por infecção parasitária também foi associada como causa do desenvolvimento de tumor em várias espécies animais incluindo canídeos, roedores e humanos, comprovando que o componente inflamatório é uma das chaves para a patogênese do sarcoma (Ranen et al., 2004). Portanto, sugere-se que a agressão persistente das enzimas esofágicas produzidas pelo parasito pode ter estimulado o desenvolvimento de um fibrossarcoma adjacente ao rim esquerdo. Ainda deve ser salientada a predisposição dos felinos a um maior desenvolvimento de sarcomas (Ferreira et al., 2016).

#### 4. Considerações Finais

A análise histopatológica criteriosa de rins e/ou outros tecidos de animais acometidos por *D. renale* é importante para contribuição dos estudos sobre o parasitismo e para avaliar uma possível correlação da dioctofimatose e ocorrência de neoplasmas.

## Referências

- Barriga, O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos em la America Latina. *Santiago: Editorial Germinal*. p.247.
- Buracco, P. (2015). Canine and feline soft tissue sarcomas. Apresentado e publicado no CD de Proceedings do XXIII Congresso Nacional APMVEAC: Oncologia, neurologia e patologia clínica, Lisboa, Portugal, 6-7 de Junho.
- Cioato, C. S.; Cavalcanti, G. A. O.; Braga, F. V. A.; Guim, T. N.; Gomes, L. G. S.; Rappeti, J.C. S. (2017). *Diocetophyme renale* parasitism in domestic cat in Rio Grande do Sul, Brazil – first reported case *Semina: Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina* vol. 38, núm. 4, julho-agosto, pp. 2215-2219.
- Ferreira, M. G. P. A.; Filho, N. P. R.; Pascoli, A. L. C. R.; Storti, R. P.; Oliveira, I. R. C.; Di Nardi, A.B. (2016). Sarcoma de aplicação em felinos: aspectos clínicos, diagnóstico e terapia. *Revista Investigação*, 15(7):29-36.
- Hakanson, N. et al. (1990). Intraocular spindle cell sarcoma following ocular trauma in a cat: Case report and literature review. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 26, p.63–66.
- Kirkpatrick, C. J.; Alves, A.; Kohler, H.; Kriegsmann, J.; Bittinger, F.; Otto, M.; Williams, D. F.; Eloy, R. (2000) Biomaterial-induced sarcoma: a novel model to study pre-neoplastic change. *American Journal of Pathology*, New York, v. 156, n. 4, p. 1455-1467.
- Kommers, G.D.; Ilha, M.R.S. & Barros, C.S.L. (1999). Diocetofimose em cães: 16 casos. *Ciência Rural*. 29(3): 517-522.
- Meuten, D. J. (2017). Tumors in domestic animals. *Iowa State Press*, 5th Edition.
- Moizhess, T. G. (2008) Carcinogenesis induced by foreign bodies. *Biochemistry*, New York, v. 73, n. 7, p. 763-775.
- Nambiar, P. R.; Jackson, M. L.; Ellis, J. A.; Chelack, J.; Kidney, B. A.; Haines, D. M. (2001) Immunohistochemical detection of tumor suppressor gene p53 protein in feline vaccine site-associated sarcomas. *Veterinary Pathology*, Washington, v. 38, n. 2,p. 236-238.
- Norouzi, R.; Manochehri, A.; Hanifi, M. (2017). A case report of human infection with *Diocetophyme renale* from Iran. *Urology Journal*. v.14 p.3043-3045.
- Pedrassani, D.; Wendt, H.; Rennau, E.A.; Pereira, S.T.; Wendt, S.B.T. (2014). *Diocetophyme renale* (Goeze, 1782) in a cat with a supernumerary kidney. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23 (1), 109-117.
- Peiffer, R.L. et al. (1988). Primary ocular sarcomas in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, v. 29, p.105–116.
- Pereira, B. J.; Girardelli, G. L.; Trivilin, L. O.; Lima, V. R.; Nunes, L. C.; Martins, I. V. F. (2006). Ocorrência de diocetofimose em cães do município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito santo, Brasil, no período de maio a dezembro de 2004. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v.15 p.123-125.
- Perera, S. C.; Rappeti, J. C. S.; Milech, V.; Braga, F. A.; Cavalcanti, G. A. O.; Nakasu, C. C.; Durante, I.; Vives, P.; Cleff, M. B. (2017). Eliminação de *Diocetophyme renale* pela urina em canino com diocetofimose em rim esquerdo e cavidade abdominal - primeiro relato de caso no Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia*, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 618-622.
- Perlmann, E. et al. (2011). Feline intraocular sarcoma associated with Phthisis bulbi. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 3, p. 591–594.
- Ranen, E.; Lavy, E.; Aizenberg, I.; Perl, S.; Harrus, S. (2004). Spirocercosis-associated esophageal sarcomas in dogs. A retrospective study of 17 cases (1997-2003). *Veterinary Parasitology*, Leiden, v. 119, n 2-3, p. 209-221.
- Rappeti, J. C. S.; Mascarenhas, C. S.; Perera, S. C. (2016). *Diocetophyme renale* (Nematoda: Enoplida) in domestic dogs and cats in the extreme south of Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*,v.26, n.1.
- Robbins, S.L.; Cotran, R.S.; Kumar, V. (2015). Neoplasia. Robbins and Cotran's Pathologic Basis of Disease; *Elsevier Health Sciences: Makati City, Philippines*, 8 ed. Cap. 7.
- Sapin, C. F.; Silva-Mariano, L. C.; Piovesan, A. D.; Fernandes, C. G.; Rappeti, J. C.; Braga, F. A. V.; Cavalcante, G. A.; Rosenthal, B. M.; Grecco, F. B. (2017). Estudo anatomopatológico de rins parasitados por *Diocetophyme renale* em cães. *Acta Scientiae Veterinariae*, vol. 45,pp. 1-7.
- Souza, M. S. D.; Duarte, G. D.; Brito, S. A. P. D.; Farias, L. A. D. (2019). *Diocetophyme renale*: Revisão. *Pubvet*, [S. l.], v. 13, n. 6, a.346, p. 1-6, 25 jun.
- Verocai, G. G.; Measures, L. N.; Azevedo, F.D.; Correia, T. R.; Fernandes, J. L.; Scott, F.B. (2009). *Diocetophyme renale* (Goeze, 1782) in the abdominalcavity of a domestic cat from Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 12, n. 161, p. 342-344.
- Zabott, M. V.; Pinto, S. B.; Viott, A. M.; Tostes, R. A.; Bittencourt, L. H. F. B.; Konell, A. L.; Gruchouskei, L. (2012). Ocorrência de *Diocetophyme renale* em Galictis cuja. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, [s. l.], p. 786-788.

#### **4 Considerações Finais**

Nos casos avaliados, o *Dioctophyme renale* parasitou principalmente fêmeas adultas sem raça definida. O rim direito foi o local de predileção do parasita. O rim contralateral possuía alterações na maior parte dos casos, sendo observado principalmente a presença de infiltrado inflamatório de células mononucleadas e glomerulonefrite membranosa.

Por ser uma parasitose endêmica na região e uma zoonose, os estudos devem ser contínuos com objetivo de desenvolver um diagnóstico precoce dos animais afetados, e uma vez realizada a remoção cirúrgica do rim acometido, a biópsia do rim contralateral e a realização de exames no momento do procedimento cirúrgico permitiram o estabelecimento de estadiamento das funções renais do rim remanescente.

## Referências

BARRIGA, O. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos em la America Latina. **Santiago: Editorial Germinal**, 2002. 247p.

BURACCO, P. Canine and feline soft tissue sarcomas. **Apresentado e publicado no CD de Proceedings do XXIII Congresso Nacional APMVEAC: Oncologia, neurologia e patologia clínica**, Lisboa, 2015.

BURACCO, P.; MARTANO, M.; MORELLO, E.; RATTO, A. Vaccine-associated-like fibrosarcoma at the site of a deep nonabsorbable suture in a cat. **The Veterinary Journal**, v. 163, n. 1, p. 105-107, 2002.

CECCO, B. S.; HENKER, L. C.; SOUZA, M. J.; VIELMO, A.; FERREIRA, M. P.; GOMES, C.; COSTA, F. V. A.; SONNE, L. Fibrosarcoma arising after femur osteosynthesis with pin and plate placement in a cat. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 2805-2812, 2019.

CIOATO, C. S.; CAVALCANTI, G. A. O.; BRAGA, F. V. A.; GUIM, T. N.; GOMES, L. G. S.; RAPPETI, J.C. S. *Diocetophyme renale* parasitism in domestic cat in Rio Grande do Sul, Brazil – first reported case. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 2215-2219, 2017.

COSTA, P.R.S.; ARGOLO NETO, N.M.; OLIVEIRA, D.M.C.; VASCONCELLOS, R.S.; MENEZES, F.M. Dioctofimose e leptospirose em um cão – relato de caso. **Revista Clínica Veterinária**. São Paulo, v. 51, p. 48-50, 2004.

DALY, M. K.; SABA, C. F.; CROCHIK, S. S.; HOWERTH, E. W.; KOSAREK, C. E.; CORNELL, K. K.; ROBERTS, R. E.; NORTHRUP, N. C. Fibrosarcoma adjacent to the site of microchip implantation in a cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 10, n. 2, p. 202-205, 2008.

DODDY, F. D.; GLICKMAN, L.T.; GLICKMAN, N. W.; JANOVITZ, E. B. Feline fibrosarcomas at vaccination sites and non-vaccination sites. **Journal of Comparative Pathology**, v. 114, n. 2, p. 165-174, 1996.

FERREIRA, M. G. P. A.; FILHO, N. P. R.; PASCOLI, A. L. C. R.; STORTI, R. P.; OLIVEIRA, I. R. C.; DI NARDI, A.B. Sarcoma de aplicação em felinos: aspectos clínicos, diagnóstico e terapia. **Revista Investigação**, v. 15, n. 7, p. 29-36, 2016.

FIGHERA, R. A.; SOUZA, T. M.; SILVA, M. C.; BRUM, J. S.; GRAÇA, D. L.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS C. S. L. Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense (1965-2004). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 223-230, 2008.

FREITAS, D. C. L. **Hemodiálise em cães e gatos**. Disponível em: <http://www.vetclinic.com.br> acesso em: 31 out., 2010.

GRANT, D. C.; FORRESTER, S. Glomerulonephritis in dogs and cats: Glomerular function, pathophysiology, and clinical signs. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 23, n. 8, p. 739-747, 2001.

GRAUER, G. F. Canine glomerulonephritis: New thoughts on proteinuria and treatment. **Journal of Small Animal Practice**, v. 46, n. 10, p. 469-478, 2005.

GROSS, T. L.; THRKE, P. J.; WALDER, E. J.; AFFOLDER, V. K. **Doenças de pele do cão e do gato: Diagnóstico clínico e histopatológico**. 2ed. São Paulo: Roca, 2009. 904p.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Formação da Urina pelos Rins. In\_\_\_\_. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 265 -358.

HADDAD, J. L.; GOLDSCHMIDT, M. H.; PATEL, R. T. Fibrosarcoma arising from the site of a retained surgical sponge in a cat. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 39, n. 2, p. 241-246, 2010.

HAKANSON, N.; SHIVELY, J. N.; REED, R. E.; MEREDITH, R. E. Intraocular spindle cell sarcoma following ocular trauma in a cat: Case report and literature review. **The Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 26, p.63-66, 1990.

HARTMANN, K.; DAY, M. J.; THIRY, E.; LLORET, A.; FRYMUS, T.; ADDIE, D.; BOUCRAUT-BARALON, C.; EGBERINK, H.; GRUFFYND-D-JONES, T.; HORZINEK, M. C. Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 17, n. 7, p. 606-613, 2015.

HAUCK, M. Feline injection site sarcomas. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 33, n. 3, p. 553-571, 2003.

HENDRICK, M. J. Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues. In: **MEUTEN, D. J. Tumors in domestic animals**. 5 ed. Ames: John Wiley & Sons Inc, 2017. p. 142-175.

HERNÁNDEZ, F. R. Biopsia renal. **Acta Pediátrica de México**, v. 30, n. 1, p. 36-53, 2009.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. A pele e seus apêndices. **Patologia veterinária**. 6 ed. São Paulo: Manole, 2000. 1415p.

KASS, P. H.; SPANGLER, W. L.; HENDRICK, M. J.; MCGILL, L. D. Multicenter case-control study of risk factors associated with development of vaccine-associated sarcomas in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, p. 1283-1292, 2003.

KOMMERS, G. D.; ILHA, M. R. S.; BARROS, C. S. L. Diotofimose em cães: 16 casos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p. 517-522, 1999.

LANE, I. F.; GRAUER, G. F.; FETTMAN, M. J. Acute renal failure. Part II. Diagnosis, management, and prognosis. **Compendium: Continuing Education For Veterinarians**, v. 16, p. 625-645, 1994.

LEITE, L. C.; CÍRIO, S. M.; DINIZ, J. M. F.; LUZ, E.; NAVARRO-SILVA, M. A.; SILVA, A. W. C.; LEITE, S. C.; ZADOROSNEI, A. C.; MUSIAT, K. C.; VERONESI, E. M.; PEREIRA, C. C. Lesões anatomopatológicas presentes na infecção por *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) em cães domésticos (*canis familiaris, linnaeus*, 1758). **Archives of Veterinary Science**, v. 10, p. 95-101, 2005.

MACPHAIL, C. M. Cirurgia do rim e do ureter. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 735-779.

MAYA, I. D.; MADDELA, P.; BARKER, J.; ALLON, M. Percutaneous renal biopsy: comparison of blind and real-time ultrasound-guided technique. **Seminars in Dialysis**. v. 20, p. 355-358, 2007.

MAYRINK, K. C.; PAES-DE-ALMEIDA, E. C.; THOMÉ, S. M. G. *Dioctophyma renale* (GOEZE, 1782) em cães. **Caderno Técnico Científico da Escola de Medicina Veterinária da Universidade do Grande Rio**, n. 2, p. 20-40, 2000.

MEAK, D. Distúrbios do sistema urogenital. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders: Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2003. p.1001-1029.

MEASURES, L. N. Dioctophymatosis. In: SAMUEL, W. M.; PYBUS, M. J.; KOCAN, A. A. **Parasitic Diseases of Wild Mammals**. 2 ed. Iowa State University Press: USA, 2001. p. 357-364.

MEUTEN, D. J. **Tumors in domestic animals**. Iowa: State Press, 5 ed. 2017. 1000p.

MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia em veterinária**. 4 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 1496p.

McGROTTY, Y. Diagnosis and management of chronic kidney disease in dogs and cats. **Companion Animal Practice**, v. 30, p. 502-507, 2008.

MOIZHESS, T. G. Carcinogenesis induced by foreign bodies. **Biochemistry**, v. 73, n. 7, p. 763-775, 2008.

NAKAGAWA, T. L. D. R.; BRACARENSE, A. P. F. R. L.; REIS, A. C. F.; YAMAMURA, M. H.; HEADLEY, S. A. Giant kidney worm (*Dioctophyma renale*) infections in dogs from Northern Paraná, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.145, p. 366-370, 2007.

NAMBIAR, P. R.; JACKSON, M. L.; ELLIS, J. A.; CHELACK, J.; KIDNEY, B. A.; HAINES, D. M. Immunohistochemical detection of tumor suppressor gene p53 protein in feline vaccine site-associated sarcomas. **Veterinary Pathology**, Washington, v. 38, n. 2, p. 236-238, 2001.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Insuficiência Renal. In\_\_\_\_. **Medicina interna de pequenos animais**. 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 487- 499.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 3 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1128p.

NOROUZI, R.; MANOCHEHRI, A.; HANIFI, M. A case report of human infection with *Dioctophyma renale* from Iran. **Urology Journal**, v. 14, p. 3043-3045, 2017.

OLIVEIRA, L. L.; ATTALLAH, F. A.; SANTOS, C. L.; WAKOFS, T. N.; RODRIGUES M. C. D.; SANTOS, A. E. O uso da ultrassonografia para o diagnóstico de *Dioctophyma renale* em cão – relato de caso. **Revista Universidade Rural**, v. 25, p. 323-324, 2005.

PALUMBO, M. I. P.; MACHADO, L. H. A.; ROMÃO, F. G. Manejo da insuficiência renal aguda em cães e gatos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 14, n. 1, p. 73-76, 2011.

PEDRASSANI, D.; WENDT, H.; RENNAU, E. A.; PEREIRA, S. T.; WENDT, S. B. T. *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782) in a cat with a supernumerary kidney. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 1, p. 109-117, 2014.

PEDRASSANI, D.; NASCIMENTO, A. A. Verme gigante renal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.110, p. 30-37, 2015.

PEIFFER, R. L.; MONTICELLO, T.; BOULDIN, T. W. Primary ocular sarcomas in the cat. **Journal of Small Animal Practice**, v. 29, p.105-116, 1988.

PEREIRA, B. J.; GIRARDELLI, G. L.; TRIVILIN, L. O.; LIMA, V. R.; NUNES, L. C.; MARTINS, I. V. F. Ocorrência de Dioctofimose em cães do município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, Brasil, no período de maio a dezembro de 2004. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n.3, p. 123-125, 2006.

PERERA, S. C.; RAPPETI, J. C. S.; MILECH, V.; BRAGA, F. A.; CAVALCANTI, G. A. O.; NAKASU, C. C.; DURANTE, L.; VIVES, P.; CLEFF, M. B. Eliminação de *Dioctophyme renale* pela urina em canino com dioctofimatose em rim esquerdo e cavidade abdominal - primeiro relato de caso no Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 618-622, 2017.

PERLMANN, E.; RODARTE-ALMEIDA, A. C. V.; ALBUQUERQUE, L.; SAFATLO, A. M. V.; PIGATTO, J. A. T.; BARROS, P. S. M. Feline intraocular sarcoma associated with Phthisis bulbi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 591–594, 2011.

POLZIN, J. D.; OSBORNE, C. A.; JACOB, F.; ROSS, S. Insuficiência renal crônica. In: ETTINGER, J. S.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária doença do cão e do gato**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. p. 1721-1750.

POLZIN, D.J.; OSBORNE, C. A.; ROSS, S. Chronic kidney disease. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Textbook of veterinary internal medicine**. St. Louis: Elsevier Saunders, 2005. p. 1756-1785.

RANEN, E.; LAVY, E.; AIZENBERG, I.; PERL, S.; HARRUS, S. Spirocercosis-associated esophageal sarcomas in dogs. A retrospective study of 17 cases (1997-2003). **Veterinary Parasitology**, v. 119, n. 2-3, p. 209-221, 2004.

RAPPETI, J. C. S.; MASCARENHAS, C. S.; PERERA, S. C. *Dioctophyme renale* (Nematoda: Enoplida) in domestic dogs and cats in the extreme south of Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 26, n. 1, p. 1-3, 2016.

REZAIE, A.; MOUSAVI, G.; MOHAJERI, D.; ASADNASAB, G. Complications of the ultrasound-guided needle biopsy of the kidney in dogs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 7, n. 10, p.1207-1213, 2008.

ROBBINS, S. L.; COTRAN, R. S.; KUMAR, V. Neoplasia. In: ROBBINS, S. L.; COTRAN, R. S. **Pathologic Basis of Disease**. Elsevier Health Sciences: Makati City, Philippines, 8 ed., Cap. 7., p. 671-858, 2015.

SANTOS, R. L.; ALESSI A. C. **Patologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2010. 904p.

SAPIN, C. F.; SILVA-MARIANO, L. C.; PIOVESAN, A. D.; FERNANDES, C. G.; RAPPETI, J. C.; BRAGA, F. A. V.; CAVALCANTE, G. A; ROSENTHAL, B. M.; GRECCO, F. B. Estudo anatomopatológico de rins parasitados por *Dioctophyme renale* em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, p. 1-7, 2017.

SENIOR, F. D. Doenças do sistema urinário. In: DUNN, J. K. **Tratado de Medicina de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2001. p.607-644.

SOUZA, M. S. D.; DUARTE, G. D.; BRITO, S. A. P. D.; FARIAS, L. A. D. *Dioctophyma renale*: Revisão. **Pubvet**, v. 13, n. 6, p. 1-6, 2019.

TABET, A. F.; SILVA, L. C. L. C.; SHINHORINI, I. L.; ZOPPA, A. L. V. Comparação entre duas técnicas de biópsia renal guiadas por laparoscopia em eqüinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 2, p. 150, 2005.

VADEN, S. L. Glomerular Disease. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 26, n. 3, p. 128-134, 2011.

VADEN, S. L. Renal biopsy of dogs and cats. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 20, p. 11-22, 2004.

VAIL, D. M.; McEWEN, E. G. Spontaneously occurring tumors of companion animals as models for human cancer. **Cancer Investigation**, v.18, p.781-792, 2000.

VEROCAI, G. G.; MEASURES, L. N.; AZEVEDO, F.D.; CORREIA, T. R.; FERNANDES, J. L.; SCOTT, F.B. *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) in the abdominal cavity of a domestic cat from Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 12, n. 161, p. 342-344, 2009.

ZABOTT, M. V.; PINTO, S. B.; VIOTT, A. M.; TOSTES, R. A.; BITTENCOURT, L. H. F. B.; KONELL, A. L.; GRUCHOUSKEI, L. Ocorrência de *Dioctophyma renale* em *Galictis cuja*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, p. 786-788, 2012.

ZATELLI, A.; D'IPPOLITO, P.; ZINI, E. Comparison of glomerular number and specimen length obtained from 100 dogs via percutaneous echo-assisted renal biopsy using two different needles. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 46, n. 5, p. 434-436, 2005.

ZARDO, K. M.; SANTOS, D. R.; BABICSAK, V. R.; BELOTTA, A. F.; OLIVEIRA, H. S.; ESTANISLAU, C. A.; MAMPRIM, M. J.; BRANDÃO, C. V. S. Aspecto ultrassonográfico da dioctofimose renal canina. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, p. 57-60, 2012.