

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



Dissertação

**Alterações anatomopatológicas do sistema urinário de cães diagnosticadas no
Serviço de Oncologia Veterinária – SOVet - UFPel**

Júlia Vargas Miranda

Pelotas, 2022

Júlia Vargas Miranda

**Alterações anatomopatológicas do sistema urinário de cães diagnosticadas no
Serviço de Oncologia Veterinária – SOVet - UFPel**

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: Fabiane Borelli Grecco

Pelotas, 2022

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M672a Miranda, Júlia Vargas

Alterações anatomopatológicas do sistema urinário de cães diagnosticadas no Serviço de Oncologia Veterinária - SOVET - UFPel / Júlia Vargas Miranda ; Fabiane Borelli Grecco, orientadora. — Pelotas, 2022.

56 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. Lesões. 2. Rins. 3. Trato urinário. 4. Caninos. I. Grecco, Fabiane Borelli, orient. II. Título.

CDD : 636.7089661

Júlia Vargas Miranda

Alterações anatomopatológicas do sistema urinário de cães diagnosticadas no
Serviço de Oncologia Veterinária – SOVet - UFPel

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: 24/02/2022

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Fabiane Borelli Grecco (Orientadora)
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a. Cristina Gevehr Fernandes
Doutora em Patologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof^a. Dr^a. Mariana Cristina Hoepfner Rondelli
Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Rafael Almeida Figuera
Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria

Agradecimentos

Agradeço imensamente aos meus pais Julio Miranda e Beatriz Vargas pelo incentivo desde minha infância à ciência e educação, bem como ao incansável apoio emocional e financeiro durante meu crescimento profissional. Ao meu amado, Lucas Marques, por todo o companheirismo e apoio, e por toda ajuda em meu ingresso na área de Patologia animal. Às minhas irmãs, todo meu agradecimento pela inspiração e motivação para seguir o meu caminho.

À minha Orientadora Fabiane Grecco, agradeço por me ceder a oportunidade de ingressar em uma área nova em minha vida profissional, onde fui recebida com muita gentileza e paciência, obrigada por me proporcionar um crescimento e conhecimento imensurável, sempre enriquecido com compreensão e incentivo. À incrível equipe do SOVet, que além de conhecimento, me trouxe amigos muito especiais.

Dedico um agradecimento especial às minhas amigas de laboratório que me ensinaram muito e me presentearam com uma amizade incrível: Luísa Mariano e Clarissa de Castro e Luísa Grecco. Aos meus amigos fiéis do “parquinho de diversões” os quais sempre estiveram disponíveis em todos os meus momentos, desde o início da graduação, especialmente à Camila Louzada, pelo apoio, incentivo, e ajuda e amizade.

Ao meu pequenino cão Luke, meu companheiro de quatro patas que esteve ao meu lado em todos os momentos, e que mesmo em silêncio, foi capaz de preencher meu coração de força e alegria.

Agradeço à Universidade Federal de Pelotas, pelo ensino público e de qualidade, pela oportunidade de poder participar da sua excelência em ciência e estudo.

Finalmente, agradeço à Deus e todas as minhas crenças, pelas preces atendidas, bem como, pelas oportunidades que foram colocadas em meu caminho.

Resumo

MIRANDA, Júlia Vargas. **Alterações anatomopatológicas do sistema urinário de cães diagnosticadas no Serviço de Oncologia Veterinária – SOVet - UFPel.** 2022. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

As doenças que acometem o sistema urinário de cães são frequentes e devido a isso, a nefrologia e urologia se tornaram áreas de estudo importantes em medicina veterinária. Esta dissertação tem como objetivo descrever os achados de um estudo retrospectivo sobre as alterações anatomopatológicas encontradas do sistema urinário em cães diagnosticadas pelo Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas. Foram estudados os dados obtidos de necropsias e biopsias realizados através do Sistema Integrado – SOVET, durante o período de março de 2016 à dezembro de 2021 e as lesões foram classificadas de acordo com a sua localização anatômica (alterações renais e alterações do trato urinário inferior) e considerando dados epidemiológicos dos animais. O carcinoma de células transicionais (carcinoma urotelial) foi a lesão em trato urinário inferior mais frequente (17/102), e as glomerulonefrites as patologias renais mais encontradas (10/102). Através dos resultados obtidos, foi possível tecer um panorama sobre a casuística regional de diagnósticos histopatológicos de patologias do sistema urinário de cães.

Palavras-chave: lesões; rins; trato urinário; caninos

Abstract

MIRANDA, Júlia Vargas. **Retrospective study on pathologies of the urinary system of dogs diagnosed at the Veterinary Oncology Service – SOVet - UFPel.** 2022. 56f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

As diseases that affect the urinary system of dogs are necessary and due to this, nephrology and urology have become important areas of study in veterinary medicine. This dissertation aims to describe the findings of a retrospective study on all anatomopathological changes of the urinary system in animals diagnosed by the Veterinary Oncology Service of the Federal University of Pelotas. We found in 2016 the location of December 2016 in December 2016 to the location of December 2016 the autopsy results and the autopsy results performed through the Integrated System 2016 in December 2016 and how they were found according to their location Renal anomaly and lower tract changes) and data considering the epidemiology of the animals. Transitional cell carcinoma (urothelial carcinoma was the most frequent lesion in the lower urinary tract) (10/102), and glomerulonephritis the most renal pathologies (10/102) among (10/102). Through the results obtained, it was possible to obtain an overview of the regional series of histopathological diagnoses of pathologies of the urinary system of dogs.

Keywords: lesions; kidneys; urinary tract; canines

Lista de Figuras

Figura 1 (A) Cão: doença renal crônica. Rins com formato irregular e superfície de corte com perda da definição entre região cortical e medular; (B) Cão: Dioctofimatoze. Rins contendo o parasito *Dioctophyme Renale* e atrofia do parênquima renal bilateralmente; (C) Carcinoma urotelial em vesícula urinária com massa localizada na região do trígono vesical; (D) Cão: Superfície de corte em vesícula urinária com cistite. Observa-se presença de pontos hemorrágicos e espessamento da mucosa... 49

Lista de Tabelas

Tabela 1	Diagnósticos anatomopatológicos e dados epidemiológicos de amostras do sistema urinário de cães remetidas ao Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas no período de março de 2016 à dezembro de 2021.....	50
----------	--	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

DRC	Doença Renal Crônica
IRA	Insuficiência Renal Aguda
SOVet	Serviço de Oncologia Veterinária
UFPel	Universidade Federal de Pelotas

Sumário

1 Introdução.....	10
2 Revisão da Literatura.....	12
2.1 Anatomia e Fisiologia do Sistema Urinário.....	12
2.2 Lesão Renal, Insuficiência Renal e Uremia.....	13
2.3 Lesões do Trato Urinário Inferior (TUI).....	23
3 Materiais e Métodos.....	30
4 Objetivo e Justificativa.....	31
5 Resultados.....	32
6 Discussão.....	33
7 Artigo.....	37
8 Considerações Finais.....	51
Referências.....	52

1 Introdução

As doenças renais são comuns em cães e são classificadas de acordo com sua distribuição, duração e etiologia. As lesões do sistema urinário são observadas frequentemente em necropsia ou histopatologia do sistema urinário. Várias dessas doenças podem ser consideradas achados incidentais de necropsia, porém podem ser a causa da morte ou eutanásia da espécie, muitas vezes associadas à doença renal crônica ou lesão renal aguda (INKELMANN et al., 2012a; KUTLU & ALCIGIR, 2019).

Os rins possuem funções básicas de filtração, excreção, metabolismo, e manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico e estas funções podem se tornar vulneráveis à injúrias (DE SOUZA et al., 2021). Qualquer alteração que curse com alteração na função dos néfrons, conseqüentemente afetando a homeostase causa um quadro de insuficiência renal, de modo que podem ser caracterizadas como crônicas ou agudas, podendo evoluir para o óbito do animal (FIGHERA et al., 2008; TRAPP et al., 2010).

Os estudos retrospectivos em medicina veterinária são importantes para compreender e abordar corretamente os dados, sendo em patologia, importantes para conhecer as lesões, casuística e epidemiologia em determinadas regiões em um período de tempo, possibilitando a contextualização da prevalência dos diagnósticos podendo ser associadas ou não a causa de morte dos animais (INKELMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

Neste trabalho apresentamos um estudo retrospectivo realizado no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVet-UFPel), O SOVet atua na Faculdade de Veterinária na prestação de serviços e na educação. Atua com diagnósticos (setor de patologia) e também em parte clínica (Hospital de clínicas Veterinárias da Universidade Federal de Pelotas), além de projetos de ensino, pesquisa e extensão. Durante o estudo retrospectivo, os dados obtidos foram classificados qualitativamente e quantitativamente com relação as alterações anatomopatológicas do trato urinário em cães na região Sul do Rio Grande do Sul, no período de março de 2016 a dezembro de 2021. Desta forma, essa dissertação

apresenta uma revisão sobre as principais alterações que acometem o trato urinário de cães e os resultados encontrados no estudo retrospectivo. As alterações foram classificadas quanto à sua distribuição anatômica, etiologia e epidemiologia e estão apresentadas na forma de artigo científico intitulado "Alterações anatomopatológicas encontradas no sistema urinário de cães em um serviço de patologia na região sul do Rio Grande do Sul", submetido à publicação.

2 Revisão de Literatura

Esta sessão abordará sobre as funções do sistema urinário de cães, bem como as principais lesões suas causas e consequências.

2.1 Anatomia e Fisiologia do Sistema Urinário

O sistema urinário é um sistema essencial para a manutenção da homeostase. É composto por quatro órgãos: rins, ureteres, vesícula urinária e uretra. A função principal do rim é a formação da urina, que é dada através da filtração, secreção e reabsorção em conjunto com o sistema circulatório (SAPIN et al., 2017).

O rim possui os néfrons, quais são a unidade funcional do rim e desempenham papéis importantes para a manutenção da homeostase no organismo. Suas funções incluem a excreção de produtos residuais do metabolismo, regulação do equilíbrio salino e hídrico, manutenção do volume de líquido extracelular, manutenção do equilíbrio ácido-básico e eliminação de substâncias estranhas (KHAN & KHAN, 2015).

Os rins apresentam-se unilobulares na região retroperitoneal do abdômen ventrolateralmente. São revestidos por tecido adiposo e cápsula fibrosa difusa. Tendo seu parênquima dividido em região cortical e medular. Nos cães o rim direito encontra-se mais cranial que o rim esquerdo, fazendo sintopia com o processo caudado do lobo hepático direito. A região do córtex renal é radialmente estriado e apresenta coloração vermelho-marrom. A região medular nos cães, possui coloração cinza-pálida e uma papila fundida em formato semelhante a crista; a medula se subdivide em zona externa que se localiza próxima ao córtex e zona interna que é a região próxima à pelve. As papilas por sua vez são circundadas pelos cálices menores que se unem para formar os cálices maiores e estes desembocam na pelve renal, onde é reunida a urina que posteriormente ingressa nos ureteres. Na região mais medial do rim, está a pelve renal, uma dilatação anterior aos ureteres que juntamente com os vasos e nervos, compõem o hilo renal (KÖNIG & LIEBICH, 2016; SAPIN et al., 2017).

A vesícula urinária por sua vez responsável pelo armazenamento da urina. É um órgão oco e com camada muscular, que pode variar estruturalmente de acordo com seu preenchimento urinário (MAGALHÃES, 2013; KÖNIG & LIEBICH, 2016).

O rim é um órgão multifuncional, com funções excretoras, regulatórias e biossintéticas. A função renal é essencial para a manutenção da homeostasia de múltiplos órgãos.

As principais funções que participam da hemostasia são: produção de urina para a excreção de resíduos metabólicos e substâncias nocivas, manutenção da pressão arterial, regulação do equilíbrio ácido-base, manutenção hidroeletrólítica (cloreto, sódio e água), função endócrina (produção de eritropoietina, cininas, renina, prostaglandinas e 1,25 di-hidroxicolecalciferol-calcitriol) (SAPIN et al., 2017; GALIZA et al., 2021).

2.2 Lesão Renal, Insuficiência Renal e Uremia

Os rins recebem grande volume de fluxo sanguíneo do corpo, o epitélio tubular renal é capaz concentrar a urina e seus componentes e produtos químicos e drogas, sendo assim, está constantemente exposto a agentes nefrotóxicos. Os animais idosos se comparados aos jovens e neonatos, possuem diferenças estruturais e funcionais no fluxo sanguíneo renal e taxa de filtração glomerular, essas diferenças os torna mais suscetíveis à uma resposta nefrotóxica. Entretanto, podem ser observados também animais jovens acometidos (KHAN & KHAN, 2015; GALIZA et al., 2021).

A insuficiência renal crônica também pode ser chamada de doença renal crônica (DRC) se caracteriza-se por lesões irreversíveis, que cursam com a perda total de função néfron. De forma inicial, ocorrem mudanças adaptativas na fisiologia do indivíduo, em busca de compensar as alterações da função renal, essa compensação pode durar meses, porém, conforme a progressão da doença o organismo não é mais capaz de compensar essas perdas (GALIZA et al., 2021). Caracteriza-se a falha renal aguda pela perda abrupta da taxa de filtração glomerular (TGF), que pode ocorrer em horas ou semanas. A uremia é uma síndrome clínica que ocorre por distúrbios bioquímicos azotêmicos acompanhados de lesões extra renais. A perda da função renal leva à azotemia, conseqüentemente aumentando os níveis fisiológicos séricos de uréia e creatinina e produtos nitrogenados do

catabolismo das proteínas. Pode ocorrer de três formas distintas: azotemia pré-renal, renal e pós renal (SAPIN et al., 2017; GALIZA et al., 2021).

A azotemia pré-renal é resultado de qualquer diminuição da perfusão renal (hipovolemia) como desidratação, alteração cardíaca, hipertensão grave, hemorragia e queimaduras; também pode ser resultado de produção exacerbada de ureia decorrente de fatores como por exemplo, hemorragia gastrointestinal (GALIZA et al., 2021).

Lesões renais podem ser resultantes de doenças infecciosas imunomediadas, neoplásicas, tóxicas ou degenerativas afetando o rim. As lesões pós-renais são resultantes da obstrução do fluxo urinário gerando o acúmulo de produtos que deveriam ser excretados. As causas dessas obstruções podem ser urolitíases ou doenças que cursam com a redução da luz de estruturas como uretra, vesícula urinária ou ureter, podendo ser neoplasias primárias ou metástases, aumento de volume da próstata e retroflexão vesical (INKELMANN et al., 2012a).

As lesões extra-renais de uremia são observadas mais comumente em cães com doença renal crônica do que naqueles com falha renal aguda (SAPIN et al., 2017). As principais lesões de uremia são: edema ou pericardite fibrinosa, gastrite ulcerativa e hemorrágica ou estomatite ulcerativa e necrótica, trombose aórtica e atrial, anemia hipoplásica, mineralização dos tecidos moles ou hiperplasia da paratireóide ou osteodistrofia fibrosa (INKELMANN et al., 2012a; GALIZA et al., 2021).

As lesões dos néfrons nesta doença são progressivas e irreversíveis, e podem causar sinais decorrentes de uremia como: perda de peso, polidipsia, poliúria, anemia, úlceras do trato intestinal e hálito urêmico (GALIZA et al., 2021). Os indivíduos acometidos pela uremia frequentemente apresentam anemia, e de forma menos frequente podem apresentar hemorragias evidenciadas muitas vezes no sítio de venopunção. No processo urêmico, os rins tem redução da capacidade produtora de eritropoietina e também redução de meia-vida eritrocitária pela ação das toxinas urêmicas, o que favorece o processo anêmico (INKELMANN et al., 2012a).

Macroscopicamente as lesões da doença renal se caracterizam por rins com tamanho reduzido e textura firme; microscopicamente apresentam substituição do tecido tubular por fibrose, calcificação distrófica e atrofia glomerular (glomeruloesclerose). Nos casos de doença renal crônica, os animais podem apresentar concomitantemente a glomerulonefrite e glomeruloesclerose,

caracterizando-se pela formação de um ciclo constante incluindo a perda progressiva de néfrons e a sua substituição por tecido fibroso. Sugere-se que o mecanismo causador esteja envolvido com a hipertensão sistêmica e intrarrenal, hiperfiltração glomerular, hipertrofia, atrofia das células tubulares. Também pode ocorrer a fibroplasia na reparação de infartos e outras lesões necróticas (SAPIN et al., 2017).

A síndrome urêmica deve ser considerada uma síndrome clínica de causa composta, visto que ainda não foi determinada uma substância individual responsável. A uremia envolve todos os sistemas do organismo refletindo em alterações bioquímicas. As toxinas urêmicas são capazes de causar diretamente danos nas células endoteliais, que são responsáveis por produzir importantes moléculas para as funções renais que são afetadas. A alteração microscópica que pode ser relacionada à uremia é a proliferação de células musculares lisas da túnica média (SAPIN et al., 2017).

2.2.1 Anomalias do Desenvolvimento

Podem ser encontradas diversas formas de anomalias do desenvolvimento no sistema urinário; Agenesia (ausência do tecido renal), hipoplasia renal (desenvolvimento incompleto do rim), rins ectópicos (migração anormal do rim na fase de desenvolvimento fetal), rins fusionados (pólos renais encontram-se fusionados) e cistos renais (cavidades revestidas por epitélio e com líquido aquoso em seu interior) (INKELMANN et al, 2012a; VIRGILI et al., 2016; SAPIN et al., 2017; TEIXEIRA, 2019).

A displasia renal pode ser hereditária ou congênita e apresenta distúrbios no desenvolvimento embrionário com desorganização estrutural e estruturas anormais da nefrogênese. Histologicamente incluem ductos metanéricos persistentes rodeados por parênquima primitivo, glomérulos imaturos, túbulos imaturos e presença anormal de tecido intersticial fibroso (GRANJA et al., 2018). Os rins policísticos podem ter caráter hereditário envolvendo um traço dominante autossômico ou desenvolver-se após a formação completa do tecido renal. Possuem os cistos com distinções de tamanho e número, podendo se formar em qualquer região dos néfrons ou ductos coletores (TEIXEIRA, 2019).

2.2.2 Lesões Glomerulares

2.2.2.1 Glomerulonefrites

A glomerulonefrite é uma lesão importante em cães, a sua principal forma é causada por imunocomplexos podendo ocorrer em doenças autoimunes como o lúpus eritematoso sistêmico, em infecções persistentes (leishmaniose, piometra e dirofilariose) ou neoplasmas. Na medicina veterinária são classificados de acordo com o tipo morfológico, sendo em membranosa, proliferativa ou membranoproliferativa. A forma membranosa apresenta predomínio no espessamento da membrana basal, a forma proliferativa apresenta maior celularidade no tufo glomerular, sendo assim, a forma membranoproliferativa apresenta ambas alterações microscópicas (INLEMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

A glomerulonefrite desencadeia-se através da presença de antígenos e anticorpos que acabam formando imunocomplexos solúveis. Por consequência, depositam-se em capilares estimulando a fixação do sistema complemento C3a, C5a e C567 que são quimiotáticos aos neutrófilos, ocorrendo lesão de membrana basal causada pelas proteinases liberadas pelos neutrófilos, oxidantes e metabólitos de ácido araquidônico. Ocorre a evolução da lesão glomerular por consequência da liberação de moléculas biologicamente ativas do infiltrado molecular (INLEMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

2.2.2.2 Glomerulite Supurativa

A glomerulite supurativa é uma alteração que pode ser decorrente de um processo de bacteremia causando a instalação nos glomérulos e capilares intersticiais, além de formar pequenos abscessos no córtex renal (INKELMANN et al., 2012a).

2.2.2.3 Amiloidose

A amiloidose é causada pelo acúmulo de amilóide, o qual se trata de um composto proteináceo insolúvel resistente à proteólise que tende a acumular-se em espaço extracelular dos órgãos. A amiloidose pode ser considerada localizada ou sistêmica, no sistema urinário pode ocorrer na parede de pequenos vasos e meio extracelular, como glomérulos, parede tubular e em vasos sanguíneos (INLEMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017; LAOHAWETWANIT et al., 2020).

A forma mais comum de amiloidose em animais domésticos é a forma secundária; o depósito da amilóide está relacionado à estimulação antigênica persistente, presente em infecções crônicas, inflamações ou neoplasias, resultando na sua deposição (INKELMANN et al., 2012a). O depósito é frequente na região glomerular, porém, na raça de cães shar-pei, pode ser depositado com predominância na região medular, devido à ocorrência da doença na forma hereditária (SAPIN et al., 2016). Em casos de infecção por *Hepatozoon americanum* e *Erlichia canis*, a glomerulopatia e amiloidose podem estar presentes (INKELMANN et al., 2012a).

2.2.3 Lesões Túbulo-intersticiais

2.2.3.1 Necrose Tubular Aguda

A região dos túbulos renais está exposta a diversos agentes que podem ser nefrotóxicos, além de lesões isquêmicas, aumentando o risco de desenvolvimento de insuficiência renal crônica, que pode resultar necrose tubular aguda (BRAGATO et al., 2015).

A lesão renal aguda causa lesões abruptas no sistema renal, cursando com falha renal, causada principalmente por falha hemodinâmica e déficit da perfusão renal. Como resultado da baixa perfusão existe a diminuição da taxa de filtração glomerular (TGF), acúmulo de toxinas metabólicas (urêmicas), distúrbios no equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-base. Estes quadros geral mente são graves e podem levar a necrose tubular aguda, que pode ser causada por dois fatores principais: isquêmicos e efeitos de nefrotoxinas, podendo existir relação com doenças pré-existentes (BRAGATO et al., 2015; TASSINI et al., 2015; IRIS, 2016; SAPIN et

al., 2017).

O fator isquêmico ocorre quando há diminuição da entrega de oxigênio, que pode ser alterado por cirurgias, traumas, desidratação, alterações metabólicas, hemorragias e medicamentos que causam hipoperfusão. A origem nefrotóxica por sua vez é dada por elementos tóxicos que os rins são expostos, causando insuficiência renal aguda, lesões renais e degeneração/necrose tubular; certos fármacos antibacterianos, antifúngicos ou antiinflamatórios não esteroidais. Alguns compostos como metais pesados, micotoxinas (citrininas) e oxalatos também podem ser nefrotóxicos aos cães (BRAGATO et al., 2015; TASSINI et al., 2015; IRIS, 2016; SAPIN et al., 2017).

A alta concentração de mioglobina ou hemoglobina podem ser consideradas causas de lesão tubular devido à isquemia ou toxicidade, sendo estas caracterizadas de nefrose hemoglobinúrica ou mioglobínica, bem como a nefrose colêmica, caracterizada pela bilirrubina aumentada no soro, gerando uma degeneração secundária (INKELMANN et al., 2012; SAPIN et al., 2017).

2.2.3.2 Nefrite Túbulo-intersticial

É uma lesão que pode ser desencadeada por septicemias bacterianas ou virais e a presença dos agentes nos túbulos renais desencadeia resposta inflamatória intersticial, resultando na lesão. A lesão é dada inicialmente nos glomérulos, onde ocorre a redução da perfusão tubular e degeneração com necrose tubular (SAPIN et al., 2017).

No Brasil lesões típicas de leptospirose são frequentemente relacionadas à infecção pelo sorovar *Leptospira Icterohemorrhagiae* e *L. canicola*; ainda podem ser encontrados sorovares *L. pommona*, *L. bratislava* e *grippothyposa*. A infecção alcança os rins pela via hematogênica causando nefrite intersticial. (INKELMANN et al., 2012a; TOCHETTO et al., 2012). O Herpesvírus canino pode também ser considerado um agente causador de nefrite túbulo-intersticial e cursa com lesão principal a necrose decorrente de hemorragia (SAPIN et al., 2017).

2.2.3.3 Nefrite Granulomatosa

É uma lesão que se caracteriza por múltiplos granulomas e está frequentemente associada a forma secundária, devido à migração de larvas de *Toxocara canis*. É considerada a lesão parasitária renal mais comum, podendo ser causadora de granulomas multifocais, que são observados nas superfícies subcapsular e de corte do córtex renal dos cães, que indicam resposta tecidual pela migração de larvas do parasito (INKELMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

2.2.4 Lesões da Pelve Renal

2.2.4.1 Pielonefrite

Denomina-se pielonefrite a inflamação que atinge a pelve e parênquima renal. É comum ser causada de forma secundária por cistites, devido ao refluxo urinário vesiculouretral durante a micção, causando o transporte de patógenos à pelve renal. De forma incomum, a pielonefrite pode ser desencadeada por via hematogêna (nefrite embólica), caracterizando uma infecção por via descendente (INKELMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

2.2.4.2 Hidronefrose

É uma alteração que pode ser unilateral (ureter) ou bilateral (ambos ureteres, trigono vesical ou uretra) e desenvolve grande atrofia do parênquima renal ocasionada pelo aumento progressivo da pressão na pelve renal. A dilatação ocorre pelo aumento da pressão hidrostática, levando ao desaparecimento de pseudodivertículos na pelve renal e posteriormente atrofia do córtex renal pode atrofiar, causando a perda de função. As causas comuns para hidronefrose são: obstrução de uretra ou ureter causado por urólitos, inflamação crônica, neoplasias, alteração neurogênica da vesícula urinária (INKELMANN et al., 2012a; GUIMARÃES, 2018).

2.2.5 Lesões Parasitárias

2.2.5.1 *Dioctophyme renale*

A dicitiofimatose é uma doença causada pelo nematódeo *Dioctophyme renale* que pode acometer o cão e outras espécies como gatos, equínios, bovinos e suínos, além de existirem relatos também em humanos e animais silvestres (GALIZA et al., 2021).

O parasito possui como frequente localização o rim direito ou encontra-se livre na cavidade abdominal, causando no rim afetado destruição progressiva do parênquima, restando apenas cápsula fibrosa e exudato ao redor do parasito. O rim contralateral pode estar hipertrofiado, tendo em vista à perda de função ou nefrectomia do rim parasitado (GALIZA et al., 2021).

2.2.5.2 *Pearsonema (Capillaria) plica*

Pearsonema plica é um parasito com distribuição mundial, porém pouco observado, que pode acometer cães e ocorrer principalmente na vesícula urinária, ureteres e de forma rara a pelve renal. É responsável por causar cistite, polaciúria, disúria e hematúria (NEWMAN et al., 2013; BASSO et al., 2014).

2.2.6 Fibrose Renal

A fibrose renal indica a reposição tecidual por tecido conjuntivo, ocorrendo de forma primária por cicatrização de uma lesão prévia glomerular ou tubular e de forma secundária através de infarto, glomerulonefrite, lesões crônicas da pelve renal ou lesões túbulo-intersticiais. Distribui-se de acordo com a lesão primária (INKELMANN et al., 2012a).

Quando decorrente de necrose tubular aguda torna-se difusa e com padrão fibrilar; já nos casos de pielonefrite, apresenta padrão de acordo com a lesão, sendo assim, evidente em pólos renais; nos casos originados por infarto ou obstrução, é limitada de acordo com sua irrigação correspondente; em casos de nefropatias juvenis progressivas e nefrite intersticial crônica é possível observar padrão de fibras espessas e difusas (SAPIN et al., 2017).

2.2.7 Distúrbios Circulatórios

2.2.7.1 Hiperemia e Congestão

Denomina-se a hiperemia quando ocorre um aumento do fluxo arterial sanguíneo, já a congestão denomina-se pelo processo passivo que é resultante da diminuição ou interrupção do escoamento venoso. A hiperemia renal se caracteriza por ser um processo ativo e frequentemente secundário à uma inflamação renal aguda. A congestão renal pode ser desenvolvida fisiologicamente, de forma passiva, de forma secundária ao choque hipovolêmico, de secundária à insuficiência cardíaca ou pode ser de forma hipostática (SAPIN et al., 2017).

2.2.7.2 Hemorragia e Trombose

A ocorrência da hemorragia está relacionada a distribuição das hemácias além da parede dos vasos; traumas diretos, biópsia renal e distúrbios de coagulação. As hemorragias subcapsulares e da cortical renal podem originar-se de doenças septicêmicas, vasculites, necrose vascular, neoplasmas, tromboembolismo e coagulação intravascular disseminada (CID) ou também a infecção pelo herpesvírus canino, que pode causar necrose vascular e tubular, causando equimoses na porção cortical do rim (INKELMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

Para a ocorrência de trombose, existem três requisitos da tríade de Virchow, a estase venosa, lesão endotelial e hipercoagulabilidade, estudos prévios apontam o processo inflamatório como sendo a principal causa para trombocitose (ROCHA 2019) além de traumas, neoplasias e endocrinopatias (CHILDRESS, 2012).

2.2.7.3 Infarto

Os infartos no rim são comuns devido à obstrução de pequenos vasos, proporcionando múltiplos pequenos infartos no córtex renal, porém, sem causar lesões extensas e caracterizando-se por áreas de necrose de coagulação.

Também podem ser oriundos de trombose mural e êmbolos sépticos ou neoplásicos. O infarto renal por embolia secundário ao tromboembolismo da endocardite vegetativa da valva aórtica ou mitral ou endocardite mural é comum em muitas espécies devido ao alto volume circulante no rim (FIGHERA et al., 2007; INKELMANN et al., 2012a).

2.2.7.4 Necrose da Crista Medular

É uma lesão responsiva da camada medular interna por isquemia. A sua forma primária pode ser ocasionada por fármacos em doses excessivas (ingesta acidental ou terapêutica) que cursa com lesões intersticiais responsáveis pela síntese de prostaglandinas, com isso, ocorre a redução do fluxo sanguíneo renal. Fármacos não esteroidais são os fármacos causadores principais. Quando secundária, ocorre devido à amiloidose, fibrose intersticial, pielite, cálculos, obstrução do trato urinário e refluxo vesiculouretral; como resultado ocorre a compressão e redução do fluxo sanguíneo do vaso reto, resultando na lesão (SAPIN et al., 2017).

2.2.8 Neoplasias

Os neoplasmas primários renais são incomuns e compreendem cerca de 1% de todos os tumores de cães, consideram –se raros neoplasmas primários renais de caráter benigno como o adenoma e oncocitoma. O Nefroblastoma é um neoplasma de origem embrionária que pode ocorrer em cães jovens, porém é visto com pouca frequência. Grande parte é de origem epitelial, dentre eles, o tipo histológico primário mais frequente é o carcinoma renal, que acomete em sua maior frequência os animais idosos (uma variação do carcinoma renal é o cistadenocarcinoma o qual ocorre em conjunto com a dermatofibrose nodular ou com leiomiomas uterinos, possui caráter hereditário autossômico dominante e sendo observada principalmente na raça pastor alemão (INKELMANN et al., 2012a).

Neoplasmas primários de origem mesenquimal no rim são considerados raros e podendo ser sarcomas indiferenciados, fibromas, fibrossarcomas, hemangiomas, hemangiossarcomas e mais raramente leiomiomas, leiomiossarcomas, lipomas e lipossarcomas. Os que predominam no rim são os

neoplasmas oriundos de metástases, que acometem o rim pela via hematogênica ou linfática, ou também por invasão direta do tumor primário (SAPIN et al., 2017).

Neoplasmas com histogênese variada originados em outros órgãos podem metastatizar para o rim (ou podem ser multicêntricos) e geralmente tem distribuição multifocal aleatória (INKELMANN et al., 2012a).

2.2.9 Presença de Inclusões Virais

Podem ser observados no tufo glomerular do rim corpúsculos de inclusão intranucleares, no tufo glomerular do rim de cães que se apresentam infectados pelo adenovírus canino tipo 1. Nos cães com infecção pelo vírus da cinomose, os corpúsculos de inclusão são intracitoplasmáticos e podem ser observados principalmente no urotélio da pelve renal. É uma alteração mais comum em cães idosos (INKELMANN et al., 2012a).

2.3 Lesões do Trato Urinário Inferior (TUI)

2.3.1 Anomalias do Desenvolvimento

A agenesia (má formação do ureter) e a hipoplasia (ureter com tamanho reduzido), ureteres ectópicos (ureteres inseridos fora da sua posição anatômica), úraco persistente (falha no fechamento do úraco fetal) e fístula uretro-retal ou uretro-vaginal, são consideradas anomalias do desenvolvimento do trato urinário inferior e são incomuns em cães (INKELMANN et al., 2012a; SILVA et al., 2012; NEWMAN et al., 2013; SAPIN et al., 2017; WALE, 2021).

2.3.2 Lesões Obstrutivas

2.3.2.1 Urolitíase

A urolitíase é uma condição que se caracteriza pela presença de cálculos chamados de urólitos, que acomete as vias urinárias, sendo a doença mais importante no trato urinário inferior. A urina supersaturada com sais dissolvidos e a precipitação dos mesmos podem desencadear a formação de cristais que se

permanecem na urina, tornam-se urólitos. Os fatores predisponentes que estão relacionados são altas concentrações de solutos (minerais) associados à redução da micção, alta concentração de cristalóides na urina, diminuição de concentração de inibidores de cristalização urinária, alteração de pH e infecções do trato urinário. Também podem estar relacionados ao desenvolvimento dos urólitos podem predisposição genética, gênero, defeitos congênitos, desequilíbrios metabólicos, nutrição incorreta e ingestão de águas reduzida (DE SOUZA et al., 2021).

Nos cães a obstrução da uretra ocorre mais em machos e em fêmeas de forma rara, sendo os adultos a faixa etária mais acometida e schnauzer miniatura, lhasa apso, yorkshire terrier, bichon frisé, shih-tzu e poodle as raças mais acometidas (SAPIN et al., 2017).

Partilham-se de três teorias sobre as formações de urólitos, sendo a primeira a teoria da precipitação-cristalização, a qual acredita-se que sua formação é iniciada pela presença de cristais de menor solubilidade associados à uma urina supersaturada, dando origem à formação de um núcleo e manutenção o urólito. A segunda teoria é a teoria do núcleo da matriz, e se acredita que uma substância orgânica que está presente na urina seja capaz de promover a formação do núcleo, sugerindo substâncias como albumina, globulina ou mucoproteína. A terceira teoria é a da inibição da cristalização, que considera a ausência de um inibidor de formação de cristal como principal fator para o desenvolvimento inicial do núcleo (DE SOUZA et al., 2021).

Os tipos mais frequentes de urólitos em cães são estruvita e oxalato. As infecções bacterianas no trato urinário inferior também desencadeiam a formação de cálculos, ocorrendo com frequência em cadelas. Com relação aos fatores predisponentes para a formação de urólitos como o pH, os urólitos de estruvita precipitam-se no pH alcalino, enquanto urólitos de oxalatos precipitam-se em pH ácido (SAPIN et al., 2017). Como principal consequência da urolitíase está a obstrução urinária que pode resultar na hidronefrose. Quando existe uma obstrução urinária que impede o fluxo urinário, podem ocorrer secundariamente cistites, devido à invasão bacteriana da lâmina própria (INKELMANN et al., 2012b).

2.3.2.2 Hidroureter e Hidrouretra

São caracterizados pela distensão ureteral ou da uretra, observadas frequentemente em combinação com hidronefrose. É causada pela obstrução do fluxo urinário dos ureteres, vesícula urinária ou uretra, podendo ser oriundo de cálculos, inflamações crônicas, neoplasias, ligadura acidental ou aderência pós-cirúrgica (SAPIN et al., 2017; CANUTO et al., 2018).

2.3.3 Anomalias de Posição

2.3.3.1 Deslocamento de Ureter e Uretra

É uma alteração que pode ser oriunda de processo inflamatório local ou neoplasia que pode causar obstrução do sistema urinário. O deslocamento pode ocorrer também na forma secundária à variação de posicionamento da vesícula urinária (SAPIN et al., 2017).

2.3.3.2 Retroflexão Dorsal de Vesícula Urinária

É uma alteração responsiva a esforços como tenesmo em casos de constipação; em fêmeas, associa-se à prolapso vagina e em machos pode estar relacionada com aumento prostático ou hérnia perineal. Por consequência pode ocorrer ruptura do órgão, ou em casos de obstrução do fluxo urinário a hidronefrose (SAPIN et al., 2017).

2.3.3.3 Eversão de Vesícula Urinária (invaginação vesical através da uretra)

É uma alteração rara em cães e acomete fêmeas que possuem a uretra mais curta e com diâmetro mais largo anatomicamente e acarreta na exposição da mucosa da vesícula urinária (INKELMANN et al., 2012a).

2.3.3.4 Prolapso de Vesícula Urinária

Ocorre através de vagina, expondo a serosa da vesícula urinária. Pode ser acarretada por fatores como flacidez dos ligamentos pélvicos, aumento de pressão abdominal, trauma e parto (SAPIN et al., 2017; GOMES et al., 2018).

2.3.3.5 Pseudocisto Perinéfrico

Caracteriza-se pela presença de conteúdo fluido localizado perinefricamente, podendo ser unilateral ou bilateral. O conteúdo pode ser variável, sendo mais comum o conteúdo transudato de baixo conteúdo proteico, baixa celularidade e baixa densidade. A cápsula pode se formar devido à reação inflamatória local, e diferencia-se do cisto renal pela ausência de epitélio na face interior da cápsula. São causados pelo acúmulo de transudato causado por aumento de pressão hidrostática, obstrução linfática, ruptura de cisto renal, neoplasias, traumas e origem hemorrágica. Quando o conteúdo é urina, a causa principal é a ruptura de pelve renal ou ureter, processo obstrutivo ou por origem congênita (DA SILVA et al., 2020).

2.3.3.6 Dilatação da Vesícula Urinária

É causada pela obstrução ou atonia vesical, podendo apresentar-se com prede fina e translúcida, podendo estender-se até o fígado. Urólitos ou neoplasmas podem causar essa obstrução, bem como a atonia pode ser causada pela alteração neurogênica no processo de micção, disgenia do músculo destrutor uretral, ou parto distócico prolongado (SAPIN et al., 2017).

2.3.3.7 Ruptura de Vesícula Urinária (com uoperitônio)

É considerada recorrente em pequenos animais e é causada por consequência da obstrução parcial ou total do fluxo urinário, que ocorre grande repleção do órgão, facilitando sua ruptura. Pode também ser causada por traumas, cálculos, necrose, neoplasias, parto ou complicações devido a cirurgias vesicais (PEREIRA et al., 2013; SAPIN et al., 2017).

2.3.3.8 Prolapso Uretral

É considerada uma alteração rara e é caracterizada pela protusão da mucosa e orifício externo uretral, possuindo maior incidência em cães machos jovens e de raças braquicefálicas. Como predisposição acredita-se que a genética, comportamento sexual excessivo, traumas e problemas urinários e prostáticos possam estar relacionados (SANTOS et al., 2018).

2.3.4 Lesões Inflamatórias

2.3.4.1 Cistite Aguda

É a principal afecção vesical que acomete os cães, tendo causas variadas, sendo a mais comum de origem bacteriana. A estagnação da urina é um fator predisponente para a infecção no trato urinário inferior, devido à eliminação incompleta da urina, presença de urólitos ou trauma durante processo de cateterização. Sabe-se que a cistite está relacionada ao desequilíbrio entre os agentes infecciosos uropáticos e a resistência do hospedeiro, sendo considerada a forma bacteriana a alteração mais frequente causadora de sinais de disúria, polaciúria e hematória em pequenos animais. Os tipos bacterianos mais frequentes são *Escherichia coli*, *Proteus sp.*, *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus spp.* (INKELMANN et al., 2012a; VASCONSELLOS et al., 2016).

2.3.4.2 Cistite Crônica

A cistite na forma crônica pode se apresentar em três formas distintas de acordo com seu padrão e resposta inflamatória. A variante difusa apresenta mucosa irregular, espessada e avermelhada, apresentando de forma histológica descamação e infiltrado mononuclear acentuado, além de alguns neutrófilos na submucosa, podendo haver espessamento da submucosa por tecido conjuntivo além de hipertrofia da camada muscular. A variante folicular é frequentemente associada à presença de urólitos. Apresenta na submucosa proliferação linfóide na forma nodular e disseminada, além de apresentar coloração branco-acinzentada. Em caráter microscópico, são observados infiltrados linfóides focais circundados por

hiperemia, mucosa com espessamento e infiltrado linfoplasmocítico, fibrose da lâmina própria da mucosa e hiperplasia das células caliciformes (INKELMANN et al., 2012a; SAPIN et al., 2017).

A cistite de forma polipoide é rara em cães e tem origem desconhecida, porém está associada a cálculos, infecções urinárias persistentes ou recidivantes. É caracterizada por apresentar Inflamação e edema da mucosa vesical, além de proliferação epitelial e desenvolvimento de massa sem evidencia neoplásica, sendo assim denominando-se pólipos ou lesão papilar (ALVES et al., 2021).

A cistite eosinofílica caracteriza-se pelo infiltrado de eosinófilos nas camadas da vesícula urinária. Especula-se que um complexo antígeno-anticorpo possa estar relacionado (BRAZ et al., 2021).

2.3.4.3 Cistite Micótica

Ocorre principalmente em cães imunossuprimidos e pode ser causada por agentes oportunistas que colonizam a mucosa da vesícula urinária (*Candida albicans* e *Aspergillus sp.*). Pode se apresentar também de forma secundária a uma infecção bacteriana crônica, sendo o agente mais frequente *Blastomyces sp.* A vesícula urinária se torna ulcerada e com proliferação da lâmina própria subjacente (INKELMANN et al., 2012; SAPIN et al., 2017).

2.3.4.4 Cistite Tóxica

É rara e causada principalmente por fármacos utilizados em frequência em tratamentos oncológicos, como por exemplo, a ciclofosfamida (INKELMANN et al., 2012).

2.3.5 Neoplasmas

Os neoplasmas que acometem o trato urinário inferior de cães correspondem a 1% das neoplasias da espécie. No trato urinário inferior, 80% dos neoplasmas são epiteliais, sendo os principais os papilomas, carcinomas de células transicionais, carcinomas de células escamosas e adenocarcinomas. Os carcinomas uroteliais representam 75-90% dos tumores nessa região. É considerada multifatorial e fatores

de risco são obesidade, exposição a produtos tóxicos e retenção urinária. Sheepdogs, beagles, collies e terriers apresentam maior prevalência, assim como, fêmeas entre 9 e 11 anos. Os carcinomas de células de transição tem principalmente início no trígono vesical, podendo invadir tecidos adjacentes, como ureteres, causando assim bloqueio do fluxo urinário, tendo por consequência o aumento da pressão uretral e hidronefrose e na maioria dos casos, a expectativa de vida é de um ano de vida (SAPIN et al., 2016; INKELMANN et al., 2012a).

Dentre as neoplasias do trato urinário inferior em cães, 20% são de origem mesenquimal, sendo 10% em vesícula urinária, sendo mais frequentes os leiomiomas e leiomiossarcomas, hemangiomas e hemangiossarcoma. Ainda podem ser encontrados outros tipos de neoplásicos como fibromas, fibrossarcomas e linfossarcomas e de forma incomum o rabdomiossarcoma (SAPIN et al., 2017).

Em uretra, os neoplasmas são raros, podendo ocorrer os carcinomas de células transicionais ou lesões não neoplásicas que incluem as metaplasias ou formação de ninho de brunn (SAPIN et al., 2017).

2.3.6 Presença de Inclusões Virais

Em cães acometidos pelo vírus da cinomose, corpúsculos de inclusão eosinofílicos intracitoplasmáticos podem ser observados no urotélio da mucosa vesical, dentre outras localizações (INKELMANN et al., 2012a).

3 Materiais e Métodos

Durante o período de estudo (março de 2019 à dezembro de 2021), foram revisadas no sistema SIG SOVet os dados referentes a , necropsias e exames histopatológicos de cães que apresentam diagnósticos envolvendo o sistema urinário. Os diagnósticos foram classificados em trato urinário inferior e rins. Os animais foram classificados de acordo com idade, sexo e raça. Quanto a idade, foram classificados conforme Figuera et al (2008), sendo filhotes com menos de um ano de idade, adultos de um à nove anos de idade, e idosos acima de dez anos de idade. Os animais foram segmentados quanto à raça como sem raça definida (SRD) ou com raça definida (CRD). Para classificação das lesões, foram consideradas a região anatômica qual estavam localizadas, tipo de lesão presente e etiologia.

4 Objetivo e Justificativa

Com o aumento da expectativa de vida dos cães, as enfermidades são cada vez mais estudadas. As lesões de trato urinário em cães são consideradas comuns e são causas de redução de qualidade de vida, morte e eutanásia, portanto, o conhecimento destas lesões e seu comportamento, diante de um panorama regional e contribuir para novos estudos e melhora na qualidade de vida destes animais. O objetivo dessa dissertação foi realizar um estudo retrospectivo, classificando quantitativamente e qualitativamente as lesões encontradas no trato urinário cães, diagnosticadas no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de de Pelotas, durante o período de março de 2016 à dezembro de 2021, a fim de compilar as lesões e seus dados epidemiológicos na região abrangente.

5 Resultados

Do total de diagnósticos durante o período, foram encontrados 102 alterações envolvendo o sistema urinário, destas 66 envolviam os rins e 36 eram patologias da vesícula urinária. Alterações em uretra e ureteres não foram encontradas. Os dados obtidos estão ilustrados na tabela 1 apresentada no artigo.

Entre as alterações renais encontradas, as glomerulonefrites foram as lesões mais encontradas, representando 10 casos, sendo cinco classificadas como glomerulonefrites membranosas e cinco na forma de glomerulonefrites membranoproliferativas. Foram encontrados nove casos de necrose tubular aguda, sendo destes um caso de necrose tubular aguda de origem tóxica. As neoplasias renais foram no total nove casos, sendo sete de origem primária e dois de origem metastática. Entre as neoplasias primárias três eram carcinomas renais, dois hemangiossarcomas, um hemangioma e um adenocarcinoma. Oito lesões foram classificadas como doença renal crônica. Sete cães apresentaram lesões associadas à dioctofimose, contendo em todos os sete casos a presença do parasito *Dioctophyme Renale* localizada no rim direito. Ainda foram encontrados três casos de nefrite supurativa, dois de abscesso renal, dois de hipoplasia renal, dois de pielonefrite, dois de glomeruloesclerose, dois de fibrose renal, dois de hipoplasia, dois de amiloidose, dois de infarto, um de hidronefrose, um de disgenesia renal, um de fibrose renal e um insuficiência renal aguda.

Foram encontrados 36 diagnósticos de alterações na vesícula urinária. O diagnóstico mais prevalente foi o de neoplasmas representando 22 animais. Em 17 casos as neoplasias foram classificadas como carcinomas uroteliais os demais diagnósticos foram três casos de hemangiossarcoma, um fibrossarcoma e um leiomiossarcoma. As cistites compreenderam 11 das 36 alterações encontradas no trato urinário inferior sendo destas, seis cistites crônicas e cinco cistites agudas. A hiperplasia urotelial compreendeu três alterações.

6 Discussão

Foram observados 102 de lesões em trato urinário do total de diagnósticos atendidos pelo serviço durante o período estudado, sendo destas, as lesões glomerulares as mais frequentes. As lesões glomerulares de importância em cães envolvem as glomerulonefrites por imunocomplexos, podendo ser associadas à doenças que cursam com antigenemia prolongada ou infecções persistentes. Essa alteração pode anteceder a falha renal com uremia, e o estágio terminal do rim, A glomerulonefrite causada por imunocomplexos é a forma principal, podendo ocorrer em doenças autoimunes como o lúpus eritematoso sistêmico, em infecções persistentes como leishmaniose, piometra e dirofilariose, ou neoplasmas. Os dez casos abordados relativos à glomerulonefrite apresentaram outras alterações além lesão renal, trazendo assim a evidência da correlação com as mesmas; as doenças encontradas foram pneumonia intersticial, neoplasia e piometra (SAPIN et al., 2016).

As lesões glomerulares estão relacionadas à alterações proliferativas, incluindo aumento nas células mesangiais e basais, substância mesangial da membrana, espessamento de membrana basal e divisão de membrana basal incluindo depósitos granulares de imunoglobulinas(SAPIN et al., 2017). Durante o estudo quatro indivíduos eram adultos e seis idosos. Contudo, os cães adultos e idosos podem apresentar a deposição de imunocomplexos na região glomerular sem apresentar sinais clínicos (INKELMANN et al., 2012a).

A nefrite túbulo-intersticial é uma lesão renal que tem como agente etiológico mais importante as bactérias do gênero *Leptospira*. Estudos retrospectivos trazem as nefrites túbulo-intersticiais como uma lesão comum em cães, como descrito por Inkelmann et al. (2012), que obteve 29 casos de lesões de nefrite túbulo-intersticial em cães associadas à leptospirose. Contudo, no SOVet/UFPel, não foram encontrados casos, se tornando um aspecto importante do estudo, assim como no estudo retrospectivo realizado por Sapin et al. (2017), não demonstrando a presença de nefrite túbulo-intersticial causada por *Leptospira*, na mesma região de estudo.

Na análise dos dados dos animais diagnosticados com necrose tubular aguda e insuficiência renal aguda, pode-se observar que não houve predisposição sexual, racial e etária, sendo assim, pode-se concluir que ambas as patologias estão correlacionadas e possuem etiologias semelhantes. Os principais fatores etiológicos envolvidos são os agentes nefrotóxicos e causas isquêmicas, sendo que, pode existir relação com doenças pré-existentes. As causas pré-renais, intrínseca e pós-renais podem estar envolvidas na etiologia dessas desordens, tendo como exemplo respectivamente doenças ou fármacos que reduzam a perfusão renal, nefrotoxinas ou causas infecciosas e obstrução do trato urinário (INKELMANN et al., 2012a). O rim é suscetível à injúrias por toxicidade devido à seu alto fluxo sanguíneo e pela sua função de concentração de urina e seus componentes como drogas e produtos químicos. As diferenças de estrutura e função (fluxo sanguíneo e taxa de filtração glomerular) em animais idosos podem contribuir para o aumento da suscetibilidade à resposta nefrotóxica quando comparada aos animais jovens (SAPIN et al., 2017). Porém, neste estudo, os animais acometidos foram de diversas faixas etárias, não havendo predominância da faixa etária idosa.

Os neoplasmas primários renais são incomuns e compreendendo cerca de 1% de todos os tumores de cães, sendo que grande parte são de origem epitelial, dentre eles, o tipo histológico primário mais frequente o carcinoma renal. Os neoplasmas em rins ocorrem frequentemente em animais idosos, sendo na sua maioria malignos e unilaterais, entretanto, os neoplasmas que predominam no rim são oriundos de metástases, que acometem o rim pela via hematogena ou linfática, ou também por invasão direta do tumor primário (INKELMANN et al., 2012a; ANDRADE et al., 2020). Durante o estudo, de forma contrária à literatura, apenas dois casos foram de origem metastática, sendo de origem primária sete.

A doença renal crônica (DRC) representou oito animais analisados. Segundo Bartges (2012), apesar da doença renal crônica ser uma doença que pode acometer todas as idades, ela é considerada uma doença de animais idosos. O envelhecimento do cão é um processo oriundo do metabolismo celular e acúmulo de resíduos e causa alterações graduais no organismo, trazendo lesões celulares progressivas; no rim as alterações oriundas do envelhecimento podem ser morfológicas ou funcionais, devido à glomeruloesclerose, sendo assim, estes rins apresentam perda de volume, atrofia e inflamação, cistos, mineralização distrófica, aterosclerose, deposição hialina ou gordurosa no sistema tubular (CASTIGLIONI et

al., 2020). Todos os animais diagnosticados com doença renal crônica (DRC) eram idosos. As amostras recebidas rotineiramente pelo SOVet são em sua maioria de animais sem raça definida (SRD), do conjunto de pacientes analisados, apenas dois eram sem raça definida (SRD), indicando que não há predisposição racial para a ocorrência da doença, bem como, na maioria dos casos, cursaram com as alterações morfológicas citadas pela literatura.

A dioctofimatose representou sete dos casos encontrados e foi a única alteração parasitológica renal. Neste grupo quatro eram fêmeas, três eram machos e um não informado. Seis indivíduos eram sem raça definida (SRD) e um indivíduo era da raça Schnauzer e o total de indivíduos eram de faixas etárias variadas. Os animais parasitados por *D. Renale* na maioria das vezes se apresentam assintomáticos, sendo diagnosticados ocasionalmente através de exames ultrassonográficos, cirurgia, necrópsia e urinálise. Os animais acometidos geralmente são os cães, e podem ser encontrados parasitos preferencialmente no rim direito, porém já foram descritos parasitos localizados em próstata, cavidade abdominal e bilateralmente no rim (PERERA et al., 2017; BUTTI et al, 2020; CAYE et al, 2020). Com a progressão da doença, a camada cortical e medular do rim começa a ser destruída, restando apenas uma cápsula de tecido fibroso (ZABOTT et al, 2012). Concordando com a literatura, durante o estudo, foram encontrados parasitos em rim direito e ocasionalmente dispostos na cavidade abdominal, bem como rins acometidos pelo parasito, apresentavam em sua maior parte, destruição do parênquima.

As neoplasias foram a maior casuística no trato inferior sendo que os carcinomas de células transitórias foram 17 dos casos; sete eram fêmeas e dez eram machos, bem como dez eram sem raça definida e sete possuíam raça definida (CRD). Em relação à prevalência, notou-se um resultado maior em pacientes machos, em literatura alguns autores citam uma maior prevalência em fêmeas, bem como maior taxa de incidência em animais castrados (BURGESS & DEREGIS, 2019; KNAPP et al., 2014). Segundo Burgess & Deregis (2019) em animais castrados existe uma maior chance em quatro vezes de que essas neoplasias ocorram em animais de ambos os sexos.

As infecções do trato urinário inferior acometem frequentemente os cães, sendo a cistite bacteriana a mais comum, seguida de incontinência urinária e urolitíases (PEREIRA et al., 2020). As cistites foram o segundo grupo mais incidente

no estudo, sendo seis foram cistites crônicas onde duas eram em machos e quatro em fêmeas; em cistites agudas dos cinco indivíduos acometidos, um era macho e quatro eram fêmeas. Geralmente as cistites tem maior incidência em fêmeas, devido ao tamanho reduzido da uretra das fêmeas, quando comparada ao diâmetro mais longo e estreito dos machos, que cursa com uma maior barreira à infecções ascendentes (INKELMANN et al., 2012a).

7 Artigo

Alterações anatomopatológicas encontradas no sistema urinário de cães em um serviço de patologia na região sul do Rio Grande do Sul

Júlia Vargas Miranda; Aline do Amaral; Luísa Mariano Cerqueira da Silva; Luísa Grecco Corrêa; Clarissa Caetano de Castro; Vitória Baierle Maggi; Gustavo Antônio Boff; Vandressa Masetto; Felipe Machado Lemos; Isadora Losekann Marcon; Cristina Gevehr Fernandes; Fabiane Borelli Grecco

Submetido à revista Ciência Rural

**Anatomopathological alterations found in the urinary system of dogs in a
pathology service in the south region of Rio Grande do Sul**

**Alterações anatomopatológicas encontradas no sistema urinário de cães em um
serviço de patologia na região sul do Rio Grande do Sul**

Júlia Vargas Miranda¹ Aline do Amaral¹ Luísa Mariano Cerqueira da Silva¹

Luísa Grecco Corrêa¹ Clarissa Caetano de Castro¹ Vitória Baierle Maggi¹

Gustavo Antônio Boff¹ Vandressa Masetto¹ Felipe Machado Lemos¹ Isadora

Losekann Marcon¹ Cristina Gevehr Fernandes¹ Fabiane Borelli Grecco¹

ABSTRACT

Lesions that affect the urinary tract of dogs are able to cause a big impact on the quality of life and/or death of these animals, therefore, the study of anatomopathological changes can help in understanding the pathogenesis and in the establishment of more dignified diagnoses and prediction. In this way, this work as objective describes the anatomopathological alterations of the urinary system in dogs diagnosed by the veterinary oncology service of the Federal University Pelotas, during the period of March 2016 at December 2021, classified in the period according to its anatomical location (kidney lesions and lower urinary tract lesions) and considering epidemiological data from the animals. Data referring to sex, age and anatomopathological diagnosis were tabulated. During the study there were 102 urinary tract lesions, of which 66 were renal and 36 were lower urinary tract. The most common renal diagnoses were glomerulonephritis, acute tubular necrosis, diroctophymatosis and the diagnoses in the lower urinary tract were urothelial cell carcinomas and cystitis. Diseases such as tubule interstitial nephritis by *Leptospira spp.* were not reported, as well as primary kidney neoplasms were more significant than meta origin, assuming epidemiological characteristics

in these results of the region, in addition to the disease being of a diagnostic service for the region.

Key words: Kidney, urinary, dog.

RESUMO

Lesões que acometem o trato urinário de cães são capazes de causar grande impacto na qualidade de vida e/ou a morte destes animais, portanto, o estudo das alterações anatomopatológicas pode auxiliar na compreensão da patogenia e no estabelecimento de diagnósticos e prognósticos mais fidedignos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo descrever as alterações anatomopatológicas encontradas do sistema urinário em cães diagnosticadas pelo Serviço de oncologia veterinária da Universidade Federal de Pelotas, no período de março de 2016 a dezembro de 2021, classificadas de acordo com a sua localização anatômica (alterações renais e alterações do trato urinário inferior) e considerando dados epidemiológicos dos animais. Foram tabelados os dados referentes a sexo, idade e diagnóstico anatomopatológico. Durante o estudo, foram encontradas 102 alterações em trato urinário, as quais 66 foram renais e 36 foram do trato urinário inferior. Os diagnósticos renais mais encontrados foram glomerulonefrite, necrose tubular aguda e dióxido de fosfato e os diagnósticos em trato urinário inferior os carcinomas de células uroteliais e cistites. Doenças como a nefrite túbulo-intersticial causada por *Leptospira spp.* não foram observadas, bem como, neoplasias primárias em rim foram mais significativas que as de origem metastática, supondo que características epidemiológicas particulares da região possam estar envolvidas nestes resultados, além da importância de um serviço de diagnóstico para a região.

Palavras-chave: Rim, urinário, cão.

INTRODUCTION

Nos cães, as doenças que acometem o trato urinário são consideradas frequentes e tem fatores etiológicos variados que podem alterar a função e estrutura dos órgãos que compõem esse sistema, Muitas alterações anatomopatológicas encontradas podem ser consideradas achados de necropsia, contudo, por vezes são causa de morte ou eutanásia destes animais. De acordo com a extensão e gravidade das lesões, podem culminar em falha aguda ou crônica das funções renais (SAPIN, 2016; INKELMANN, 2012; KHAN 2015).

A prevalência de determinadas etiologias ou predomínio de algumas alterações renais, podem variar de acordo com a localização geográfica dos serviços de diagnóstico anatomopatológico edesta forma, a realização de estudos retrospectivos regionais, permitem estabelecer e entender as condições epidemiológicas que influenciam ou envolvem aquela população animal.

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo retrospectivo das alterações anatomopatológicas encontradas no trato urinário de cães que foram encaminhados para o Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVet – UFPel), no período de março de 2016 à dezembro de 2021. O SOVet é integrante da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas e presta serviços clínicos e diagnósticos, além de atuar na pesquisa, ensino e extensão na região Sul do Rio Grande do Sul.

MATERIALS AND METHODS

Foram analisadas e tabuladas informações sobre amostras provenientes de biópsias e necropsias de cães enviados para diagnóstico anatomopatológico ao Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SIG/SOVet – UFPel) no período de março de 2016 à dezembro de 2021. Os cães foram classificados quanto à idade, sexo, e raça. As faixas etárias foram definidas conforme estabelecido por FIGHERA et al. (2008) classificando como filhotes os animais menores de um ano, adultos de um a nove anos e idosos acima de nove

anos. As raças foram classificadas como sem raça definida (SRD) ou com raça definida (CRD). Os diagnósticos encontrados foram divididos de acordo com a localização anatômica, em alterações renais e alterações do trato urinário inferior.

RESULTS AND DISCUSSION

No período de estudo foram encontrados 102 diagnósticos de alterações envolvendo o sistema urinário, onde 66 estavam localizadas em rins e 36 no trato urinário inferior, especificamente em vesícula urinária, uma vez que alterações em uretra e ureteres não foram encontradas. Os dados obtidos estão demonstrados na Tabela 1.

As glomerulonefrites foram as lesões microscópicas renais mais encontradas, totalizando 10 casos, sendo cinco casos na forma de glomerulonefrite membranosa e cinco na forma de glomerulonefrite membranoproliferativa. A idade dos animais afetados pela glomerulonefrite dividiu-se em sete animais idosos e três adultos. Destes, cinco cães apresentaram neoplasias e os demais possuíam processo inflamatório concomitantes a lesão renal.

O diagnóstico de necrose tubular aguda representou nove casos em nosso estudo, incluindo um caso de origem tóxica. Em relação aos tumores renais, foram encontrados nove casos, sendo sete de origem primária e dois de origem metastática. Entre as neoplasias primárias, três eram carcinomas renais, dois hemangiossarcomas, um hemangioma e um adenocarcinoma. Oito lesões foram classificadas como doença renal crônica (Figura 1A). Dióctofimatose foi diagnosticada em sete cães, onde foram encontradas lesões renais associadas ao parasito em todos os sete casos (Figura 1B). Foram encontrados três casos de nefrite supurativa, dois de abscesso renal, dois de hipoplasia renal, dois de pielonefrite, dois de glomeruloesclerose, dois de fibrose renal, dois de hipoplasia, dois de amiloidose, dois de

infarto, um de hidronefrose, um de disgenesia renal, um de fibrose renal e um de insuficiência renal aguda.

Nas 36 alterações que envolviam o trato urinário inferior, os neoplasmas compreenderam 22 diagnósticos, Em 17 casos o diagnóstico foi de carcinoma urotelial (Figura 1C), acometendo sete fêmeas e dez machos; os demais diagnósticos de neoplasmas de trato urinário inferior foram: três casos de hemangiossarcoma em duas fêmeas e um macho, um fibrossarcoma em uma fêmea e um leiomiossarcoma em uma fêmea. A cistite foi a alteração infecciosa mais encontrada em vesícula urinária, compreendendo 11 das 36 alterações encontradas no trato urinário inferior, onde 4 eram machos e 7 eram fêmeas, sendo seis cistites crônicas e cinco cistites agudas (Figura 1D). A hiperplasia urotelial compreendeu três alterações em fêmeas.

As doenças glomerulares são definidas pela lesão decorrente da inflamação glomerular, resultando no aumento da celularidade glomerular ou espessamento de membrana basal glomerular (SETHI & FERVENZA, 2019). As lesões glomerulares de importância em cães envolvem as glomerulonefrites por imunocomplexos, podendo ser associadas à doenças que cursam com antigenemia prolongada ou infecções persistentes (INKELMANN, 2012).

Estes imunocomplexos se acumulam e se depositam no glomérulo, resultando em trombos e fibrina decorrentes interação com anticorpos, antígenos e componentes de membrana, que podem progredir para isquemia glomerular; lesões em células epiteliais e matriz extracelulares também podem ocorrer pela ativação do sistema complemento C5 a C9, causando lesões à nível celular (ZACHARY, 2012; INKELMANN, 2012).

Quando ocorre um acúmulo breve de imunocomplexos, capaz de serem removidos, é possível ocorrer a resolução da doença, porém, em casos persistentes as lesões glomerulares podem surgir de forma progressiva e ter a manifestação dos três tipos de glomerulonefrites:

proliferativa, membranosa e membranoproliferativa (ZACHARY, 2012; SETHI & FERVENZA, 2019).

Macroscopicamente, na forma aguda, os rins podem não demonstrar alterações macroscópicas significativas se apresentando discretamente e demaciados, amolecidos e pálidos (CIANCIOLO & MOHR, 2016) podendo apresentar na superfície de corte pontos avermelhados na região cortical, quando progressiva, pode ter superfície granular e ao corte cortex delgado com pontos acinzentados e pálidos (ZACHARY, 2012). Quanto as formas de lesão histológica, na forma proliferativa ocorre um aumento de celularidade no tufo glomerular, em sua maior parte em alças capilares e mesângio; a forma membranosa por sua vez se caracteriza pelo espessamento da membrana basal dos capilares glomerulares e a forma membranoproliferativa apresenta a hiper celularidade com proliferação de células glomerulares e espessamento da membrana basal glomerular (ZACHARY, 2012). De acordo com a progressão das lesões pode ocorrer cicatrização dos glomérulos, podendo ter redução no número de glomérulos e presença de tecido cicatricial circundando os glomérulos; com o avanço das lesões o tecido intersticial pode apresentar de infiltrado linfocítico, a fibrose também pode surgir, além da atrofia dos túbulos (CIANCIOLO & MOHR, 2016; ZACHARY, 2012).

Doenças autoimunes como o lúpus eritematoso sistêmico ou infecções persistentes como leishmaniose, piometra e dirofilariose, ou neoplasmas, são exemplos de alterações que podem ser desencadeadoras das lesões glomerulares (SAPIN, 2016). Em nosso estudo, concordando com as causas relatadas em outros trabalhos, observou-se que todos os cães acometidos por glomerulonefrites, apresentavam histórico e/ou lesão relacionada à fatores desencadeantes, tais como pneumonia, piometra e neoplasma.

Neste trabalho, os animais afetados pela glomerulonefrite eram adultos ou idosos. Este fato pode estar associado à um tempo maior à exposição à antígenos que são

desecadeadores do acúmulo de imunocomplexos durante a vida; Segundo CIANCIOLO & MOHR (2016) alterações glomerulares podem estar presentes no processo de envelhecimento, como redução da densidade glomerular e glomeruloesclerose. Contudo, os cães adultos também podem apresentar a deposição de imunocomplexos na região glomerular (INKELMANN, 2012).

A nefrite túbulo-intersticial é uma lesão renal que tem como agente etiológico mais importante as bactérias do gênero *Leptospira spp.*. Esta alteração não foi encontrada no presente estudo, SAPIN et al (2017) em um estudo realizado na mesma área geográfica de nosso trabalho, também não relatou diagnóstico de nefrite túbulo-intersticial causada por *Leptospira spp.*. Este dado evidencia a característica regional e epidemiológica dos diagnósticos, uma vez que INKELMANN (2012), relatou 29 casos de lesões de nefrite túbulo-intersticial em cães associadas à Leptospirose em um serviço de patologia da região central do estado do RS.

Em relação à necrose tubular aguda e insuficiência renal aguda, não houve predisposição racial, etária ou sexual nos cães afetados. Tais dados corroboram com a literatura sobre o assunto, que correlacionam essas lesões diretamente com o agente causador. (KEIR, 2015; GORI et. al., 2019). Os principais fatores etiológicos envolvidos são os agentes nefrotóxicos e causas isquêmicas, sendo que, pode existir relação com doenças pré-existentes; exemplos de causas são doenças ou fármacos que reduzam a perfusão renal, nefrotoxinas, causas infecciosas e obstrução do trato urinário (INKELMANN, 2012). Apesar de haver evidências de susceptibilidade à lesão nefrotóxica em animais idosos quando comparados à jovens (SAPIN et al 2017), em nossa análise retrospectiva os cães eram de idades variadas, indicando a relação com o agente causador independente da idade.

Em relação aos neoplasmas, apenas dois casos de metastases em rins foram encontrados, e sete eram tumores primários renais. Os neoplasmas primários em rim são

incomuns e representam apenas 1% dos tumores em cães, e sua principal forma histológica é epitelial com tipo mais frequente o carcinoma renal (BURGESS e DEREGIS, 2019). Alguns trabalhos relatam uma predominância maior de neoplasmas de origem metastática em relação aos tumores primários nos rins, além de uma maior incidência em idosos (INKELMANN, 2012; ANDRADE 2020). Esta aparente diferença antagônica em relação à origem dos neoplasmas descritas em nosso trabalho, pode estar relacionada a característica do SOVET, sendo um serviço bastante procurado para diagnóstico em oncologia, o que poderia favorecer um maior número de diagnósticos.

A Dioctofimatose foi representativa em nosso trabalho. O município de Pelotas no Rio Grande do Sul, é considerado uma região endêmica em decorrência das condições epidemiológicas favoráveis para o surgimento da doença (RAPETTI et al., 2016). Em nosso estudo, os parasitos foram observados em rim direito, rim esquerdo e cavidade abdominal. Os rins apresentaram lesões semelhantes as descritas por SAPIN (2017) cursando principalmente com localização em rim direito e atrofia ou destruição do parênquima renal. Os animais parasitados por *Dioctophyme renale*, na maioria das vezes são animais errantes devido aos seus hábitos alimentares pouco seletivos, se apresentam assintomáticos, sendo observado o parasito durante necropsia, principalmente em rim direito, porém podendo ser encontrado no rim esquerdo ou cavidade abdominal; o parasito penetra no rim através da cápsula causando atrofia do parênquima, dilatação pélvica e presença líquido necro-hemorrágico no seu interior, que pode conter ovos (SOUZA et al., 2019; PERERA et al., 2017; CAYE et al, 2020; BUTTI et al, 2020; SAPIN, 2017).

As alterações do trato urinário inferior aqui descritas, foram representadas em sua maioria por neoplasmas primários vesicais, e dentre esses o carcinoma urotelial afetou mais machos que fêmeas. Este dado é contraditório em relação à literatura que aponta as fêmeas como mais afetadas, na proporção entre fêmeas e machos de 1,7:1 (KNAPP, 2000; CROW,

2008). Sugere-se novamente a influência das características epidemiológicas e geográficas da região visto que a doença é multifatorial, podendo incluir obesidade ou fatores ambientais como uso de inseticidas derivados do petróleo, quimioterápicos como ciclofosfamida e exposição do epitélio à carcinógenos presentes na urina (JARK, 2011).

As cistites foram a segunda lesão mais prevalente em vesícula urinária. As cistites são frequentes em cães e as cistites bacterianas são consideradas as mais comuns, seguindo de incontinência urinária e urolitíases (PEREIRA, 2020). A cistite crônica foi diagnosticada em seis animais, os quais dois eram machos e quatro eram fêmeas. A cistite aguda foi diagnosticada em cinco animais onde um era macho e quatro eram fêmeas. Segundo INKELMANN (2012), pela conformação anatômica da uretra das fêmeas que possui um tamanho reduzido, as cistites tem maior incidência, sendo a uretra do macho considerada uma barreira maior para infecções ascendentes.

CONCLUSION

Conclui-se neste trabalho que o diagnóstico renal mais frequente encontrado foi a glomerulonefrite e a patologia de trato urinário inferior mais observada foram os carcinomas de células de transição. Reforça-se a importância de estudos retrospectivos regionais para compreensão dos diagnósticos mais frequentes e a procura por características epidemiológicas que influenciam nestas patologias.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed partially by “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES), Brazil – Finance Code 001. We thank the “Hospital de clínicas veterinárias da universidade” Federal de Pelotas (HCV-UFPEL), for sending the material for this study.

DECLARATION OF CONFLICT OF INTEREST

We have no conflict of interest to declare.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

The authors also contributed to the manuscript.

REFERENCES

Cianciolo, R. E.; Mohr, F. C. Urinary system. In: Maxie, G. M.; Jubb, K. V. F.; Kennedy, P. C.; & Palmer's. Pathology of Domestic Animals. Elsevier: 2016. V2, cap.4, p.401-413.

Gori, E., et al. Acute pancreatitis and acute kidney injury in dogs. **The veterinary journal**, v. 245, p. 77-81, 2019. Available from: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30819430/>>. Accessed: Dez. 3, 2021. doi: [10.1016/j.tvjl.2019.01.002](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.002)

Inkelmann, M. A. et al. Lesões do sistema urinário em 1.063 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, p.761-771, 2012. Available from: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/tJL6qhvgVFKwJ4yGkbWTDhC/abstract/?lang=pt>>. Accessed: Dez. 1, 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000800015>.

Inkelmann, M. A. et al. Urolitíase em 76 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, p.247-253,2012. Available from: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/4HVNwcZqbjxk7KWqGy6YrLt/abstract/?lang=pt>>. Accessed: Dez. 4, 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000300012>.

Jark, P. C. et al. Uso de inibidores de COX-2 no tratamento do carcinoma de células de transição de bexiga em cães: revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, p.523-530, 2011 Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/140511>>. Accessed: Nov. 6, 2021. ISSN 0102-5716.

Keir, I. ; Kellum, J. A. Acute kidney injury in severe sepsis: pathophysiology, diagnosis, and treatment recommendations. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.25, p.200-209, 2015. Available from: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/vec.12297>>. Accessed: Nov. 10,

2021. doi: <https://doi.org/10.1111/vec.12297>.

Knapp, D.W. et al. Naturally - occurring canine transitional cell carcinoma of urinary bladder: a relevant model of human invasive bladder cancer. **Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations** v.5, p.47-59, 2000. Available from: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107814399900006X>>. Accessed: Dez. 20, 2021. doi: [doi.org/10.1016/S1078-1439\(99\)00006-X](https://doi.org/10.1016/S1078-1439(99)00006-X).

Pereira, M. L. et al Infecção de trato urinário inferior por *Citrobacter* sp em cadela com hipoadrenocorticismo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.27, 2020. Available from: <<https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/42324>>. Accessed: Jan. 21, 2022. doi: 10.4322/rbcv.2020.012.

Perera, S. C. et al. Eliminação de *Diocotophyme* renale pela urina em canino com diocotofimatose em rim esquerdo e cavidade abdominal - primeiro relato de caso no Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v.69, p. 618-622, 2017. Available from: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/qfLf45TyHTdx95JDSFyKxWq/abstract/?lang=pt>>. Accessed: Mar. 15, 2022. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9036>.

RAPPETI, J. C. D. S. et al. *Diocotophyme* renale (Nematoda: Enoplida) in domestic dogs and cats in the extreme south of Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, p. 119-121, 2016. Available from: <<https://www.scielo.br/j/rbpv/a/bRdYgB799sqdcJ4XcSjdSng/abstract/?lang=en>>. Accessed: Mar. 20, 2022. doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016072>.

Sethi, S.; Fervenza, F. C. Standardized classification and reporting of glomerulonephritis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 34, n. 2, p. 193-199, 2019. Available from: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30124958/>>. Accessed: Mar, 10, 2022. doi: 10.1093/ndt/gfy220.

Zabott, M. V. et al. Ocorrência de *Diocotophyma* renale em *Galictis cuja*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, p. 786-788, 2012. Available from: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/fYSwrLt9ZdqYJGSPRbKVK6b/?lang=pt&format=html>>. Accessed:

Nov. 29, 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000800018>.

Zachary, J. F. et al. **Bases da patologia em veterinária**. Brasil: Elsevier Health Sciences Brazil, 2012.

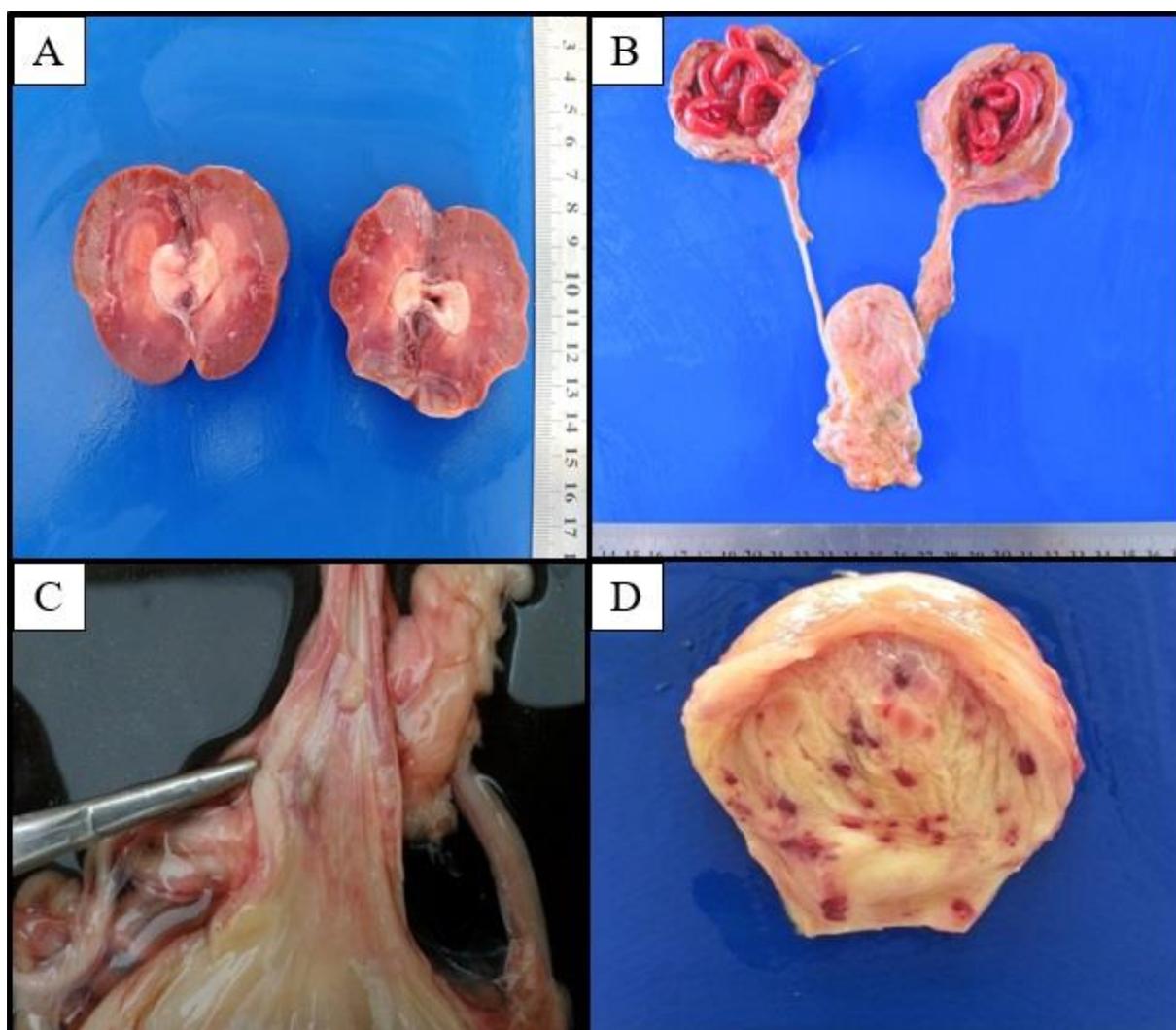


Figura 1 – (A) Cão: doença renal crônica. Rins com formato irregular e superfície de corte com perda da definição entre região cortical e medular; (B) Cão: Dioctofimatoze. Rins contendo o parasito *Dioctophyme Renale* e atrofia do parênquima renal bilateralmente; (C) Carcinoma urotelial em vesícula urinária com massa localizada na região do trígono vesical; (D) Cão: Superfície de corte em vesícula urinária com cistite. Observa-se presença de pontos hemorrágicos e espessamento da mucosa.

Table 1 - Diagnósticos anatomopatológicos e dados epidemiológicos de amostras do sistema urinário de cães remetidas ao Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas no período de março de 2016 à dezembro de 2021.

Lesões do sistema urinário	N/%	Sexo	Raça	Faixa etária
Lesões renais	66/67,32			
Abcesso	2/1,32	1 F; 1M	1 SRD; 1CRD;	2 ID
Amiloidose	2/1,32	2 F	2 CRD	2 AD
Dioctofimatoze	7/4,62	3 F; 3 M	6 SRD; 1 CRD	3 AD ; 3 NI; 1 FI
Disgenesia	1/0,6	1M	1 CRD	1 FI
Fibrose	2/1,32	1 F; 1M	1 SRD; 1 CRD;	2 AD
Glomeruloesclerose	2/1,32	1 F; 1 M;	1 SRD; 1 CRD	1 ID; 1 AD;
Glomerulonefrites	10/6,6	7 F; 4 M;	5 SRD; 5 CRD	7 ID; 3 AD
Hidronefrose	1/0,6	1 F;	1 SRD;	1 AD
Hipoplasia	2/1,32	1 F; 1 M;	2 CRD	2 ID
Infarto	2/1,32	1 F; 1 M;	1 SRD; 1 CRD	2 ID
Insuficiência renal aguda	1/1,32	1 M	1 SRD	1 NI
Insuficiência renal crônica	8/5,28	4 F; 4M;	6 SRD; 2 CRD	5 ID; 3 AD
Necrose tubular aguda	9/5,94	6 F; 3M;	5 SRD; 4 CRD	3 ID; 4 AD; 2 FI;
Nefrite supurativa	3/1,98	1 F; 2 M	1 SRD; 1 CRD	1 ID; 2 NI;
Pielonefrite	2/1,32	1 F; 1M	2 CRD	1 ID; 1 AD;
Neoplasmas primários	7/4,62	5 F; 2M	5 SRD; 2 CRD	4 ID; 3 AD
Neoplasmas (metástases)	2/1,32	1 F; 1M	1 SRD; 1 CRD	2 ID
Lesões em trato urinário inferior	36/35,29			
Carcinomas de células transicionais	17/6,12	7 F; 10 M;	10 SRD; 7 7CRD	3 AD; 14 ID;
Cistites	11/3,96	8 F; 3 M	7 SRD; 4 CRD	8 ID; 2 AD; 1 NI
Hiperplasia urotelial	3/1,08	3 F	2 SRD; 1 CRD	2 ID; 1 AD
Outras neoplasias (primárias)	5/1,8	4 F; 1 M;	2 SRD/ 4 CRD	5 ID
Total	102			

F= fêmeas; M= machos; CRD= com raça definida; SRD = sem raça definida; FI = filhotes; AD = adultos; ID= idosos; NI= não informado;

8 Considerações finais

A realização de estudos retrospectivos sobre patologias é essencial para o conhecimento das alterações e incidência. As alterações mais incidentes nos rins durante o estudo foram glomerulonefrites, necrose tubular aguda, neoplasias, doença renal crônica e dióxido de fosfatos. No trato urinário inferior, o carcinoma de células de transição e as cistites foram as alterações mais encontradas.

Referências

- ALVES, R. F.; BALBUENO, M. C. S.; ANCKEN, A. C. B. VON; COELHO, C. P. Tratamento de cistite polipoide com medicamento ultradiluído em cadela: relato de caso. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 36036-36043, 2021.
- ANDRADE, É.; DALEGRAVE, S.; ANDRADE, J.; FLECKE, L. R. Hemangiossarcoma renal unilateral em cão: Relato de caso. **PUBVET**, v. 15, p. 188, 2020.
- BARTGES, J. W. Doença renal crônica em cães e gatos. **Clínicas Veterinárias: Prática de Pequenos Animais**, v. 42, n. 4, p. 669-692, 2012.
- BARWALDT, E. T.; BIERHALS, E. S.; LIMA, C. M.; SILVA, A. B.; NOBRE, M. O.; FERRAZ, A. Urolitíase em filhote canino: Relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e9010111510-e9010111510, 2021.
- BASSO, W.; SPÄNHAUER, Z.; ARNOLD, S.; DEPLAZES, P. *Capillaria plica* (syn. *Pearsonema plica*) infection in a dog with chronic pollakiuria: challenges in the diagnosis and treatment. **Parasitology International**, v. 63, n. 1, p. 140–142, 2014.
- BRAGATO, N.; FIORAVANTI, S. C. M.; BRAGA, G. L.; REIS, C. D.; BORGES, C. N. Lesão renal tubular aguda em cães e gatos: Fisiopatogenia e diagnóstico ultrassonográfico. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, 2015.
- BRAZ, L. A. N.; CRUZ, N. R. N.; SANTOS, G. F. M.; MAGALHÃES, L. F.; CRIVELLENTI, L. Z. Cistite eosinofílica, uma causa rara de hematúria persistente em um cão diabético. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 58, e178389, 2021.
- BURGESS, K. E. & DEREGIS, C. J. Oncologia Urológica. **Clínicas Veterinárias: Prática de Pequenos Animais**, v. 49, n. 2, p. 311-323, 2019.
- BUTTI, M. J.; GAMBOA, M.; TERMINIELLO, J.; URBIZTONDO, M.; POLIZZI, C.; CARINA, F.; RADMAN, N. Dioctofimatoses renal, abdominal e intraprostática em um canino. **Revista Argentina de Parasitologia**, v. 9, n. 1, 2020.
- CANUTO, F. J. C.; MAGALHÃES, F. F. DE; PINHEIRO, A. S.; BARBOSA, R. R.; SILVA, M. C. V. Aspectos ultrassonográficos de hidronefrose e hidroureter em cadela. **Ciência Animal**, v. 28, n. 2, p. 25-27, 2018.
- CASTIGLIONI, M. C. R.; DA SILVA, J. P.; OLIVEIRA, N. B.; MAMPRIM, M. J. Influência da idade na ultrassonografia renal de cães e gatos: o que se sabe. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-7, 2020.

CAYE, P.; SCHMITT, T.; CAVALCANTI, G.; RAPPETI, J. C. Prevalência de *Diocotophyme renale* (Goeze, 1782) em cães de uma organização não governamental do sul do Rio Grande do sul –Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 25, n. 2, p. 46-55, 2020.

CHILDRESS, O. M. Hematologic abnormalities in the small animal cancer patient. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 42, n. 1, p. 123-155, 2012.

CIANCIOLO, R. E. & MOHR, F. C. Urinary system. In: JUBB, KENNEDY & PALMER'S. **Pathology of Domestic Animals**. 6ed. v.2. Elsevier, 2016. p. 401-413.

DA SILVA, A.; SILVA, C. B.; SILVA, F. R.; LIM, P. W. Avaliação ultrassonográfica em felino diagnosticado com pseudocistos perinéricos: relato de caso. **PUBVET**, v. 14, n. 7, p. 119, 2020.

DE JESUS LIMA, J. C. S. TOGNI, M.; SCHAEGLER, M. A.; MOREIRA, I. T. L.; OLIVEIRA, P. H. T. Adenocarcinoma renal papilar em um cão–relato de caso. **Revista Campo Digital**, v. 14, n. 1, 2019.

DE SOUZA, L. D. P.; ROCHA, M. M.; FERRANDO, J. T.; MORAES, L. A. M.; RAMOS, A. J. R. T.; MADRIL, A. B.; BILHALVA, M. A.; AMARAL, A.; SOARES, R. C.; BOFF, G. A.; MIRANDA, J. V.; MAGGI, V. B.; CAVALCANTE, G. A. O.; GRECCO, F. B. O papel das uretrais em gatos domésticos: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e51910817094, 2021.

FIGHERA, R. A.; SOUZA, T. M.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS, C. S. L. Aspectos epidemiológicos e clinicopatológicos de 71 casos de endocardite valvar em cães. **Clínica Veterinária**, v.67, p.60-67, 2007.

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.

GALIZA, A. X. F.; SILVA, L. M. C.; CORREA, L. G.; GONÇALVES, E.; AMARAL, A.; CAYE, P.; MIRANDA, J. V.; CASTRO, C. C.; RAPPETI, J. C. S.; GUIM, T. N.; FERNANDES, C. G.; GRECCO, F. B. Perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas de biópsias de enxágue esquerdos de sete cães acometidos por *Diocotophyme renale* em rim direito. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e50310615703-e50310615703, 2021.

GOMES, A. B.; FERREIRA, A. T. R.; ROSADO, A. R.; POZZEBON, A. P.; OLIVEIRA, L. R.; FERANTI, J. P. S. Prolapso de vesícula urinária em um canino. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 1, 2018.

GORI, E.; LIPPI, I.; GUIDI, G.; PERONDI, F.; PIERINI, A.; MARCHETTI, V. Acute pancreatitis and acute kidney injury in dogs. **The Veterinary Journal**, v. 245, p. 77-81, 2019.

GRANJA, L. C.; COLARES, R. R.; SILVA, N. B.; VASCONCELOS, R. H.; BEZERRA, W. G. A.; COSTA, P. P. C. Displasia renal em cães. Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 12, n. 4, p. 561-568, 2018.

GUIMARÃES, Jady Larissa. **Hidronefrose por obstrução ureteral em felino doméstico (*Felis catus*): relato de caso**. 2018. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Campo Real, Guarapuava, 2018.

INKELMANN, M. A.; KOMMERS, G. D.; TROST, M. E.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F.; SILVEIRA, I. P. Lesões do sistema urinário em 1.063 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 761-771, 2012a.

INKELMANN, M. A.; KOMMERS, G. D.; TROST, M. E.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F.; SILVEIRA, I. P. Urolitíase em 76 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 247-253, 2012b.

IRIS - International Renal Interest Society. **Grading of acute kidney injury**. Larry Cowgill, University of California, Davis, CA, US. IRIS, 2016. Disponível em: <<http://www.iris-kidney.com/guidelines/index.html>> Acesso em: Jun, 2021.

JARK, P. C.; MACHADO, L. H. A.; LOURENÇO, M. L. G.; SAKATE, M. Uso de inibidores de COX-2 no tratamento do carcinoma de células de transição de bexiga em cães: revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4, p. 523-530, 2011.

KEIR, I.; KELLUM, J. A. Acute kidney injury in severe sepsis: pathophysiology, diagnosis, and treatment recommendations. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, p. 200-209, 2015.

KHAN, T. M. & KHAN, K. N. M. Acute kidney injury and chronic kidney disease. **Veterinary Pathology**, v. 52, n. 3, p. 441-444, 2015.

KNAPP, D. W.; GLICKMAN, N. W.; DENICOLA, D. B.; BONNEY, P. L.; LIN, T. L.; GLICKMAN, L. T. Naturally-occurring canine transitional cell carcinoma of the urinary bladder. A relevant model of human invasive bladder cancer. **Urologic Oncology**, v. 5, n. 2, p. 47-59, 2000.

KNAPP, D. W.; RAMOS-VARA, J. A.; MOORE, G. E.; DHAWAN, D.; BONNEY, P. L.; YOUNG, K. E. Urinary bladder cancer in dogs, a naturally occurring model for cancer biology and drug development. **ILAR Journal**, v. 55, n. 1, p. 100-118, 2014.

KÖNIG H. E. & LIEBICH, H. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 6ed. São Paulo: Artmed, 2016. p. 1-52.

KUTLU, T. & ALCIGIR, G. Comparison of renal lesions in cats and dogs using pathomorphological and immunohistochemical methods. **Biotechnic & Histochemistry**, v. 94, n. 2, p. 126-133, 2019.

LAOHAWETWANIT, T.; TANAKA, K.; ZAIZEN, Y.; TABATA, K.; ANDO, K.; ISHIMOTO, H.; MUKAE, H.; MIYAZAKI, Y.; BYCHKOV, A.; FUKUOKA, J. A case report of pulmonary amyloidosis recognized by detection of AA amyloid exclusively in alveolar macrophages. **Respiratory Medicine Case Reports**, v. 30, 101046, 2020.

MAGALHÃES, Felipe do Amaral. **Urolitíase em cães**. 2013. 55f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

NEWMAN, S. J.; CONFER, A. W.; PANCIERA, R. J. O sistema urinário. In: ZACHARY, J. F. & MCGAVIN, M. D. **Bases da Patologia Veterinária**. 5ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p.592-661.

PEREIRA, S. C.; SILVA, C. C. da; CORRÊA, A.; MILECH, V.; AZAMBUJA, S. A.; RAMOS, S.; RIPPLINGER, A.; GUIM, T. N.; RAPPETI, J.; BERGMANN, L. K. Ruptura de bexiga em um cão: relato de caso. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, p. 31-32, 2013.

PEREIRA, M. L.; AGUIAR, M. H. S.; NERCOLINI, N. A. M. Infecção de trato urinário inferior por *Citrobacter* sp. em cadela com hipoadrenocorticismo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 27, n. 2, 2020.

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

RAPPETI, J. C. D. S.; MASCARENHAS, C. S.; PERERA, S. C.; G MÜLLER, G.; GRECCO, F. B.; SILVA, L. M. C.; SAPIN, C. F.; RAUSCH, S. F.; CLEF, M. B. *Diectophyme renale* (Nematoda: Enoplida) in domestic dogs and cats in the extreme south of Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, p. 119-121, 2016.

ROCHA, M. N. A. Thrombocytosis: a retrospective study of 573 dogs (2016-2017). **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-10, 2019.

SANTOS, J. G.; MARTINI, A. C.; MONTEIRO, B. G.; SCHRODER, D. C.; FRANCO, G. D.; MASCARENHAS, L. C.; SOUZA, R. L. Prolapso uretral em um cão da raça American Pit Bull. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, n. 1, p. 248, 2018.

SAPIN, C. F.; SILVA-MARIANO, L. C.; Bassi, j. N.; GRECCO, F. B. Anatomopathological and epidemiological analysis of urinary tract lesions in dogs. **Ciência Rural**, v. 46, p. 1443-1449, 2016.

SAPIN, C. F.; SILVA-MARIANO, L. C.; PIOVESAN, A. D.; FERNANDES, C. G.; DA SILVA RAPPETI, J. C.; BRAGA, F. D. V. A.; GRECCO, F. B. Anatomopathologic study of kidneys parasitized by *Diectophyme renale* in Dogs. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, n. 1, p. 7, 2017.

- SENA, Milena Lima Ribeiro de. **Aspectos anatomopatológicos de urolitíase vesical associado a hiperplasia próstática em um cão: relato de caso**. 2020.32f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia, 2020.
- SETHI, S. & FERVENZA, F. C. Standardized classification and reporting of glomerulonephritis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 34, n. 2, p. 193-199, 2019.
- SILVA, M. N.; LARANJEIRA, D. F.; PENHA, E. M.; ORIÁ, A. P.; COSTA NETO, J. M.; BARROUIN – MELO, S. M. Ectopia ureteral unilateral congênita em uma cadela Teckel Dachshund com pelagem arlequim – relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1504 - 1510, 2012.
- TASSINI, L. E. S.; VEADO, J. C. C.; LEME, F. O. P.; ROSA, D. B. S. K.; DOS ANJOS, T. M.; LEMPEK, M. R.; DE ARAÚJO, M. C. R. N-acetyl- β -d-glucosaminidase (NAG) para identificação de injúria renal, como sinalizador precoce de insuficiência renal aguda-Revisão de literatura. **RMedvop – Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v. 13, n. 43, p. 80-88, 2015.
- TEIXEIRA, Ranyne Martins. **Omentalização do rim no tratamento de cisto renal em cão - relato de caso**. 2019. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- TOCHETTO, C.; FLORES, M. M.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A. Aspectos anatomopatológicos da leptospirose em cães: 53 casos (1965-2011). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 430-443, 2012.
- TRAPP, S. M.; IACUZIO, A. I.; BARCA JUNIOR, F. A.; KEMPER, B.; SILVA, L. C.; OKANO, W.; TANAKA, N. M.; GRECCO, F. C. A. R.; CUNHA FILHO, L. F. C.; STERZA, F. A. M. Causas de óbito e razões para eutanásia em uma população hospitalar de cães e gatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, n. 5, p. 395-402, 2010.
- VASCONCELLOS, A. L.; ALVES, M. A. M. K.; ALVES, B. M. P.; GETAL, F. P.; CARVALHO, M. B. Fatores de risco para cistite bacteriana em cães: Estudo epidemiológico. **Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v. 14, n. 44, p. 88- 92, 2016.
- VIRGILI, A.; GOMES, R. R.; GRANATO, T. M. Agenesia renal unilateral em cão: Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 2, p. 52-52, 2016.
- WALE, K. Urethrorectal fistula in a Labrador puppy. **Vet Records – Case Reports**, v. 9, n. 4, e2160, 2021.
- 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**, v.32, p. 786-788, 2012.