

ASPECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS DOS RINS DE CÃES: UMA REVISÃO DAS PRINCIPAIS LESÕES

Ana Paula Barbosa Silva¹, Letícia Gomes Maciel¹, Beatriz Lacerda Oliveira¹,
Henrique Jordem Venial^{2*}

¹Graduandos em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, Brasil.

²Doutor em Ciência Animal, Técnico em Anatomia e Necropsia, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, Brasil.

*Autor correspondente: henriquevenial@hotmail.com

Recebido em: 15/05/2024 – Aprovado em: 15/06/2024 – Publicado em: 30/06/2024
DOI: 10.18677/EnciBio_2024B2

RESUMO

O sistema urinário é composto pelos rins, ureteres, vesícula urinária e uretra. Os rins são órgãos responsáveis pela filtração, excreção, metabolismo, e manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico do organismo e estas funções podem estar sujeitas a danos. Lesões renais são frequentemente identificadas em exames necroscópicos e histopatológicos dos rins. Desta forma, o objetivo desta revisão foi descrever as principais alterações anatomopatológicas das lesões renais encontradas em cães, fornecendo uma análise macroscópica abrangente destas lesões e, desta forma, contribuir para uma melhor compreensão diagnóstica nos exames necroscópicos. Dentre as principais lesões renais que acometem os cães, destacam-se as lesões glomerulares, lesões túbulo-intersticiais, lesões da pelve renal, fibrose renal, distúrbios circulatórios, neoplasias, anomalias do desenvolvimento e lesões obstrutivas. Essas abordagens são de grande importância para o diagnóstico preciso das lesões e doenças renais em exames necroscópicos e contribuem significativamente para o avanço do conhecimento sobre as principais alterações que acometem o sistema renal dos cães.

PALAVRAS-CHAVE: Alterações anatomopatológicas; Cães; Lesões renais.

PATHOLOGICAL ANATOMY CHANGES IN THE KIDNEYS OF DOGS: A REVIEW OF THE MAJOR LESIONS

ABSTRACT

The urinary system comprises the kidneys, ureters, bladder, and urethra. The kidneys are organs responsible for filtration, excretion, metabolism, and maintenance of the body's hydroelectrolytic balance, and these functions can be subject to damage. Renal lesions are frequently identified in necropsy and histopathological examinations of the kidneys. Therefore, this review aimed to describe the main anatomopathological alterations of renal lesions found in dogs, providing a comprehensive macroscopic analysis of these lesions and, thus, contributing to a better diagnostic understanding in necropsy examinations. Glomerular lesions, tubulointerstitial lesions, renal pelvis lesions, renal fibrosis, circulatory disorders, neoplasms, developmental anomalies, and obstructive lesions stand out among the

major renal lesions affecting dogs. These approaches are of great importance for accurately diagnosing renal lesions and diseases in necropsy examinations and significantly contribute to advancing knowledge about the main alterations affecting the renal system of dogs.

KEYWORDS: Anatomopathological alterations; Dogs; Renal lesions;

INTRODUÇÃO

Os rins são órgãos responsáveis pela filtração, excreção, metabolismo, e manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico do organismo e estas funções podem estar sujeitas a danos (SOUZA *et al.*, 2021). Lesões renais são frequentemente identificadas em exames necroscópicos e histopatológicos dos rins. As doenças renais são classificadas na literatura de acordo com a extensão, gravidade, etiologia e várias destas doenças podem ser consideradas achados incidentais de necrópsia, porém podem ser a causa da morte ou eutanásia desta espécie, muitas vezes associadas à insuficiência renal aguda ou crônica (INKELMANN *et al.*, 2012; KUTLU; ALCIGIR, 2019).

Dentre as principais lesões renais que acometem os cães, destacam-se as lesões glomerulares, lesões túbulo-intersticiais, lesões da pelve renal, fibrose renal, distúrbios circulatórios, neoplasias, anomalias do desenvolvimento e lesões obstrutivas, as quais poderão originar doença renal e insuficiência renal (INKELMANN *et al.*, 2012).

A compreensão e conhecimento de determinadas lesões que acometem os rins destes animais são de extrema importância para o correto diagnóstico e permite associar a causa morte do animal (INKELMANN *et al.*, 2012; SAPIN *et al.*, 2017; SANTOS; ALESSI, 2023).

O objetivo desta revisão foi descrever as principais alterações anatomopatológicas das lesões renais encontradas em cães, fornecendo uma análise macroscópica abrangente destas lesões e, desta forma, contribuir para uma melhor compreensão diagnóstica nos exames necroscópicos.

Anatomofisiologia do Sistema Urinário

O sistema urinário é composto pelos rins, ureteres, vesícula urinária e uretra. Os rins dos mamíferos domésticos estão dispostos em pares no espaço retroperitoneal, no teto da cavidade abdominal, ventrolaterais e adjacentes aos corpos das vértebras lombares e seus processos transversos correspondentes. Nos cães, os rins são classificados como órgãos unilobares (ou unipiramidais), cobertos por uma cápsula fibrosa difusa, com formato de "grão de feijão" e coloração marrom-avermelhado. O rim direito está localizado mais cranialmente na cavidade abdominal em relação ao rim esquerdo, produzindo a impressão renal no fígado devido ao contato com o órgão (SINGH, 2021; KONIG; LIEBICH, 2021).

O parênquima renal apresenta uma organização em córtex e medula. O córtex renal, de coloração marrom-avermelhado, é radialmente estriado. A medula renal, por sua vez, exibe coloração cinza-pálida e é subdividida em zona externa (próxima ao córtex) e zona interna (região próxima à pelve renal). Nos caninos, felinos, equinos e pequenos ruminantes, os lobos piramidais se fusionam para formar uma única massa medular, unindo as papilas em uma crista renal comum, as quais desembocam na pelve renal, onde a urina é coletada antes de ser encaminhada para os ureteres (NEWMAN *et al.*, 2013; KONIG; LIEBICH, 2021).

Os rins têm a complexa função de filtração do plasma sanguíneo, por meio dos néfrons, com posterior produção de urina, para eliminação de resíduos

metabólicos e regulação do equilíbrio ácido-base (SINGH, 2021). Além disso, possui importantes funções endócrinas, como a produção de renina, bradicinina, eritropoietina, prostaglandina e calcitriol (NEWMAN *et al.*, 2013; KONIG; LIEBICH, 2021).

Para manter a função renal adequada, é importante a higidez do tecido renal, uma perfusão sanguínea apropriada e a eliminação normal de urina através do sistema urinário. Os rins podem ser expostos a fatores externos nocivos que podem ascender via uretra, vesícula urinária e ureteres, por meio de disseminação hematogênica, além da exposição local as substâncias pré-formadas ou metabolizadas, o que poderá ocasionar lesões renais (NEWMAN *et al.*, 2013).

Lesões Renais em Cães

Lesões Glomerulares

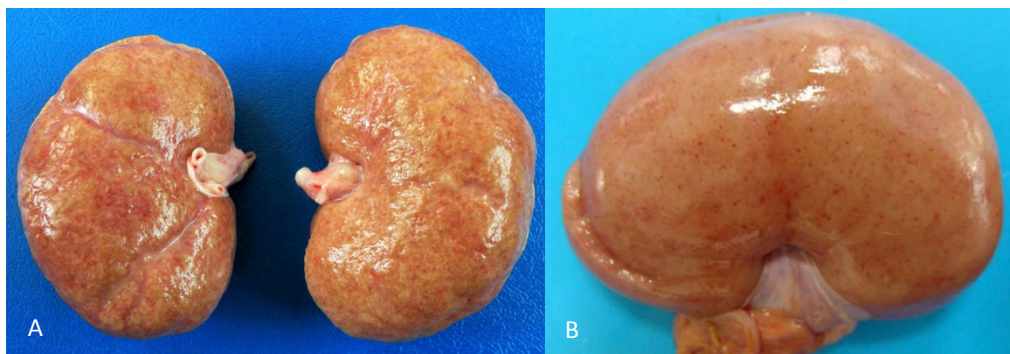
Glomerulonefrite

A glomerulonefrite é um processo inflamatório agudo que acomete o glomérulo, acarretando retenção de sódio pela dificuldade de excreção. Essa retenção pode levar ao edema e a hipertensão, ruptura e lesão de pequenas alças capilares. Macroscopicamente, pode-se notar palidez do órgão com pontos avermelhados milimétricos multifocais, aspecto irregular na superfície do córtex renal (Figura 1) e perda da integridade da barreira de filtração, afetando a atividade do órgão (SANTOS; ALESSI, 2023; ALOK; YADAV, 2024).

Em pequenos animais a principal forma de glomerulonefrite encontrada é a imunomediada, decorrente da deposição de imunocomplexos que se depositam na membrana basal e com posterior dano ao glomérulo pela fixação de complementos. Doenças autoimunes podem ocorrer como: Lúpus eritematoso sistêmico, infecções persistentes como a leishmaniose, piometra, dirofilariose e neoplasmas (GRAUER; DIBARTOLA, 2008; INKELMANN, *et al.*, 2012; ARESU, *et al.*, 2013; ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

Na medicina veterinária, essas lesões são classificadas de acordo com o tipo morfológico, sendo membranosa, proliferativa ou membranoproliferativa. A forma membranosa apresenta predomínio no espessamento da membrana basal, a forma proliferativa apresenta maior proliferação celular no glomérulo renal e a forma membranoproliferativa apresenta ambas as alterações (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 1. A: Glomerulonefrite crônica (superfície capsular). Ambos os rins estão difusamente pálidos e a superfície capsular apresenta aspecto irregular. B: Glomerulonefrite imunomediada em rim de cão causada por *Leishmania* sp. evidenciada por pontos vermelhos na superfície cortical.



Fonte: (A) INKELMANN *et al.*, (2012); (B) SANTOS; ALESSI, (2023).

Glomerulite supurativa

A glomerulite supurativa, também conhecida como nefrite bacteriana, se desenvolve como resultado de bacteremia onde as bactérias irão se alojar nos capilares do interstício e nos glomérulos, sendo responsáveis pela formação de abscessos no córtex renal, região esbranquiçada/amarelada de necrose com distribuição multifocal, podendo causar obstrução glomerular com isquemia e posteriormente infarto (INKELMANN *et al.*, 2012; ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

Amiloidose glomerular

A amiloidose é considerada uma doença sistêmica causada pelo acúmulo de amiloide, um composto proteico insolúvel, que se deposita principalmente nos espaços extracelulares dos glomérulos. Esta lesão é subdividida em primária e secundária, sendo a amiloidose secundária a forma mais comum em pequenos animais. A deposição do amiloide está principalmente ligada a estimulação antigênica persistente como em infecções crônicas, neoplasias e inflamações (INKELMANN *et al.*, 2012; SAPIN *et al.*, 2017; ZACHARY, 2018; LAOHAWETWANIT *et al.*, 2020; SANTOS; ALESSI, 2023).

Macroscopicamente, tem como característica aspecto pálido, aumento de tamanho e córtex com superfície granular, podendo em alguns casos serem vistos como pontos acobreados na região cortical (Figura 2), e podem ser encontrados também em órgãos como pâncreas, baço, fígado e linfonodos. O tecido renal pode, como consequência da amiloidose, apresentar isquemia, atrofia, degeneração e posteriormente fibrose (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 2. Fragmento renal apresentando múltiplos pontos escurecidos na região cortical, correspondendo ao depósito de amiloide nos glomérulos renais.



Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Lesões Túbulo-intersticiais

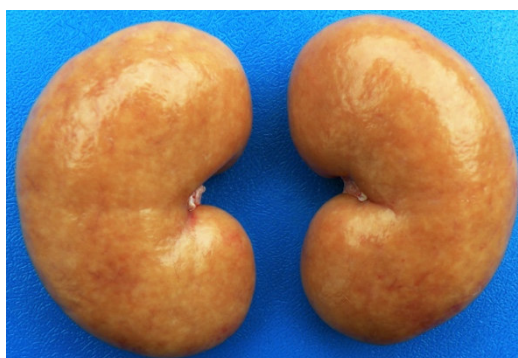
Nefrite túbulo-intersticial

A nefrite túbulo-intersticial é um quadro resultado de septicemias bacterianas e virais, onde os agentes infecciosos penetram nos túbulos renais e manifestam uma resposta inflamatória no interstício. É comumente descrita em cães infectados por *Leptospira interrogans* principalmente pelos sorovares *canicola* e *icterohemorrhagiae*

e pode estar associada as infecções por *Hepatozoon canis* e Adenovirus Canino Tipo 1 (SANTOS; ALESSI, 2023).

A lesão causada nas células tubulares leva ao início de uma resposta inflamatória em interstício, sendo comum a designação de doença túbulo intersticial. As lesões renais da nefrite túbulo-intersticial podem ser aguda, crônica, focal ou difusa, a depender da intensidade da agressão pelos agentes envolvidos e da condição imunológica do animal. De modo geral, os rins inicialmente apresentam edema intersticial, pequenas áreas irregulares brancacentas por toda superfície do órgão e em córtex interno, e superfície capsular levemente irregular. Quando a lesão cursa de forma crônica, os rins podem também apresentar palidez difusa, fibrose intensa com diminuição do volume do órgão e atrofia dos néfrons (Figura 3) (INKELMANN *et al.*, 2012; ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 3. Nefrite túbulo-intersticial crônica. Ambos os rins estão difusamente pálidos. A superfície capsular está levemente irregular, com pequenas áreas irregulares brancacentas (fibrose).

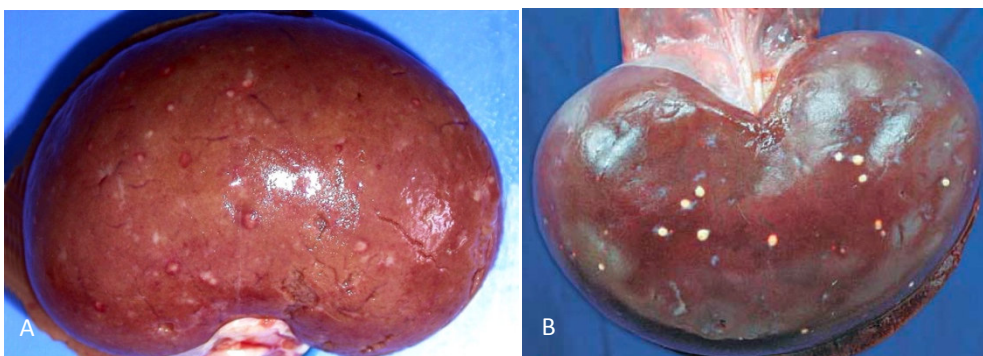


Fonte: INKELMANN *et al.*, (2012).

Nefrite granulomatosa

A nefrite granulomatosa é caracterizada pela formação de múltiplos granulomas, mais comumente encontrados no córtex renal. É uma doença túbulo intersticial geralmente associada as doenças sistêmicas crônicas e parasitárias que levam à formação de granulomas em múltiplos órgãos. Em cães, pode ser causada pela infecção por *Encephalitozoon cuniculi*, fungos como *Aspergillus* e *Histoplasma capsulatum*, bactérias superiores e por larvas migratórias de *Toxocara canis*, sendo esta última a causa mais comum das lesões granulomatosas (INKELMANN *et al.*, 2012; SANTOS; ALESSI, 2023). As alterações anatomopatológicas da nefrite granulomatosa se caracterizam pelos nódulos brancacentos com focos de mineralização que rangem ao corte dispostos por todo o córtex renal podendo ser salientes na superfície do órgão (Figura 4) (SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 4. A e B: Nefrite granulomatosa (secundária à migração de larvas de *Toxocara canis*). Há presença de múltiplos nódulos pequenos brancacentos e salientes na superfície capsular.



Fonte: (A) INKELMANN *et al.*, (2012); (B) SANTOS; ALESSI, (2023).

Necrose tubular aguda ou Nefrose

A nefrose é um processo degenerativo das células tubulares que pode causar subsequente necrose tubular. É geralmente resultado de um insulto tóxico (nefrose tóxica exógena ou endógena) ou isquêmico (nefrose isquêmica) ao rim, dos quais levam as alterações das células tubulares. Agentes exógenos como os metais pesados, oxalatos, micotoxinas, antibióticos, sulfonamidas, anti-inflamatórios não esteroidais e antifúngicos, e agentes endógenos como a hemoglobina, mioglobina, pigmentos biliares e a hemossiderina são considerados agentes tóxicos aos rins (SANTOS; ALESSI, 2023).

À necropsia, a lesão macroscópica de nefrose isquêmica pode ser de difícil reconhecimento, mas, em muitos casos, os rins apresentam-se aumentados de volume, com estriações corticais esbranquiçadas (Figura 5), perda tecidual por destruição das células tubulares pela redução do fluxo sanguíneo, representando um potencial de progressão para insuficiência renal aguda (INKELMANN *et al.*, 2012; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 5. Nefrose isquêmica com estriações esbranquiçadas no córtex interno.



Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

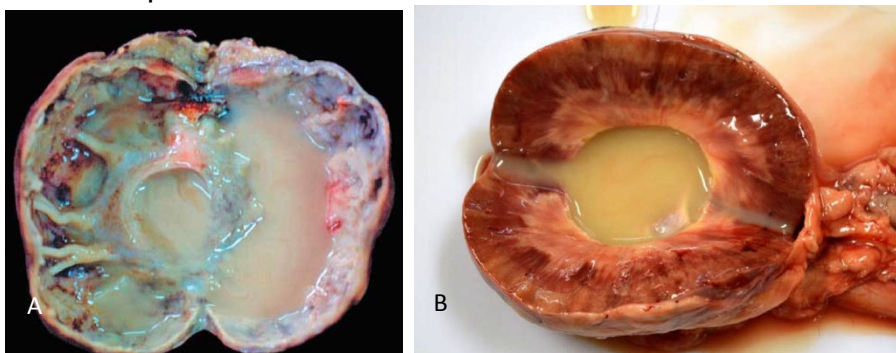
Lesões da Pelve Renal

Pielonefrite

A pielonefrite é a inflamação da pelve e do parênquima renal, sendo o resultado de infecções ascendentes do trato urinário inferior que transporta os organismos patogênicos da vesícula urinária à pelve renal e até mesmo aos túbulos renais. *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella sp.* e *Pseudomonas aeruginosa* estão entre as bactérias observadas na maioria dos casos, além de infecções por *Dioctophyma renale*, parasito que se instala em rins de carnívoros, principalmente cães (ZACHARY, 2018; MARTINS, 2019; SANTOS; ALESSI, 2023).

A pielonefrite raramente ocorre por uma infecção descendente ou por via hematogênica. A alteração macroscópica da pielonefrite é identificada pela inflamação da pelve renal com extensão para o parênquima do órgão, que pode ser bilateral, mas não obrigatoriamente apresenta simetria. As mucosas apresentam hiperemia e podem estar cobertas por exsudato de diferentes aspectos: purulento, hemorrágico, fibrinoso ou fibronecrótico. A pelve renal e ureteres podem apresentar dilatação do lúmen preenchido por exsudato purulento. Os casos de pielonefrite crônica apresentam necrose difusa pela destruição da região medular, associada a áreas de fibrose observadas em região cortical e medular (Figura 6) (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 6. A: Rim com pielonefrite purulenta associada à destruição das regiões cortical e medular. B: Rim com dilatação moderada da pelve e diminuição da medular, preenchido com exsudato purulento.



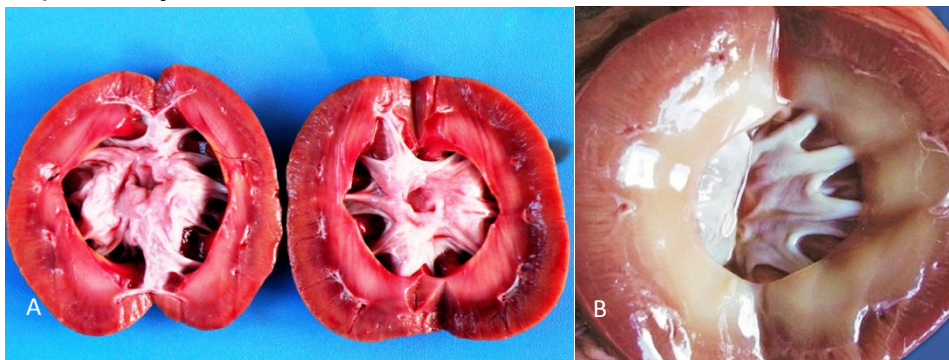
Fonte: (A) SANTOS; ALESSI, (2023); (B) Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, (2017).

Hidronefrose

A hidronefrose é a dilatação da pelve renal associada a atrofia renal causada por obstrução do fluxo urinário (ureteral ou uretral), o que leva ao aumento contínuo da pressão da pelve renal. Esta obstrução pode ter origem congênita ou patológica, devido a urólitos, inflamação crônica, neoplasia do ureter ou da uretra e disfunção vesical neurogênica, e pode se apresentar unilateral ou bilateral conforme a localização da obstrução (CHOI; KIM, 2022). Inicialmente, a hidronefrose é percebida pela dilatação da pelve e cálices renais e, como resultado, o rim apresenta formato arredondado e com estreitamento da região medular (Figura 7). Em estágio avançado e com persistência obstrutiva ocorre necrose dos túbulos por

degeneração do tecido e atrofia, bem como a fibrose do parênquima renal (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 7. Hidronefrose difusa com dilatação acentuada da pelve renal. Há atrofia difusa da camada medular com exposição dos septos conjuntivos em A e B.



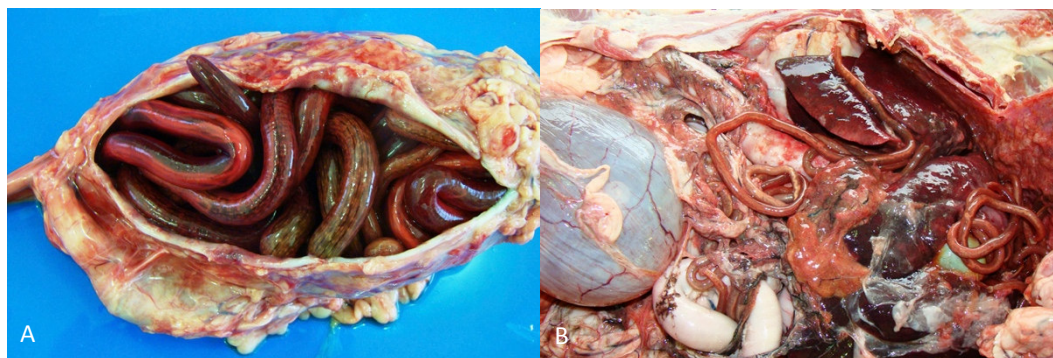
Fonte: (A) INKELMANN *et al.*, (2012); (B) SANTOS; ALESSI, (2023).

Lesões por *Diectophyma renale*

O *Diectophyma renale* é um nematoide que se instala no rim de carnívoros. Apesar de não se alimentarem do parênquima do órgão, causam destruição do rim por compressão. A parasitose do rim direito é mais frequente e, além disso, o nematoide pode ser encontrado também solto pela cavidade abdominal (Figura 8) (MARTINS, 2019; SANTOS; ALESSI, 2023).

As alterações macroscópicas do rim parasitado variam de acordo com a parasitemia. De modo geral, o rim pode ter volume reduzido e de aspecto fibrosado, sendo comum a destruição total do parênquima renal resultando no órgão apenas o parasito e a cápsula renal. Em alguns casos, a depender da parasitemia, o rim também pode se apresentar aumentado de volume. No rim contralateral, frequentemente é encontrada hipertrofia compensatória. O parasitismo por *Diectophyma renale* pode estar associado ao desenvolvimento de outras lesões renais secundárias a compressão do parênquima do órgão, como a pielonefrite, fibrose renal e hidronefrose (SILVEIRA *et al.*, 2015; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 8. A: *Diectophyma renale* parasitando rim direito. B: Parasito solto na cavidade abdominal.



Fonte: SILVEIRA *et al.*, (2015).

Fibrose Renal

Fibrose renal difusa

A fibrose renal é o processo patológico final de um reparo adaptativo, definido pela formação e acúmulo de matriz extracelular, principalmente células mesenquimais locais. É um processo que responde a diferentes tipos de lesões teciduais, essenciais para a cicatrização normal, intimamente associadas a inflamação e regeneração tecidual que pode ocorrer durante e após a resposta inflamatória (DISTLER *et al.*, 2019; DJUDJAJ; BOOR, 2019).

O processo fibrótico patológico de remodelação frequentemente leva à disfunção orgânica e pode estar associado a alta morbidade e mortalidade em cães. Esse processo pode ser desencadeado por múltiplos e diferentes estímulos, como trauma, ferida, infecção, distúrbios metabólicos, resposta autoimune, inflamação, doença renal crônica e distúrbios minerais e ósseos que convergem em sinais moleculares responsáveis por iniciar e conduzir a fibrose (NEWMAN *et al.*, 2013; PANIZO *et al.*, 2021).

A fibrose renal pode desempenhar um papel defensivo em algumas condições infecciosas que encapsulam os patógenos e, também, um papel protetor em casos de destruição tecidual, como infartos renais, pielonefrites, glomerulonefrites e lesões túbulo-intersticiais (NEWMAN *et al.*, 2013).

Nas alterações anatomopatológicas da fibrose renal nota-se rins intensamente pálidos e diminuídos de tamanho, contorno irregular da camada cortical, áreas deprimidas (atrofia cortical), múltiplos e pequenos cistos (de retenção) na junção corticomedular, região medular brancacenta com áreas lineares vermelhas e a pelve renal levemente dilatada (Figura 9) (INKELMANN *et al.*, 2012).

FIGURA 9. Fibrose renal difusa (superfície de corte). O contorno da camada cortical está irregular, com áreas deprimidas (atrofia). Há múltiplos pequenos cistos (de retenção) na junção corticomedular. A medular está pálida com áreas lineares vermelhas e a pelve renal levemente dilatada.



Fonte: INKELMANN *et al.*, (2012).

Distúrbios Circulatórios

Infarto

O infarto renal é resultante da isquemia por obstrução vascular causada por êmbolos (sépticos ou neoplásicos) ou trombos, que se alojam nas artérias e veias renais ou em suas ramificações, causando áreas de necrose de coagulação. O infarto renal por embolia, secundário ao tromboembolismo da endocardite vegetativa da valva aórtica ou mitral e endocardite mural, é comum em muitas espécies devido ao alto volume sanguíneo circulante no rim. Inicialmente são vermelhos, tornando-se cinza pálido dentro de dois a três dias, devido à lise dos eritrócitos e à degradação da hemoglobina. Ao corte, a área infartada apresenta-se em forma de cunha, com a base voltada para a superfície do órgão (Figura 10) (INKELMANN *et al.*, 2012; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 10. Infarto renal. Na superfície de corte observa-se o córtex renal com área deprimida bem delimitada, em formato de cunha, vermelho-clara, se estendendo até a região medular.

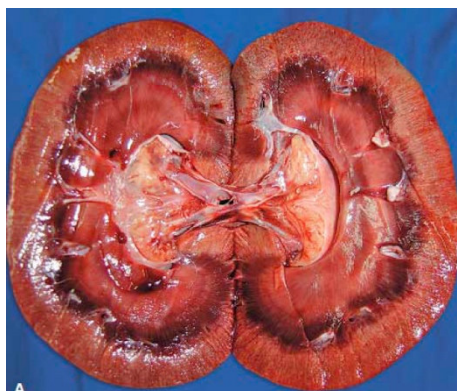


Fonte: INKELMANN *et al.*, (2012).

Hiperemia e congestão

A hiperemia refere-se ao aumento no fluxo arterial, sendo um processo ativo, frequentemente secundário a uma inflamação renal aguda. A congestão é um processo passivo que resulta da diminuição ou interrupção do fluxo venoso e pode se desenvolver de forma fisiológica, passiva, secundária ao choque hipovolêmico, por envenenamento, insuficiência cardíaca (direita ou congestiva) ou pode ser hipostática (INKELMANN *et al.*, 2012.; NEWMAN *et al.*, 2013; SANTOS; ALESSI, 2023). Os rins hiperêmicos podem estar aumentados de volume, uniformemente avermelhados e ter sangue fluindo a superfície do corte. Na congestão renal os rins se encontram aumentados de volume e com coloração mais escura (Figura 11) (SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 11. Rim com congestão. A junção corticomedular encontra-se saliente e com coloração escura.

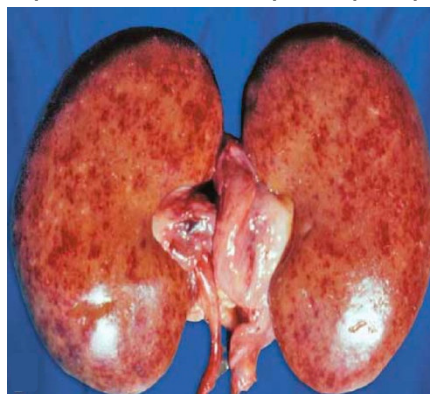


Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Hemorragia

A hemorragia ocorre quando as hemácias ultrapassam as paredes dos vasos sanguíneos. Comumente ocorre no córtex renal (formando petéquias) e podem ser de origem bacteriana (erisipela, clostridiose, leptospirose, entre outros), origem viral e podem ocorrer por intoxicações, traumatismo ou fatores de coagulação (Figura 12) (SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 12. Rim com hemorragias petequiais causadas por leptospirose.

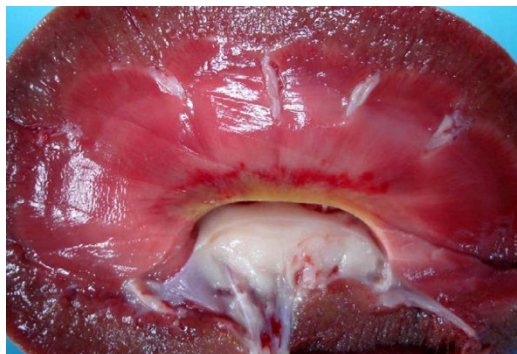


Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Necrose medular

É uma lesão responsiva da região medular interna à isquemia, podendo ser primária ou secundária. A forma primária pode estar relacionada a ingestão de fármacos (principalmente anti-inflamatórios não esteroidais) em doses excessivas, que em altas quantidades irão lesar as células intersticiais responsáveis pela síntese de prostaglandinas, com isso, ocorre diminuição do fluxo sanguíneo, ocasionando uma isquemia e posteriormente necrose (Figura 13). Já a forma secundária, ocorre devido a compressão do vaso reto por fibrose intersticial, urólitos pélvicos, refluxo vesico-ureteral, obstrução do trato urinário e amiloidose, a qual, nos cães, pode causar a redução do fluxo sanguíneo proveniente do córtex renal, contribuindo para a isquemia na camada medular (SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 13. Necrose medular. Área focalmente extensa na região medular próxima à pelve de coloração amarelada-esverdeada entremeada por áreas de hiperemia e hemorragia.



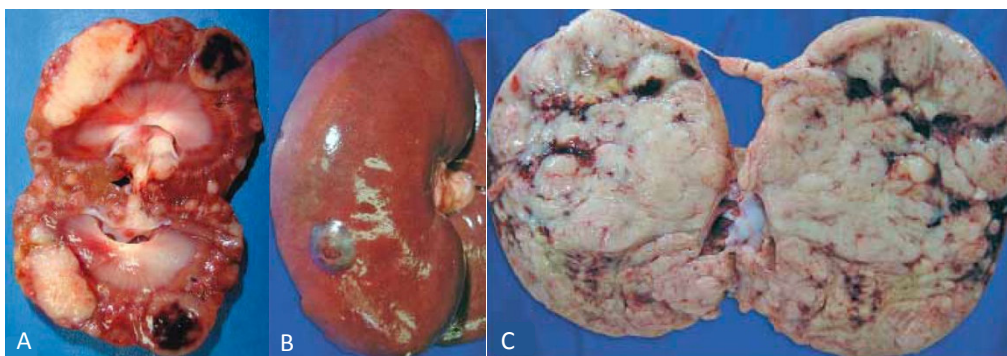
Fonte: Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, (2017); SANTOS; ALESSI, (2023).

Neoplasias

As neoplasias primárias renais são raras em cães, representando cerca de 1% de todos os tumores. Entre as neoplasias benignas estão o adenoma e oncocitoma. Um exemplo de neoplasia de origem embrionária é o nefroblastoma, que pode acometer cães jovens, embora seja pouco frequente. A maioria dos tumores renais tem origem epitelial, sendo o carcinoma renal o tipo histológico mais comum, especialmente em cães idosos (Figura 14). Uma variante desse carcinoma é o cistadenocarcinoma, associado à dermatofibrose nodular ou a leiomiomas uterinos, com caráter hereditário autossômico dominante, sendo mais observado na raça pastor alemão (INKELMANN *et al.*, 2012; NEWMAN *et al.*, 2013; SANTOS; ALESSI, 2023).

Neoplasias primárias de origem mesenquimal no rim, como sarcomas indiferenciados, fibromas, fibrossarcomas, hemangiomas e hemangiossarcomas, podem acometer os rins devido a metástases. Os tumores que mais frequentemente afetam os rins são metástases (ex.: carcinoma mamário) que alcançam os rins por via hematogênica ou linfática, ou também por invasão direta de tumores primários (SAPIN *et al.*, 2017; SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 14. A: Rim com metástase de carcinoma mamário; B: Rim com metástase de hemangiossarcoma; C: Rim com carcinoma tubular.



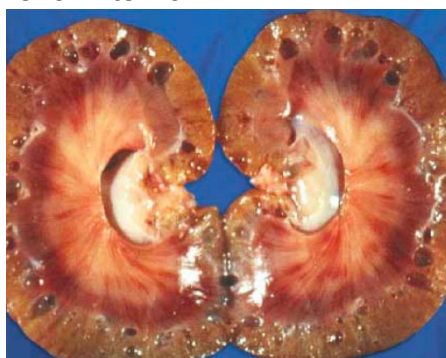
Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Anomalias do Desenvolvimento

Cistos renais

Os cistos renais são cavidades revestidas por epitélio, contendo fluido aquoso claro em seu interior. Possui parede delgada, são esféricos, tamanho variado, com medidas entre 1mm até mais de 2cm. Ocorre com maior frequência em animais idosos, sendo maior em tamanho e em número. Os cistos renais se formam em qualquer parte dos néfrons e dos ductos coletores, podendo ser de caráter hereditário, originando-se durante a organogênese, ou desenvolver-se no tecido renal normal após a formação completa dos rins. Quando presentes em grande número ou tamanho considerável, os cistos renais podem causar doença renal crônica em cães. As lesões macroscópicas associadas aos cistos renais incluem deformação renal, presença de múltiplos cistos e aumento de volume (Figura 15). Em casos graves, os cistos renais podem levar à insuficiência renal, causando sinais clínicos sistêmicos (PARK *et al.*, 2019; CASTIGLIONI *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020).

FIGURA 15. Cistos renais adquiridos com inúmeras estruturas cavitárias no córtex renal interno.



Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Rins ectópicos

Os rins ectópicos são resultados da migração renal anormal durante o desenvolvimento fetal, que resulta nos rins fora da localização sublombar normal. O rim acometido frequentemente se encontra na cavidade pélvica ou posição inguinal e normalmente envolve apenas um rim. O rim ectópico mantém funcionamento normal, porém a posição dos ureteres os predispõe à quadros de obstrução, causando hidronefrose secundária (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

Agenesia renal

A agenesia renal ou aplasia renal é a falha do desenvolvimento de um ou ambos os rins, onde não há a presença de tecido renal reconhecível. O ureter pode estar presente ou não, onde a sua extremidade cranial começa como um saco cego. A agenesia unilateral pode não ser percebida, enquanto a agenesia bilateral é incompatível com a vida. Cães da raça Dobermann, Pinscher e Beagle possuem predisposição a terem este distúrbio (ZACHARY, 2018; SANTOS; ALESSI, 2023).

Displasia renal

A displasia renal é o desenvolvimento anormal do parênquima renal, resultante de nefrogênese anômala, podendo ser uni ou bilateral, atingindo todo o rim ou ser focal (SANTOS; ALESSI, 2023). A displasia renal possui traço dominante autossômico, sendo hereditária ou congênita causando nefropatia crônica em animais jovens (GRANJA *et al.*, 2018). A infecção neonatal de filhotes pelo herpesvírus canino pode causar este distúrbio (NEWMAN *et al.*, 2013). Macroscopicamente, o rim apresenta-se com tamanho reduzido, esbranquiçado, firme e com a superfície cortical irregular (Figura 16) (SANTOS; ALESSI, 2023).

FIGURA 16. Rim com displasia renal apresentando superfície cortical irregular, tamanho reduzido, com consistência firme e coloração pálida.



Fonte: SANTOS; ALESSI, (2023).

Lesão Obstrutiva

Urolitíase renal

A urolitíase é uma afecção que se caracteriza pela presença de cálculos na pelve renal, denominados urólitos. Estes se formam pela urina superconcentrada com sais pouco solúveis e constituídas de agregados urinários que estão precipitados e organizados em um núcleo de cristal. Estes sedimentos podem se agregar em qualquer porção do trato urinário, variando em sua localização, formato e composição (Figura 17) (JERICÓ *et al.*, 2023).

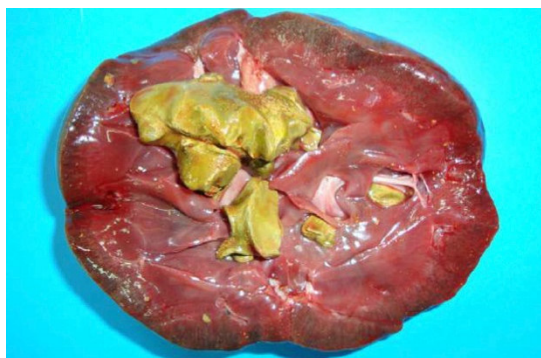
Seu desenvolvimento pode estar relacionado a predisposição genética, gênero, defeitos congênitos, desequilíbrios metabólicos, nutrição incorreta e ingestão de água reduzida (DE SOUZA *et al.*, 2021). Nos cães a obstrução da uretra por urólitos acontece mais em machos adultos, e nas fêmeas é mais raro ocorrer. Cães das raças Schnauzer miniatura, Lhasa Apso, Yorkshire Terrier, Bichon Frisé, Shih-tzu são mais acometidas (SAPIN *et al.*, 2017; KOPECNY *et al.*, 2021; SUZUKI; LEPIANI, 2022).

Os urólitos mais encontrados em cães são de oxalato de cálcio e estruvita. Urólitos formados em ureteres, uretra e pelve renal podem obstruir o fluxo urinário, o que leva ao acúmulo de urina no trato urinário, originando diversas complicações como quadros de hidronefrose e cistite, e pode evoluir para insuficiência renal aguda (GRAUER; DIBARTOLA, 2008).

Em exame necroscópico, observa-se áreas hemorrágicas e necróticas, vesícula urinária distendida, podendo encontrar ureter e pelve renal bilateralmente dilatados (SANTOS; ALESSI, 2023). Inkelmann *et al.* (2012) relataram a associação

de urolitíase localizada em pelve renal de cães com pielite, pielonefrite grave e insuficiência renal devido a obstrução do fluxo urinário.

FIGURA 17. Urólitos no interior da pelve que variam de 0,1 mm até 5 cm de diâmetro. Os urólitos apresentam superfície lisa e coloração esverdeada.



Fonte: Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, (2017).

Doença Renal Crônica e Insuficiência Renal

Os rins desempenham um papel fundamental no organismo de filtração sanguínea e manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico. Qualquer modificação que afete a função dos néfrons pode levar à insuficiência renal, tanto aguda quanto crônica, o que representa uma grave ameaça à saúde do animal (SOUZA *et al.*, 2021).

A doença renal e a insuficiência renal em cães estão relacionadas. A doença renal pode ser vista como uma doença mais ampla que inclui diversas alterações na função renal e a insuficiência renal é um estágio avançado da doença renal, em que os rins não conseguem funcionar adequadamente, como filtrar e excretar resíduos do corpo (SANTOS; ALESSI, 2023). A insuficiência renal é caracterizada pela diminuição da função renal, resultante de um comprometimento de 75% ou mais dos néfrons (GRAUER; DIBARTOLA, 2008; NELSON; COUTO, 2023).

Na insuficiência renal aguda causada, por exemplo, por necrose tubular aguda, ocorre rápida diminuição da função renal, que pode ser reversível em alguns casos (MONTEIRO; FROES, 2009; NELSON; COUTO, 2023). Por outro lado, a doença renal crônica leva à insuficiência renal quando os rins não conseguem mais compensar suas funções normais, o que pode levar a danos irreversíveis e progressão para insuficiência renal crônica (NELSON; COUTO, 2023).

As causas mais comuns de insuficiência renal aguda (IRA) nos cães incluem glomerulonefrite imunomediada e necrose tubular aguda. A insuficiência renal crônica, por outro lado, é o resultado da perda progressiva de tecido renal ao longo do tempo e pode ocorrer mesmo na ausência de lesão renal crônica específica. Essas condições podem causar danos extra-renais significativos, enfatizando a complexidade e gravidade da doença renal (SANTOS; ALESSI, 2023).

As alterações morfofuncionais renais em cães com insuficiência renal crônica apresentam características como superfície irregular, pontos de tração no parênquima renal, aderência da cápsula renal, calcificação, petéquias e congestão.

Já os casos de insuficiência renal aguda são caracterizados por dilatação pélvica discreta ou moderada (CAMARGO *et al.*, 2006; MONTEIRO; FROES, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão permitiu destacar os aspectos anatomomorfológicos e patológicos das principais lesões renais que acometem os cães, fornecendo uma base para estudos na área de anatomia patológica dos rins. Essas abordagens são de grande importância para o diagnóstico preciso das lesões e doenças renais em exames necroscópicos e contribuem significativamente para a atualização e o conhecimento sobre as principais alterações que acometem o sistema renal dos cães.

REFERÊNCIAS

ALOK, A.; YADAV, A. Membranous Nephropathy. [Updated 2023] Treasure Island: **StatPearls Publishing**, 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559169/>

ARESU, L.; BENALI, S.; FERRO, S.; VITTONI, V.; GALLOET, E. *et al.* Light and electron microscopic analysis of consecutive renal biopsy specimens from Leishmania-seropositive dogs. **Veterinary Pathology**, v. 50, n. 5, p. 753-760, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300985812459336>

CAMARGO, M. H.B.; MORAES, J. R. E; CARVALHO, M. B.; FERRARO, G. C.; BORGES, V.P.; Alterações morfológicas e funcionais dos rins de cães com insuficiência renal crônica, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 58, n. 5, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000500013>

CASTIGLIONI, M. C. R.; 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. DOI: <https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.434>

CHOI, M.; KIM, Y. Ultrasonographic and contrast-enhanced CT imaging diagnosis of idiopathic renal hematuria with bilateral hydronephrosis and hydroureter in a dog. **Veterinary radiology & ultrasound**, v. 63, n. 6, p. 21- 25 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/vru.13153>

CRMV – MG – Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais. **Atlas de patologia macroscópica de cães e gatos**. Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia, nº 85, julho de 2017. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017. URL: <http://www.crmvmg.org.br>

DISTLER, J. H. W.; GYÖRFI, A. H.; RAMANUJAM, M.; WHITFIELD, M. L.; KÖNIGSHOFF, M. *et al.* Shared and distinct mechanisms of fibrosis. **National Library of Rheumatology**, v. 15, n. 12, p. 705-730, 2019. DOI: 10.1038/s41584-019-0322-7

DJUDJAJ, S.; BOOR, P. Cellular and molecular mechanisms of kidney fibrosis. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 65, p. 16-36, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2018.06.002>

GRANJA, L. C.; COLARES, R. R.; SILVA, N. B.; VASCONCELOS, R. H.; BEZERRA, W. G. A. *et al.* Displasia renal em cães: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 4, p. 531-538, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20180049>

GRAUER, G. F.; DIBARTOLA, S. P. Doença Glomerular. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**, 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.2, p. 1751-1768, 2008.

INKELMANN, M. A., KOMMERS, G. D.; TROST, M. E.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A. *et al.* Lesões do sistema urinário em 1.063 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 761-771, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000800015>

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 1, 2023.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.

KOPECNY, L.; PALM, C. A.; SEGEV, G.; WESTROPP, J. L. Urolithiasis in dogs:

Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). **Journal of**

Veterinary Internal Medicine, v. 35, n. 3, p. 1406-1415, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.16114>.

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. DOI: <https://doi.org/10.1080/10520295.2018.1522670>

LAOHAWETWANIT, T.; TANAKA, K., ZAIZEN, Y.; TABATA, K.; ANDO, K. *et al.* A case report of pulmonary amyloidosis recognized by detection of AA amyloid exclusively in alveolar macrophages. **Respiratory Medicine Case Reports**, v. 30, n. 101046, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2020.101046>.

MARTINS, I. V. F. **Parasitologia Veterinária**. Vitória: Edufes, 2019. ISBN: 978-85-7772-428-4. URL: <https://edufes.ufes.br/items/show/527>

MONTEIRO, S. C.; FROES, T. R. Utilização da ultrassonografia no diagnóstico das nefromegalias em pequenos animais: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, v. 14, p. 54-58, 2009.

NELSON, R. W.; COUTO, G. C. **Medicina Interna de Pequenos animais**, 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2023.

NEWMAN, S. J.; CONFER, A. W.; PANCIERA, R. J. O sistema urinário. In: ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, M. D. **Bases da patologia veterinária**. São Paulo: Elsevier, p.592-661, 2013.

PANIZO, S., MARTÍNEZ-ARIAS, L.; ALONSO-MONTES, C.; CANNATA, P.; MARTÍN-CARRO, B. *et al.* Fibrosis in chronic kidney disease: pathogenesis and consequences. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 1, p. 408, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22010408>.

PARK, J.; MOON, C.; LEE, M.; LEE, H. JEONG, S. M. Surgical fenestration combined with omentization for the treatment off renal cysts in 2 dogs. **Canadian Veterinary Journal**, v. 60, n. 10, p. 1104-1110, 2019. PMID: 31597997; PMCID: PMC6741834. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31597997/>.

SILVA, A.; SILVA, C. B.; SILVA, F. R.; LIM, P. W. Avaliação ultrassonográfica em felino diagnosticado com pseudocistos perinéreos: relato de caso. **PUBVET**, v. 14, n. 7, p. 119, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n7a606.1-5>

SOUZA, L. D. P.; ROCHA, M. M.; FERRANDO, J. T.; MORAES, L. A. M.; RAMOS, A. J. R. T. *et al.* O papel das urolitíases na obstrução uretral em felinos domésticos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e51910817094, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17094>

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia Veterinária**, 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

SAPIN, C. F.; SILVA-MARIANO, L. C.; BASSI, J. N.; GRECCO, F. B. Anatomopathologic study of kidneys parasitized by *Diocophyme renale* in dogs. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, n. 1, p. 7, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.79788>.

SILVEIRA, C. S. DIEFENBACH, A.; MISTIERI, M. L.; MACHADO, I. R. L.; ANJOS, B. L. *Diocophyme renale* em 28 cães: aspectos clinicopatológicos e ultrassonográficos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 899-905, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015001100005>

SINGH, V. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2021.

SUZUKI, F. S. F.; LEPIANI, R. D. Diagnóstico ultrassonográfico de urolitíase em cão: relato de caso. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 10, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n10-035>

ZACHARY, J. F. **Bases da Patologia em Veterinária**. 6. ed. São Paulo: Elsevier, 2018.