



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE REALEZA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

EDUARDA CAROLINE GOSTINSKI

**NEFRITE CRÔNICA ACENTUADA ASSOCIADA À ATROFIA RENAL SEVERA EM
CANINO: RELATO DE CASO**

REALEZA

2023

EDUARDA CAROLINE GOSTINSKI

**NEFRITE CRÔNICA ACENTUADA ASSOCIADA À ATROFIA RENAL SEVERA EM
CANINO: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fabíola Dalmolin

REALEZA

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Gostinski, Eduarda Caroline
Nefrite crônica acentuada associada à atrofia renal
severa em canino: relato de caso / Eduarda Caroline
Gostinski. -- 2023.
20 f.:il.

Orientadora: Doutora Fabíola Dalmolin

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza, PR, 2023.

1. nefrectomia. 2. pielonefrite. 3. nefropatia. I.
Dalmolin, Fabíola, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

NEFRITE CRÔNICA ACENTUADA ASSOCIADA À ATROFIA RENAL SEVERA EM CANINO: RELATO DE CASO

Eduarda Caroline Gostinski*
Fabíola Dalmolin**

RESUMO

Os rins são órgãos essenciais para a manutenção da homeostase, além de serem os responsáveis pela manutenção de diversos mecanismos. Considerando sua conformação anatômica e morfológica associada às suas funções de absorção e excreção, os rins são órgãos sensíveis a agentes isquêmicos, infecciosos e tóxicos. A pielonefrite é uma inflamação da pelve renal, dos túbulos e do interstício geralmente associado à ascensão de organismo patogênicos da vesícula urinária até a pelve ou túbulos renais. Uma cadela, castrada, SRD, de 3,6 anos de idade, 7,5 kg veio para atendimento clínico ortopédico e durante os exames pré-cirúrgicos foi encontrado creatinina 1,4 mg/dL (*borderline*). A paciente foi submetida à ultrassonografia abdominal, na qual se revelou uma coleção de líquido com características de abscesso em topografia de rim direito. Encaminhada para laparotomia exploratória, foi indicada a nefrectomia, sendo o órgão enviado para exame histopatológico que confirmou a presença de pielonefrite crônica acentuada. A presença de alterações renais assintomáticas é comum, ressaltando a importância de uma avaliação clínica criteriosa e da realização de exames de imagem, como a ultrassonografia abdominal, para um possível diagnóstico. Geralmente, pielonefrites podem ocorrer a partir de infecção bacteriana ascendente devido a estase urinária, obstrução uretral, cálculos renais, imunodepressão ou trauma. A paciente apresentou uma cicatriz na região topográfica do rim direito, podendo-se sugerir que a mesma sofreu algum tipo de trauma, corroborando com o diagnóstico que posteriormente foi confirmado pelo exame histopatológico. Além disso, enfatiza a necessidade de considerar a pielonefrite como um possível diagnóstico em cães, mesmo na ausência de sinais clínicos característicos, e a importância do tratamento adequado e precoce para garantir a recuperação do paciente.

Palavras-chave: nefrectomia; pielonefrite; nefropatia.

ABSTRACT

The kidneys are organs responsible for homeostasis maintenance and for maintaining several other physiological mechanisms. Considering their anatomical and morphological conformation, associated with their absorption and excretion functions, the kidneys are sensitive ischemia, infection and toxicity. Pyelonephritis is the inflammation of the renal pelvis, tubules and interstitial, generally associated with the rise of pathogenic organisms from the urinary bladder to the pelvis or renal tubules. A spayed bitch, 3.6 years old, weighing 7.5 kg, came for an orthopedic clinical evaluation and during pre-surgical exams, creatinine was found to be 1.4 mg/dL (*borderline*). The patient underwent an abdominal ultrasound exam, which

* Acadêmica da 10ª fase de Medicina Veterinária, da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: eduarda.gostinski@uffs.edu.br.

** Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria. Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS *Campus* Realeza e orientadora do artigo. E-mail: fabiola.dalmolin@uffs.edu.br.

revealed a fluid collection with abscess characteristics at the right kidney. In sequence, the animal was referred for an exploratory laparotomy and a nephrectomy was realized. The organ was submitted for histopathology examination, which confirmed the presence of severe chronic pyelonephritis. Asymptomatic kidney alterations are common, highlighting the importance of doing a careful clinical evaluation and auxiliary imaging exams, such as abdominal ultrasonography for a possible diagnosis. Generally, pyelonephritis occurs due to ascending bacterial infection through urinary stasis, urethral obstruction, kidney stones, immunosuppression or trauma. The patient presented a scar in the right kidney region; therefore, so it can be suggested that the animal was subjected to some type of trauma, corroborating the diagnosis that was later confirmed by histopathological examination. Furthermore, it emphasizes the need to consider pyelonephritis as a possible diagnosis in dogs, even in the absence of characteristic clinical signs, and the importance of adequate and early treatment to ensure the patient's recovery.

Keywords: nephrectomy; pyelonephritis; nephropathy.

1 INTRODUÇÃO

Os rins possuem inúmeras funções e são essenciais para a manutenção da homeostase (LUNN, 2011). São os responsáveis pelo equilíbrio eletrolítico ácido-base, manutenção da pressão arterial, ativação da vitamina D, excreção de metabólitos tóxicos, excreção de hormônios e compostos exógenos (fármacos), produção de eritropoietina e gliconeogênese (EATON; POOLER, 2009).

São estruturas de cor avermelhada a acastanhada encarregadas de purificar o plasma e seus componentes no sangue (RODRIGUES, 2016). O órgão renal é composto por inúmeras unidades funcionais chamadas néfrons, com destaque para o glomérulo, onde ocorre a filtração, e o túbulo proximal, onde se realiza a reabsorção isosmótica de aproximadamente 65-70% da água filtrada, além de outras funções (COSTA, 2018). A alça de Henle assume a responsabilidade pela reabsorção de 15-25% do cloreto de sódio filtrado e controla a excreção de magnésio. O túbulo distal regula a excreção ativa de cálcio. No ducto coletor medular, ocorre a reabsorção ou secreção de potássio, enquanto no segmento conector e no ducto coletor cortical, a aldosterona nas células principais medeia a secreção de potássio, as células α -intercaladas realizam a secreção do íon H^+ , e ocorre a reabsorção de potássio e água (VERLANDER, 2014).

As áreas corticais e medulares podem ser facilmente identificadas em observações macroscópicas devido à coloração significativamente mais clara da região cortical e à presença de vasos sanguíneos seccionados que delimitam claramente seus limites. Além disso, os aglomerados vasculares glomerulares espalhados pelo córtex podem ser observados a olho nu. Cada ápice das pirâmides medulares se encaixa em uma espécie de cálice ou taça formada por um dos ramos terminais do ureter; com o tempo, esses ramos se unem para formar dois grandes canais, que convergem dos polos cranial e caudal para eventualmente se fundir em um único ureter (DYCE *et al.*, 2010).

Tendo em vista a conformação anatômica e morfológica e por consequência das funções de reabsorção e excreção, os rins são sensíveis a lesões por agentes isquêmicos e tóxicos geradas por incontáveis afecções (LUNN, 2011). O suprimento sanguíneo é essencial para o bom funcionamento renal. Segundo Grauer (1996), esses órgãos recebem aproximadamente 20% do sangue bombeado pelo débito cardíaco, e do sangue que sai dos rins, 90% passam pelo sistema

renal venoso e o restante vai para a medula pelos vasos retos, sendo essa configuração importante para a troca de solutos e água no interstício medular renal.

A azotemia é caracterizada pelo aumento das concentrações plasmáticas de creatinina sérica ou de nitrogênio ureico no sangue, ou ambos, definida pelos resultados de exames laboratoriais. A uremia é a presença de substâncias da urina no sangue, sendo este termo utilizado quando os sinais clínicos da azotemia pioram. A azotemia renal ou a doença renal demonstram que os rins estão comprometidos e incapazes de desempenhar as funções normais, e esta alteração pode surgir por meio de uma variedade de insultos (POLZIN, 2011).

Lesões renais são frequentemente encontradas nos túbulos contorcidos proximais e na porção ascendente da alça de Henle pela alta taxa metabólica e função de excreção. Estas alterações podem levar à insuficiência renal aguda (BRAGATO, 2013). Pacientes idosos, nefropatas, medicados com fármacos de potencial nefrotóxico ou que foram submetidos a procedimentos anestésicos e cirúrgicos têm maior risco de adquirir a doença.

A insuficiência renal crônica possui grande prevalência em cães e gatos, sendo definida como afecção renal de longo período, que pode variar de meses a anos, tendo como características a diminuição da massa renal e danos irreparáveis nas estruturas renais, quando acometer mais de 75% da capacidade renal. Devido às adaptações e mecanismos de compensação fisiológicos frente a uma lesão ou alteração da homeostase, é raro que o paciente tenha melhora do quadro renal após a correção das lesões primárias (POLZIN *et al.*, 2004).

Doenças perirrenais são raras na clínica de pequenos animais. Entre elas, podemos citar os pseudocistos perirrenais, descritos como acúmulo de quantidade de fluido, inserido em um saco fibroso, na periferia de um ou ambos os rins, comumente fixos ao hilo ou aos polos renais. Pseudocisto é o termo utilizado para afecções quando não há camada epitelial, e podem ocorrer externamente ao parênquima renal, entre o parênquima e a cápsula ou entre o parênquima renal e o retroperitônio (FERREIRA, 2008).

Já os cistos renais, por sua vez, são formados por conteúdo líquido revestido por epitélio, sendo raros em cães, e podem desenvolver-se em animais que possuem qualquer tipo de nefropatia crônica (SMEAK, 2003). Cistos renais possuem como diagnóstico diferencial abscessos renais, sendo diferenciados pelo exame citológico ou histopatológico (BORJESSON, 2003).

A pielonefrite é uma inflamação da pelve renal, dos túbulos e do interstício (SANTOS e ALESSI, 2016). Geralmente, é secundária à cistite e não tem relação com a inflamação progressiva dos ureteres e sim devido à ascensão de organismos patogênicos da vesícula urinária até a pelve ou túbulos renais, tendo como bactérias mais comuns a *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Proteus* spp (MAXIE *et al.*, 2015).

A hidronefrose consiste na dilatação da pelve renal pela obstrução do fluxo eferente de urina, sendo associada ao aumento da pressão e dilatação da pelve, assim como progressiva atrofia do parênquima renal (NEWMAN, ZACHARY e MCGAVIN, 2013.). Na hidronefrose unilateral, a pelve apresenta dilatação acentuada e tem potencial de evoluir para uma lesão irreversível, pois o rim não obstruído irá compensar a função renal, o que pode mascarar o quadro clínico e dificultar o diagnóstico, enquanto a obstrução bilateral apresenta uremia, sendo observada antes do agravo clínico do quadro de hidronefrose (DIBARTOLA; WESTROPP, 2015).

A pionefrose é uma hidronefrose contaminada, associada à destruição do parênquima renal, podendo ser uni ou bilateral (SILVA *et al.*, 2006). As causas mais comuns de hidro e pionefrose são o bloqueio ureteral ou uretral por urólitos, inflamação crônica, neoplasia ureteral ou uretral e ureter ectópico (MacPHAIL, 2015).

O presente trabalho tem por objetivo relatar o caso de um canino com nefropatia, de provável origem traumática, a fim de servir de exemplar para diagnóstico e tratamento de outros

animais com a mesma alteração, bem como a importância de exames complementares, importância de avaliar o animal como um todo, já que neste caso a queixa do tutor era outra.

2 CASUÍSTICA

Foi encaminhado para avaliação ortopédica em um hospital veterinário de uma instituição de ensino superior no Sudoeste do Paraná, um canino, fêmea, castrado, sem raça definida, com três anos e seis meses de idade e 7,5 kg. O animal havia sido atendido em clínica externa, quando o veterinário responsável realizou exame radiográfico de joelho direito, o qual foi sugestivo de insuficiência do ligamento cruzado cranial. Foram realizados também hemograma e bioquímica sérica e prescritos carprofeno (3,3 mg/kg/SID/3 dias) e, condroitina e glicosaminoglicanos (30 mg/kg/BID/30 dias).

Na consulta, a tutora relatou que o animal sofreu atropelamento há um ano, e há 10 dias, após um passeio na rua sem supervisão do tutor, passou a manter o membro pélvico direito (MPD) retraído. Ao exame clínico, confirmou-se o diagnóstico radiográfico anterior, sugestivo de insuficiência do ligamento cruzado cranial direito. O resultado dos exames hematológicos e bioquímicos encontravam-se dentro dos valores de referência para a espécie, sem alterações dignas de nota, exceto a creatinina que estava em valor limítrofe (1,4 mg/dL).

O paciente foi submetido à nova coleta sanguínea seis dias após a consulta inicial para realização de hemograma, urinálise e exame ultrassonográfico abdominal. Foram mantidos a condroitina, glicosaminoglicanos e o carprofeno, e prescrito o cloridrato de tramadol (2 mg/kg/TID/6 dias).

Os resultados do hemograma (Tabela 1) se encontravam dentro dos parâmetros de referência, sem alterações dignas de nota. Já na urinálise (Tabela 2) constatou-se densidade urinária acima de 1.050, pH ácido (6,5), presença de cristais de fosfato triplo (estruvita) e amorfo, além de impregnação por bilirrubina, discreta proteinúria (traços), bactérias e células de descamação epitelial e cilindros. Os resultados das análises bioquímicas (Tabela 3), encontravam-se dentro dos valores de referência para a espécie, sendo significativa apenas o valor de creatinina no limite superior.

Tabela 1 - Resultados dos exames de eritograma e leucograma realizados em um cão adulto, fêmea.

| Parâmetro | Exame externo | Seis dias após a consulta inicial | 27 dias após o procedimento cirúrgico | Referência |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Eritograma | | | | |
| Hemácias | 6,71 x10 ⁶ /μL | 7,53 x10 ⁶ /μL | 6,98 x10 ⁶ /μL | 5,5 a 8,5 x10 ⁶ /μL |
| Hemoglobina | 16,9 g/dL | 18,7 g/dL | 16,1 g/dL | 12,0 a 18,0 g/dL |
| Hematócrito | 50 % | 49 % | 45 % | 37 a 55 % |
| V.C.M. | 74,22 fL | 65,0 fL | 64,5 fL | 60 a 77 fL |
| C.H.G.M. | 33,94 g/dL | 38,1 g/dL | 35,8 g/dL | 32 a 36 g/dL |
| Proteínas Plasmáticas | 8,0 g/dL | 7,2 g/dL | 8 g/dL | 6,0 a 8,0 g/dL |
| Plaquetas | 320.000 /μL | 479.000 /μL | 524.000 /μL | 200.000 a 500.000 /μL |
| Leucograma | | | | |

| | | | | |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Leucócitos totais | 9.320 / μ L | 10.100 / μ L | 9.900 / μ L | 6.000 a 17.000 / μ L |
| Bastonete | 0 % | 01 % (101 / μ L) | 0 % | 0 a 3 % (0 a 300 / μ L) |
| Segmentado | 52 % (4.846,400 / μ L) | 61 % (6161 / μ L) | 55 % (5445 / μ L) | 60 a 77 % (3.000 a 11.500) |
| Linfócito | 39 % (3.634,800 / μ L) | 19 % (1919 / μ L) | 18 % (1782 / μ L) | 12 a 30 % (1.000 a 4.800) |
| Eosinófilo | 0 % | 12 % (1212 / μ L) | 19 % (1881 / μ L) | 2 a 10 % (150 a 1.250 / μ L) |
| Basófilo | 0 % | 1 % (101 / μ L) | 1 % (99 / μ L) | raros |
| Monócito | 9 % (838.800 / μ L) | 6% (606 / μ L) | 7 % (693 / μ L) | 3 a 10 % (150 a 1.350 / μ L) |

Fonte: HARVEY *et al*, 2012; MEYER & HARVEY, 2004

No exame ultrassonográfico abdominal foi possível observar que a vesícula urinária estava com distensão moderada, em topografia usual, com conteúdo sobrenadante e paredes espessadas; o rim esquerdo encontrava-se em topografia habitual, com volume de 4,3 cm, ecotextura e ecogenicidade mantidas; já no local do rim direito havia uma coleção de líquido com cápsula ecogênica e conteúdo misto, de volume aproximado de 8,25 x 6,95 cm, com aspecto de abscesso. Os demais órgãos encontravam-se dentro dos padrões normais para a espécie.

Tabela 2 - Resultados de Urinálise de seis dias após a consulta inicial de um cão adulto, fêmea.

| URINÁLISE | | |
|---|----------------------------|-------------------------|
| Método de colheita da urina: () Cistocentese () Cateterismo (x) Micção espontânea | | |
| Exame Físico | | Exame Químico |
| Volume: 20 mL | pH: 6,5 | Urobilinogênio: normal |
| Odor: Suis generis | Proteína: traços | Bilirrubina: negativo |
| Cor: Amarelo Escuro | Glicose: negativo | Sangue Oculto: negativo |
| Aspecto: turvo | Corpos Cetônicos: negativo | Sais biliares: negativo |
| Densidade: > 1.050 | | |
| Exame do Sedimento | | |
| Células | Cilindros | Cristais |
| () Renais | () Hialinos | Fosfato triplo ++ |
| (x) Pelve raras | (x) Granulosos raros | Amorfo ++ |
| (x) Vesicais raras | () Hemáticos | |
| | () Leucocitários | |
| Hemácias: raras | Bactérias: + | |
| Leucócitos: raros | Espermatozoides: | |
| Observações: impregnação por bilirrubina | | |

Fonte: THRALL, 2015.

Tabela 3 – Resultados dos parâmetros bioquímicos de um cão adulto, fêmea.

| Parâmetro | Exame externo | 27 dias após o procedimento cirúrgico | Referência |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------------------|
| ALT/TGP - Alanina Aminotransferase | 40 / μ L | 78 / μ L | 10 a 88 / μ L |
| AST/TGO - Aspartato Aminotransferase | 45 / μ L | - | 10 a 88 / μ L |
| Fosfatase Alcalina | - | 88,2 / μ L | 20 a 156 / μ L |
| Creatinina | 1,4 mg/dL | 1,36 mg/dL | 0,5 a 1,5 mg/dL |
| Uréia | 44 mg/dL | - | 15 a 65 mg/dL |

Fonte: HARVEY *et al*, 2012.

Desta forma, o paciente foi encaminhado para laparotomia exploratória no dia seguinte. Após jejum de alimentar de 12 horas e hídrico de 8 horas, como protocolo anestésico, foi administrada a medicação pré-anestésica com morfina (0,5 mg/kg), cetamina (1,5 mg/kg) e diazepam (0,25 mg/kg) por via intramuscular.

Após 15 minutos, seguiu-se acesso venoso com cateter 22G e administração da fluidoterapia com ringer lactato (5 mL/kg/h). A indução anestésica foi realizada com propofol (4 mg/kg/IV) e a manutenção se deu com isoflurano vaporizado em oxigênio (2 L/min). Adicionalmente realizou-se anestesia epidural com lidocaína (0,25 mL/kg), morfina (0,1 mg/kg) e fentanil (2,5 mg/kg). A profilaxia antimicrobiana foi realizada com ceftriaxona (30 mg/kg) quinze minutos antes do início do procedimento cirúrgico. Como fármacos auxiliares foram utilizados meloxicam (0,2 mg/kg) e dipirona (2,5 mg/kg) ao final do procedimento cirúrgico.

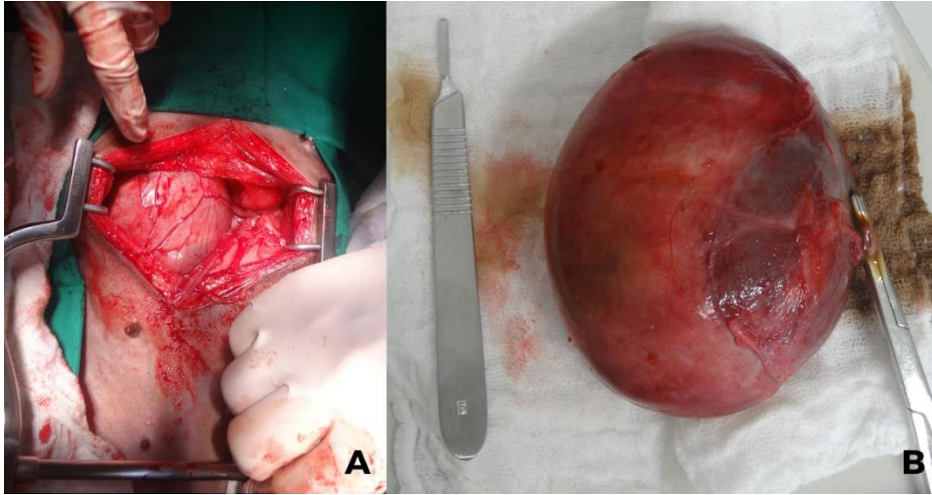
Após tricotomia abdominal ampla e com o paciente em decúbito dorsal, verificou-se a presença de uma cicatriz de pele no flanco direito, local correspondente ao aumento de volume observado em exame radiográfico (Figura 1). Foi realizada antisepsia com clorexidine degermante e alcoólico, e seguiu-se a colocação de panos de campo estéreis. Efetuou-se a incisão de pele, subcutâneo e musculatura em linha média pré-umbilical. Observou-se aumento de volume na região topográfica do rim direito, próximo aos lobos hepáticos (Figura 2A). Realizou-se a dissecação retroperitoneal da massa, até a base medial e dorsal, onde estava a irrigação sanguínea.

Figura 1 - Imagem pré-operatória de um canino, fêmea, SRD, três anos e seis meses, 7,5 kg com histórico de alterações renais aos exames laboratoriais e ultrassonográficos. Observar presença de cicatriz epitelial em região topográfica de rim direito.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 2 - A: Imagem transoperatória de um canino, fêmea, SRD, três anos e seis meses, 7,5 kg com histórico de alterações renais aos exames laboratoriais e ultrassonográficos. Observar aumento de volume com líquido em região topográfica de rim direito. B: Aumento de volume removido da região topográfica de rim direito, preenchida por líquido escurecido.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Verificou-se uma artéria, uma veia e uma estrutura tubular em topografia do hilo renal, sendo realizada ligadura dupla dos vasos com fio polipropileno 3-0, seguindo-se a retirada da massa (Figura 2B). Em seguida dissecou-se retroperitonealmente a estrutura tubular e ligou-se próximo à vesícula urinária a estrutura tubular semelhante a ureter com fio polipropileno 3-0. Seguiu-se a dissecção do linfonodo renal direito, que se apresentava com coloração e tamanho alterados. Decorreu-se a síntese da parede muscular com fio poliamida 3-0 em padrão cruzado isolado, subcutâneo com fio poliamida 3-0 em padrão zigue-zague ancorado e a dermorráfia com fio náilon 3-0 em padrão intradérmico contínuo. O procedimento cirúrgico teve duração de uma hora e 20 minutos.

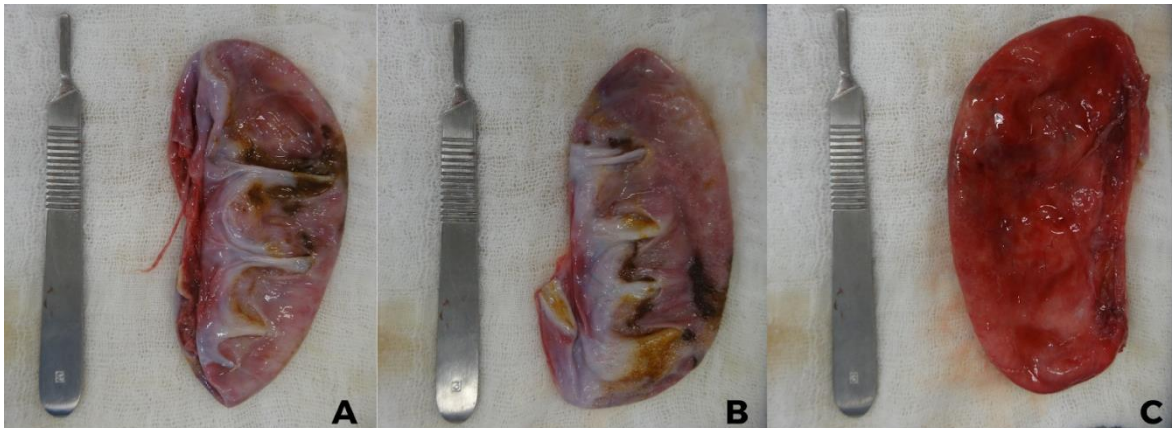
Após o procedimento cirúrgico, o animal recebeu alta e prescrição de cloridrato de tramadol (100 mg/mL) por 10 gotas 8/8 horas por 5 dias e dipirona 8 gotas 8/8 por 5 dias.

Onze dias depois, a paciente foi reavaliada e as suturas cutâneas foram removidas.

Vinte e sete dias após o primeiro procedimento cirúrgico, foi realizada nova avaliação clínica e coleta de material para exames de hemograma, ALT, albumina, creatinina, fosfatase alcalina, ureia e proteínas totais. Constatada ausência de alterações, a paciente foi encaminhada para reconstrução extracapsular da insuficiência de ligamento cruzado cranial, e recuperou-se adequadamente.

Na ocasião da primeira cirurgia, o aumento de volume removido foi enviado para exame histopatológico (Figura 3). Macroscopicamente este se apresentou com presença de material flutuante de consistência mole, ausência de secreção e ulceração, aderido, nodular e focal, com mensuração estimada de 10 cm de diâmetro; ao corte havia presença de líquido acastanhado. Microscopicamente verificou-se tratar de estrutura compatível com cortical renal, onde foram observados glomérulos com perda da arquitetura parcial ou total, por vezes somente presentes a cápsula de Bowman com conteúdo amorfo anfófilico no interior do lúmen. Havia resquícios de estruturas tubulares e intensa presença de tecido fibrovascular e moderada a acentuada presença de células inflamatórias, com predomínio de linfócitos difusos a coalescente. Internamente verificou-se epitélio urotelial, por vezes com citoplasma e grânulos de coloração amarelada. Verificou-se presença de vasos congestos e discretas áreas hemorrágicas, assim como áreas com desprendimento de cápsula. O diagnóstico histopatológico foi pielonefrite crônica acentuada, associada à fibrose e atrofia renal acentuadas.

Figura 3 – Volume removido da região topográfica de rim direito, onde o líquido foi removido previamente.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

3 DISCUSSÃO

As infecções do sistema urinário são uma das principais enfermidades em cães (BARSANTI, 2006), e estimativas apontam que um grande número de cães eventualmente desenvolverá essa condição em algum momento da vida, sendo a maioria dos casos causada por bactérias (OLIN e BARTGES, 2015; JOHNSON *et al.*, 2003; BARTGES, 2004; BARSANTI, 2006; THOMPSON *et al.*, 2011).

A presença assintomática de infecções no sistema urinário geralmente ocorre devido à invasão por bactérias menos virulentas, principalmente aquelas que fazem parte da flora na extremidade distal da uretra. Em certos momentos, essas bactérias encontram condições favoráveis para aderir, colonizar e se multiplicar, como quando há danos ao revestimento do trato urinário (MCGHIE, STAYT, HOSGOOD, 2014; THOMPSON, 2017). Considerando que a paciente deste relato apresentou uma cicatriz na região topográfica de rim direito, pode-se sugerir que a mesma sofreu algum tipo de trauma. Apesar de ser mais comum que a pielonefrite se desenvolva a partir de uma infecção bacteriana que ascendeu para o rim, o animal pode ter predisposição se ele possui estase urinária, obstrução uretral, cálculos renais, trauma ou imunodepressão (LUNDGREN, 2020), como neste caso.

O parênquima renal não possui mecanismos de defesa naturais eficazes devido às características da medula renal, que é hipertônica, e ao fluxo sanguíneo relativamente baixo nos rins. Isso faz com que seja considerada área praticamente desprovida de resposta imunológica, dificultando a migração e ação de anticorpos. Como resultado, existe uma predisposição ao desenvolvimento de pielonefrite, mesmo em cenários em que a quantidade de bactérias envolvidas é reduzida (SEGUIN *et al.*, 2003; KOGIKA; WAKI, 2015).

A pielonefrite não possui sinais clínicos específicos, passando despercebida na avaliação clínica, e pode ter apresentação aguda ou crônica. Segundo Parry (2005), cães com a forma aguda geralmente apresentam sinais clínicos sistêmicos não específicos, como febre, dor lombar, anorexia, letargia, êmese, diarreia e uremia, não identificados pelo tutor nesse caso. A forma crônica pode estar associada à pirexia contínua, anorexia e depressão, podendo apresentar uremia em quadros mais avançados; polidipsia e poliúria; disúria, polaciúria, estranguria, hematuria, urina fétida ou com coloração alterada (WEESE *et al.*, 2021), também não sendo identificados previamente à avaliação. A pielonefrite crônica pode não apresentar sinais clínicos sistêmicos, dificultando o diagnóstico e podendo resultar num quadro de falência renal

(SMEE; LOYD; GRAUER, 2013), como no caso em questão, que foi diagnosticado somente por meio da histopatologia posteriormente à cirurgia.

A ausência de alterações urinárias não descarta a pielonefrite, pois a infecção pode estar localizada no parênquima renal, não demonstrando anormalidade na urinálise e urocultura negativa. O histórico e achados clínicos podem elucidar a pielonefrite aguda, mas podem passar despercebidos na pielonefrite crônica. Chegar ao diagnóstico definitivo de pielonefrite pode ser difícil, sendo que o diagnóstico clínico é muitas vezes presuntivo, com base nos resultados de hemogramas, bioquímica sérica, urinálise, cultura de urina e exames de imagem. Portanto, o diagnóstico geralmente é presuntivo, baseado nos sinais clínicos, urinálise, cultura bacteriológica positiva, melhora do quadro de azotemia após o tratamento com antimicrobiano e exames ultrassonográficos (PARRY, 2005).

No caso em questão, a paciente não apresentou quaisquer sinais clínicos, associados à pielonefrite, corroborando com o estudo retrospectivo de Bouillon *et al.* (2018), que destacam que a pielonefrite deve ser considerada como possível diagnóstico, mesmo na ausência de sinais clínicos clássicos. Estes autores relatam que dos animais analisados houve animais assintomáticos, animais com sinais cardinais da doença e animais com sinais clínicos de sepse. Também foi encontrada alta variabilidade dos resultados dos testes diagnósticos, com alguns resultados dentro do valor de referência. Portanto, a apresentação clínica inespecífica, as doenças concomitantes e a alta variabilidade nos resultados dos exames diagnósticos tornam o diagnóstico antemortem da pielonefrite desafiador, fato não observado neste caso.

Os exames séricos indicados para o diagnóstico inicial de doença renal são a ureia e a creatinina alteradas, porém as concentrações séricas destas ultrapassam os valores de normalidade somente quando mais de 66% dos néfrons perdem as funções, tornando-se um marcador renal específico, porém baixa sensibilidade para lesões renais agudas, sendo um marcador tardio (FINCO *et al.*, 1995; DIBARTOLA, 2000; KERR, 2003; FORTERRE; RAILA; SCHWEIGERT, 2004). No presente caso relatado, ao primeiro exame de bioquímica sérica, o paciente apresentou creatinina de 1,4 mg/dL e ureia de 44 mg/dL, não apresentando alterações significativas, já que a lesão foi unilateral e que provavelmente houve compensação do contralateral. Após 27 dias da nefrectomia, foi realizado o exame, tendo como resultado creatinina de 1,36 mg/dL, leve diminuição do valor observado antes da primeira cirurgia.

Para complementar o diagnóstico de alterações renais, podem ser empregados métodos de imagem, como radiografias abdominais, urografia excretora, cistografia e ultrassonografia abdominal (MELLO, SOUZA e FRANCEZ, 2017). Neste caso relatado, não foram realizados cultura e antibiograma de urina e de líquido renal. O diagnóstico foi realizado considerando os resultados do exame de ultrassonografia abdominal, hemograma e dosagens de ureia e creatinina, além de posterior exame histopatológico.

Considerando o primeiro resultado da creatinina no limite superior, o paciente foi encaminhado para exame complementar de imagem, sendo escolhido o ultrassonográfico. A ultrassonografia é um dos exames complementares indicados para a análise renal devido à capacidade de fornecer informações sobre a topografia, dimensões, contornos e arquitetura interna destes órgãos (DA SILVA, MAMPRIM, VULCANO, 2008). O ultrassom abdominal é um exame não invasivo e sem radiação, por isso, é indicado para a avaliação renal quando há suspeita de doença (VIANNA; CARVALHO, 2004), podendo auxiliar no diagnóstico precoce. No caso em questão foi possível observar, em topografia de rim direito, uma coleção de líquido com cápsula ecogênica e conteúdo misto, sugestivo de abscesso. O exame de imagem deve ser interpretado com cuidado, pois a pielonefrite não apresenta sinais patognomônicos na ultrassonografia, sendo necessário considerar outras etiologias renais (D'ANJOU; BEDARD; DUNN, 2011).

Os resultados da análise da amostra de urina foram os seguintes: presença de raros cilindros granulados, densidade urinária acima de 1.050, pH de 6,5, presença de raras células

vesicais e uretrais, cristais de fosfato triplo ++ e amorfos ++, hemácias e leucócitos raros, possuindo impregnação por bilirrubina e presença de bactérias +. Ressalta-se que de acordo com Chew, Dibartola e Schenk (2012), as amostras por micção espontânea geralmente possuem alta contaminação, dificultando a precisão da análise. A coleta de urina por cistocentese é o padrão recomendado, mas não foi realizada no paciente deste relato.

O aumento da densidade urinária ocorre comumente em decorrência de desidratação comumente associado à oligúria. Em cães, valores acima de 1.050 refletem esse quadro (GARCIA-NAVARRO, 1996). Este parâmetro deve ser utilizado para correlacionar com as demais informações da urinálise, pois com o aumento de densidade há uma concentração de solutos e diminuição da quantidade de água (THRALL, 2015).

O sedimento urinário em cães normalmente contém poucas células, bactérias e cristais, podem ser encontradas pequenas quantidades de hemácias e leucócitos em amostras de micção espontânea (SINK; FELDMAN, 2006). Assim, com o aumento da densidade urinária e a contaminação da amostra pela coleta, o aparecimento raro de células vesicais e uretrais, bem como a pouca quantidade de bactérias e células sanguíneas não torna essas informações significativas (THRALL, 2015).

Sugere-se que a densidade urinária acima de 1.050 levou à concentração e formação de cristais de fosfato triplo e amorfo. Esses cristais, são os de maior ocorrência nos animais domésticos, sendo formados por magnésio, amônia e fosfato em pH próximo a 7,0 (OYAFUSO, 2008; MONFERDINI e OLIVEIRA, 2009). Já o aparecimento de cristais de bilirrubina é normal em cães devido ao baixo limiar renal, bem como a possibilidade de conjugação no epitélio tubular (THRALL, 2015).

Segundo a Sociedade Internacional de Doenças Infecciosas em Animais de Companhia (International Society for Companion Animal Infectious Diseases), 2019, deve-se sempre realizar a cultura, antibiograma e urinálise quando o paciente apresenta suspeita clínica de doença renal de origem infecciosa. Devido ao caráter invasivo, raramente é realizado a cultura bacteriana de material coletado por piolocentese ou biópsia renal, apesar destes métodos possibilitarem o diagnóstico assertivo (BOUILLON *et al.*, 2018). No caso em questão, devido a questões econômicas do tutor, o exame de cultura e antibiograma não foram realizados previamente nem posteriormente à cirurgia.

O exame histopatológico é essencial para o diagnóstico definitivo da doença. Conhecendo a morfologia e a fisiologia do órgão, pode-se somar tal conhecimento com as informações obtidas pelo ultrassom para definir o diagnóstico, que será confirmado por meio do exame histopatológico (CARVALHO, SALAVESSA e SILVEIRA, 2010).

O tratamento recomendado para hidronefrose se baseia na fluidoterapia de suporte, diagnóstico da causa da obstrução e restabelecimento do fluxo urinário (SILVEIRA *et al.*, 2008). Caso haja destruição acentuada do parênquima renal e o rim totalmente cheio de fluido, a nefrectomia é indicada, porém, caso o rim remanescente também esteja afetado, o procedimento se torna contraindicado (SANTAROSA *et al.*, 2007).

A pielonefrite, de acordo com a *guideline* publicada pela International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) em 2021, pode ser tratada com enrofloxacin (5 a 20 mg/kg/VO/SID), imipenem-citatina (5 mg/kg/IV/IM/TID), marbofloxacin (2,7 a 5,5 mg/kg/VO/SID), orbifloxacin (2,5 a 7,5 mg/kg/VO/SID), pradofloxacin (3 a 5 mg/kg/VO/SID) sendo recomendados 10 a 14 dias de tratamento. Salienta-se que a terapia antimicrobiana deve ser direcionada ao agente infeccioso específico que deve ser detectado após a cultura bacteriana, se possível.

A terapia antimicrobiana por via oral é recomendada em animais que não apresentam alterações sistêmicas e tem apetite normal, enquanto a aplicação intravenosa é indicada para animais que estão desidratados, hiporéticos, anoréticos ou letárgicos. Após o tratamento, o

animal deve vir para consulta entre sete a 14 dias, na qual deve ser realizado o exame físico, mensuração da creatinina, urinálises e cultura de urina (WEESE, *et al.* 2021).

Para os cães que não apresentaram sinais clínicos ou que manifestaram sinais clínicos de poliúria/polidipsia e apatia, o único tratamento recomendado foi a terapia nutricional, juntamente com a suplementação de ômega 3 na dose de 50mg/kg/VO/SID (QUEIROZ, 2015 [B]).

Na maioria das situações em que ocorre hidronefrose associada à pielonefrite, a terapia recomendada é a nefrectomia. Esse procedimento é indicado principalmente nos casos mais graves, quando o rim apresenta dilatação significativa da pelve renal, está repleto de líquido e sofre danos em sua estrutura (ZAIDEN *et al.*, 2021), como observado neste caso, em que houve destruição total do parênquima renal.

O manejo nutricional de pacientes com doença renal requer mudanças e é de extrema importância, já que uma dieta sem restrições de determinados minerais pode levar a progressão da doença, bem como o acúmulo de catabólitos proteicos tóxicos e falha na excreção renal. Para cães com azotemia leve a moderada e sem sinais de uremia, indica-se uma dieta proteica moderada, sendo o limite de 2-2,2 g/kg/dia de proteína (GRANT e FORRESTER, 2013).

Assim, a ênfase não deve residir na eliminação das proteínas, mas sim na aprimoração da qualidade e digestibilidade das mesmas, sendo de alto valor biológico e conter apenas aminoácidos essenciais. Esse controle proteico mantém o peso corporal dos animais estável, mantendo concentrações estáveis de creatinina e albumina no soro, ao mesmo tempo em que reduz as concentrações séricas de nitrogênio ureico e fósforo (GRANT; FORRESTER, 2013; NELSON; COUTO, 2015). Entretanto, as dietas precisam ser individualizadas de acordo com a condição clínica de cada animal de forma individualizada, fornecendo precisamente o que é requerido no estágio da doença em que o animal se encontra (QUEIROZ, 2013; SANTOS 2022).

Um estudo que comparou o fornecimento de dietas com teor reduzido de proteínas e fósforo com uma dieta normal em cães com DRC encontrou que os animais que receberam a dieta modificada ficaram estáveis por 615 dias até a próxima crise renal, enquanto os animais se alimentaram da dieta tradicional alcançaram apenas 252 dias sem crise, também sendo identificado que os animais da dieta renal tiveram aumento significativo da taxa de sobrevivência (JACOB *et al.*, 2002; PARKER; FREEMAN, 2011; ROSS *et al.*, 2006; ELLIOTT *et al.*, 2000). Isso destaca a importância da dieta na melhoria da qualidade de vida e sobrevivência destes pacientes. Segundo Finco *et al.* (1992), cães com DRC se beneficiam de dietas reduzidas de fósforo, mas com valores normais de proteína.

A suplementação de ômega-3 durante o manejo dietético tem benefícios, pois a suplementação auxilia na redução da pressão capilar glomerular (LENOX; BAUER, 2013). Em estudos realizados por Brown (2008) e Brown *et al.* (1998; 2000) demonstrou-se que a suplementação de ômega-6 e ômega-3, numa proporção de 5:1 tornou o índice de pressão capilar glomerular semelhante ao de cães com função renal normal. Vale ressaltar que a suplementação deve conter ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosaheptaenóico (DHA), pois a taxa de conversão de ALA em EPA e DHA pode ser muito lenta para beneficiar o paciente. O EPA tem ação anti-inflamatória e age nas prostaglandinas, enquanto o DHA atua no sistema nervoso central e na função do retinol (MUELLER *et al.*, 2005).

4 CONCLUSÃO

A combinação dos achados clínicos, resultados laboratoriais, exames ultrassonográficos e análise histopatológica confirmou, por exclusão de outras possíveis causas, o diagnóstico. O tratamento de nefrectomia unilateral foi eficiente para melhorar os aspectos clínicos e

laboratoriais do paciente. Ressalta-se a importância de considerar a Pielonefrite mesmo na ausência dos sinais clínicos clássicos, como demonstrado em estudos anteriores.

REFERÊNCIAS

BARSANTI J. A. Genitourinary infections. In: **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, 2006. p.626-646.

BARTGES, J. W. Diagnosis of urinary tract infections. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 34, n. 4, p. 923-933, 2004. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(04\)00029-4/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(04)00029-4/fulltext). Acesso em: 24 ago. 2023.

BORJESSON, D. L. Renal cytology. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 33, n. 1, p. 119-134, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(02\)00086-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(02)00086-4). Disponível em: [Renal cytology - Veterinary Clinics: Small Animal Practice \(theclinics.com\)](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(02)00086-4). Acesso em: 12 set. 2023.

BOUILLON, J. et al. Pyelonephritis in dogs: retrospective study of 47 histologically diagnosed cases (2005–2015). **Journal of veterinary internal medicine**, v. 32, n. 1, p. 249-259, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.14836>. Acesso em: 7 ago. 2023.

BRAGATO, N. **Fisiologia renal e insuficiência aguda em pequenos animais: causas e consequências**. Seminários Aplicados – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2013. Disponível em: [2013 Nathalia Bragato Seminario1corrig.pdf \(ufg.br\)](https://www.ufg.br/sembrar/2013/Nathalia_Bragato_Seminario1corrig.pdf). Acesso: 31 jul. 2023.

BROWN, S. A. Oxidative stress and chronic kidney disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 1, p. 157-166, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561607001350>. Acesso em: 06 ago. 2023.

BROWN, S. A., BROWN C. A., CROWELL W. A., *et al.* Beneficial effects of chronic administration of dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids in dogs with renal insufficiency. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v. 131, p. 447-455, 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022214398901469>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BROWN, S. A., BROWN C. A., CROWELL W. A., *et al.* Effects of dietary polyunsaturated fatty acid supplementation in early renal insufficiency in dogs. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v. 135, p. 275-286, 2000. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022214300674528?casa_token=ZJpdhNvLHCwAAAAA:s9xVqD_ZTdBf4bAmODYRY5Dp9WWcyMEMX-e88iJ5VBECJT6ZXXJ_N_ujkg5y-o5SakIWUz3M. Acesso em: 03 set. 2023.

CARVALHO, A. P. M.; SALAVESSA, C. M.; SILVEIRA, L. S. Ultrassonografia e histopatologia renal em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 1015-1017, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/qMb7cMzjDfLc73VNTZhQCpR/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2023.

CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P.; SCHENCK, P. A. Urinálise. **Urologia e nefrologia do cão e do gato**, 2012. cap. 1, p. 1-31.

COSTA, K. **Insuficiência renal e cardíaca em bovino (abordagem semiológica e relato de caso)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4469>. Acesso em: 24 out. 2023.

DA SILVA, V. C.; MAMPRIM, M. J.; VULCANO, L. C. Ultra-sonografia no diagnóstico das doenças renais em pequenos animais. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 3, p. 435-444, 2008. ISSN: 0102-5716. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/download/1324/844>. Acesso em: 25 out. 2023.

D'ANJOU, M.; BEDARD, A.; DUNN, M. E. Clinical significance of renal pelvic dilatation on ultrasound in dogs and cats. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 52, n. 1, p. 88-94, 2011. DOI: 10.1111/j.1740-8261.2010.01729.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1740-8261.2010.01729.x?casa_token=7aACg2xDhFAAAAAA:jRirUvYsOtC7hJyVS1J945dD1iW6Uxk2fq326PyAuF82vLn0ltDrWA1Z8OHadupgzahemmexgC5N6NCt. Acesso em: 15 jul. 2023.

DIBARTOLA, S. P.; WESTROPP, J. L. Urolitíase canina e felina. **Medicina interna de pequenos animais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

DIBARTOLA, S. T. P. Clinical approach and laboratory evaluation of renal disease. **Textbook of veterinary internal medicine**, v. 2, p. 1600-1614, 2000.

DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

EATON, D. C.; POOLER, J. P. **Vander's renal physiology**. Local: Mc Graw Hil Medical, 2009. Disponível em: <http://repository.unipa.ac.id:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/628/Vander's%20Renal%20Physiology%207th%20Edition.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 ago. 2023.

ELLIOTT, J., *et al.* Survival of cats with naturally occurring chronic renal failure: effect of dietary management. **Journal of Small Animal Practice**, v. 41, n. 6, p. 235-242, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2000.tb03932.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1748-5827.2000.tb03932.x>. Acesso em: 1 out. 2023.

RODRIGUES, R. D. *et al.* **Estudo das alterações hematológicas e urinárias em cães em diferentes estágios de disfunção renal e avaliação do biomarcador cistatina C**. 2016. 52 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2016.382>. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17782>. Acesso em: 24 out. 2023.

FERREIRA, A. R. A. **Pseudocisto perirenal bilateral em um gato doméstico de pêlo curto: revisão de literatura e relato de caso.** 2008. 58f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal da Bahia. Disponível em: http://cirurgia.vet.ufba.br/arquivos/docs/monografias/2008_FerreiraARA.pdf. Acesso em: 06 ago. 2023.

FINCO, D. R., *et al.* Effects of dietary phosphorus and protein in dogs with chronic renal failure. **American journal of veterinary research**, v. 53, n. 12, p. 2264-2271, 1992. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/1476305>. Acesso em: 17 jul. 2023.

FINCO, D. R. *et al.* Relationship between plasma creatinine concentration and glomerular filtration rate in dogs. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, Oxford, v. 18, n. 6, p. 418-421, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.1995.tb00619.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2885.1995.tb00619.x>. Acesso em: 27 jul. 2023.

FORTERRE, S.; RAILA, J.; SCHWEIGERT, F. J. Protein profiling of urine from dogs with renal disease using ProteinChip analysis. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 16, n. 4, p. 271-277, 2004. Disponível em: [Protein Profiling of Urine from Dogs with Renal Disease Using ProteinChip Analysis \(sagepub.com\)](https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.1995.tb00619.x). Acesso em: 25 set. 2023.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de urinálise veterinária.** 1996. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1069112>. Acesso em: 24 set. 2023.

GRANT, D.; FORRESTER, S. D. Doenças de rim e ureter. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders clínica de pequenos animais.** 3. ed. São Paulo: Roca, 2013.

GRAUER, G. F. Prevention of acute renal failure. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 26, n. 6, p. 1447-1459, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(96\)50136-1](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(96)50136-1). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561696501361>. Acesso em: 24 ago. 2023.

HARVEY, J. W., *et al.* **Veterinary hematology.** St. Louis: WB Saunders, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9781437701739/veterinary-hematology>. Acesso em: 04 ago. 2023.

JACOB, F., *et al.* Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic renal failure in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 8, p. 1163-1170, 2002. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1163>. Disponível: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/220/8/javma.2002.220.1163.xml>. Acesso em: 18 set. 2023.

JOHNSON J. R., *et al.* 2003. Identification of urovirulence traits in *Escherichia coli* by comparison of urinary and rectal *E. coli* isolates from dogs with urinary tract infection. **Journal Clinical Microbiology**, v. 41, n. 1, p. 337-345, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1128/jcm.41.1.337-345.2003>. Disponível em: https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/jcm.41.1.337-345.2003?casa_token=iFV7I-jv3RMAAAAAA:bn6u5q66X7b1HEgFcKvmZD8g3wYL4ZITK8ZhI3ELvCht0JgzPRoWFu0K6kdzROnPKtdrY8hy1_U6Xkk. Acesso em: 10 jul. 2023.

KERR, M. G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: bioquímica clínica e hematologia**. 2 ed. Roca: São Paulo, 582p, 2003. ISBN 8572414576.

KOGIKA, M. M.; WAKI, M. F. Infecção do trato urinário de cães. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**, São Paulo: Roca, 2015. ISBN: 978-85-277-2666-5. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5246317/mod_resource/content/1/Tratado%20de%20Medicina%20Interna%20de%20-%20Marcia%20Marques%20Jerico%2C%20Joao%20Pedilovepdf-compressed.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

LENOX, C. E., BAUER, J. E. Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. **Journal Veterinary Internal Medicine**, v. 27, p. 217-226, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.12033>. Acesso em: 05 set. 2023.

LUNDGREN, B. Pyelonephritis in dogs and cats. **Veterinary Partner**. 2020. Disponível em: <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&catId=102899&id=4952397>. Acesso em: 20 ago. 2023.

LUNN, K. F. The kidney in critically ill small animals. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 41, n. 4, p. 727-744, 2011. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(11\)00056-8/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(11)00056-8/fulltext). Acesso em: 07 ago. 2023.

MacPHAIL, C. M. Cirurgia do rim e do ureter. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MAXIE, M. G. *et al.* **Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals**. Missouri: Elsevier, 2015.

MCGHIE, J. A.; STAYT, J.; HOSGOOD, G. L. Prevalence of bacteriuria in dogs without clinical signs of urinary tract infection presenting for elective surgical procedures. **Australian Veterinary Journal**, vol. 92, n.1-2, p. 33-37, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/avj.12140>. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/avj.12140?casa_token=1wVEuICXw_QAAA:qAWHgV-M0fMuMxAIj-FaXC80oKOWW42TgPWhlbmoWzbtAxyq5IADtlaBIxoFGM7NcIaeQoBkQ868ENXE. Acesso em: 22 jul. 2023.

MELLO, A.; SOUZA, J. P.; FRANCEZ, L. C. Caso de pielonefrite em canino de pequeno porte. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 2, p. 80-80, 2017. Disponível em: <https://www.revistamvezcrmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37362>. Acesso em: 25 set. 2023.

MEYER, D. J.; HARVEY, J. W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis**. Philadelphia: Saunders, 2004.

MONFERDINI, R. P.; OLIVEIRA, J. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase – Revisão bibliográfica. **Revista Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 1, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/33742238/MANEJO_NUTRICIONAL_PARA_CÃES_E_GATOS

[COM UROLITÍASE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Nutritional management of dogs and cats with urolithiasis review](#). Acesso em: 13 set. 2023.

MUELLER, R. S., *et al.* Plasma and skin concentrations of polyunsaturated fatty acids before and after supplementation with n-3 fatty acids in dogs with atopic dermatitis. **American journal of veterinary research**, v. 66, n. 5, p. 868-873, 2005. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.868>. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/66/5/ajvr.2005.66.868.xml>. Acesso em: 29 set. 2023.

NELSON, R. W., COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. Amsterdã: Elsevier, 2015.

NEWMAN, S. J.; ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, M. D. **Bases da patologia em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. ISBN: 9788535288728.

OLIN, S. J.; BARTGES, J. W. Urinary tract infections: treatment/comparative therapeutics. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 721-746, 2015. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(15\)00027-3/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(15)00027-3/fulltext). Acesso em: 28 ago. 2023.

OYAFUSO, M. K. **Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães**. 2008. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde12122008104152/publico/Monica_Ka_nashiro_Oyafuso.pdf. Acesso em: 25 set. 2023.

PARKER, V. J.; FREEMAN, L. M. Association between body condition and survival in dogs with acquired chronic kidney disease. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 25, n. 6, p. 1306-1311, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00805.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2011.00805.x>. Acesso em 28 jul. 2023.

PARRY, N. M. A. Pyelonephritis in small animals. **Uk Vet**, v. 10, n. 6, p. 1-5, 2005. Disponível em: <https://www.parrymedicalwriting.com/wp-content/uploads/2011/09/29-pyelonephritis.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2023.

POLZIN, D. J. Chronic kidney disease in small animals. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 41, n. 1, p. 15-30, 2011. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(10\)00141-5/abstract](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(10)00141-5/abstract). Acesso em: 24 ago. 2023.

POLZIN, J. D. *et al.* Insuficiência renal crônica. In: ETTINGER, J. S.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004.

QUEIROZ, L. L. **Tratamento da doença renal crônica em cães e gatos**. 2013. Seminário apresentado no Programa de Pós Graduação (Mestrado) da Escola de Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em:

https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013_Layla_Queiroz_Seminario2corrig.pdf Acesso em: 21 set. 2023.

QUEIROZ, L. L. **Abordagem diagnóstica e terapêutica de cães com doença renal crônica com ênfase na hiperfosfatemia.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5144> Acesso em: 21 set. 2023.

ROSS, S. J., *et al.* Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 229, n. 6, p. 949-957, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.229.6.949>. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/229/6/javma.229.6.949.xml>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTAROSA, I. A. M., *et al.* Ultrasound-guided percutaneous nephrostomy in dogs. **Ciência Rural**, v. 37, p. 762-768, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000300025>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/rP7DYgFmQ7vJw5438PD4L5R/abstract/?lang=en>. Acesso em: 27 set. 2023.

SANTOS, A. K. P. A. **Manejo nutricional de cães e gatos com doença renal.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Distrito Federal, 2022. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/1942>. Acesso em: 3 set. 2023.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia veterinária.** São Paulo: Roca, v. 2, 2016.

SEGUIN, M. A., *et al.* Persistent urinary tract infections and reinfections in 100 Dogs (1989–1999). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, vol. 17, p. 622–631, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02492.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02492.x>. Acesso em 12 set. 2023.

SILVA, S. L., *et al.* Pionefrose em paciente com cálculo ureteral infectado sem comprometimento do estado geral. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 28, n. 4, p. 213-217, 2006. Disponível em: jbn_v28n4a07.pdf (bjnephrology.org). Acesso em: 25 set. 2023.

SILVEIRA T. *et al.* Unilateral hydronephrosis associated to dermatopathy in a bitch- a case report. **Nosso Clínico**, v. 11, p. 12, 2008.

SINK, C. A.; FELDMAN, B. F. **Urinálise e Hematologia laboratorial para o clínico de pequenos animais**, São Paulo: Rocca, 2006.

SMEAK, D. Distúrbios do sistema urogenital. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. (Ed). **Manual Saunders: clínica de pequenos animais.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2003, p.1001-1057

SMEE, N.; LOYD, K.; GRAUER, G. F. UTIs in small animal patients: part 2: diagnosis, treatment, and complications. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 49,

n. 2, p. 83-94, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-5944>. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/23325594>. Acesso em: 4 jul. 2023.

THOMPSON, M. F. Guest editorial: Furthering our understanding of positive urine cultures in dogs. **The Veterinary Journal**, v. 219, p. 42-43, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.11.018>. Disponível em: https://researchportal.murdoch.edu.au/esploro/outputs/journalArticle/Guest-editorialFurthering-our-understandingof/991005542514707891?skipUsageReporting=true&skipUsageReporting=true&recordUsage=false&recordUsage=false&institution=61MUN_INST. Acesso em: 24 set. 2023.

THOMPSON, M. F. *et al.* Canine bacterial urinary tract infections: new developments in old pathogens. **The veterinary journal**, v. 190, n. 1, p. 22-27, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023310004004>. Acesso em: 20 ago. 2023.

THRALL, M. A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2015.

VIANNA, R. S.; CARVALHO, C. F. Ultra-sonografia ortopédica. **Ultra-sonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. 365p.

VERLANDER, J. W. Fisiologia e metabolismo gastrointestinal. In: KLEIN, B. G. **Cunningham tratado de fisiologia Veterinária**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2014.

WEESE, J. S. *et al.* International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. **Journal of Japanese Association of Veterinary Nephrology and Urology**, v. 13, n. 1, p. 46-63, 2021. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/javnu/13/1/13_46/_article-char/ja/. Acesso em: 15 set. 2023.

ZAIDEN, Lucas *et al.* Hydronephrosis in a dog related to ovariosalpingohysterectomy. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 49, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/117490>. Acesso em: 07 ago. 2023.