



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Yasmin Aniceto Patricio

Urólito secundário ao uso de fio cirúrgico após cistotomia em cão: relato de caso

Curitibanos

2021

Yasmin Aniceto Patricio

Urólito secundário ao uso de fio cirúrgico após cistotomia em cão: relato de caso

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.
Orientador: Prof. Dr. Rogério Luizari Guedes

Curitibanos

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Patrício, Yasmin Aniceto
Urólito secundário ao uso de fio cirúrgico após
cistotomia em cão : Relato de caso / Yasmin Aniceto
Patrício ; orientador, Rogério Luizari Guedes, 2021.
37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Cistotomia. 3. Medicina
Veterinária. 4. Urolitíase. 5. Estruvita. I. Luizari
Guedes, Rogério . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Yasmin Aniceto Patricio

Urólito secundário ao uso de fio cirúrgico após cistotomia em cão: relato de caso

Este trabalho de conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina veterinária e aprovado em sua forma final.

Curitibanos, 17 de maio de 2021.

Prof., Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rogério Luizari Guedes
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Adriano Tony Ramos
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Marcy Lancia Pereira
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado às minhas mães, ao meu namorado e meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a minha mãe (Angélica Aniceto), por ter me educado e nunca ter me desencorajado a ser o que eu sempre quis, Médica veterinária. E por diversas vezes ter me acalmando me mostrando um ponto de vista que tornavam os problemas menores.

Costumo brincar que tenho várias mães, e preciso agradecer a todas elas. A Andréia, por sempre estar comigo quando eu precisei, por sempre me apoiar, por tornar a vida mais leve e divertida. A Ane, por sempre me dizer que não importa o que eu queira fazer, desde que eu me dedique de corpo e alma aquilo, e por sempre ter me apoiado, embora eu tenha mudado de ideia umas dez vezes durante a graduação. A Aládia por sempre ter mantido meu estoque de feijão congelado cheinho, por ter feito os jalecos mais lindos que aquela faculdade já viu.

Ao meu avô Pedro, que sempre esteve torcendo por mim, ao meu primo/irmão Yuri que sempre reforçou que não fiz mais do que minha obrigação. Vocês dois foram parte fundamental da minha história, e não estaria aqui sem vocês.

Agradeço a Sulanita, por ter entrado na minha vida justo no ano que entrei na faculdade, e por me mostrar que não ter todos os parafusos no lugar é algo bom.

Agradeço ao Bernardo, meu namorado, que aguentou a tremenda insuportável que me tornei durante a realização deste trabalho. E por ter aceitado me acompanhar nessa jornada em busca de sempre ser melhor.

E agora que começa a parte longa, mas essencial. Eu não sei o que seria de mim nessa etapa, sem meus amigos. Maristela e a Victoria, que dividiram o apartamento e a vida comigo. O Matheus chegou de intruso, mas só tornou as coisas mais divertidas. Jenifer, sempre foi minha consciência e minha maior incentivadora, eu não sei o que seria de mim sem você. A Bia que nunca negou ajuda, sempre fez questão de compartilhar tudo que a faculdade e a vida a ensinou, tenho orgulho de ser sua amiga. Agradeço ao apartamento 11 e todos os seus moradores: Ana, Carol, Amanda, Stefanie, Leticia. A Tainah me deu a honra de conviver com o Chico, me fez ver a vida com mais leveza, sinto saudades de acordar com brinquedos pela casa. Com certeza conviver com vocês foi a melhor parte desse ciclo. Victoria, Helena e Juliane vocês chegaram no fim dessa etapa, mas tornarem tudo mais divertido.

Ao Botinas Bar, em especial ao Fábio. Esse lugar se tornou uma parte de mim, minha segunda casa. Onde eu tive a honra de conhecer pessoas maravilhosas, que me

proporcionaram as melhores lembranças, as melhores risadas. Conviver essa equipe me fez surtar menos, me fez sorrir mais.

Preciso agradecer a Julia, minha amiga de longa data que aturou todos os meus surtos durante a faculdade. Você sempre esteve presente na minha vida, e sei que sempre vai estar.

Agradeço ao Rogério Luizari Guedes, meu orientador, por todos os conselhos, por toda ajuda, e principalmente por toda paciência. Sei que nunca fui uma aluna fácil ou exemplar, mas você sempre me inspirou a dar o meu melhor.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana,
seja apenas outra alma humana”.

(JUNG, 1947)

RESUMO

Foi atendido na Clínica veterinária La Pet, um canino, macho, não castrado, da raça Shih-tsu, sete anos, pesando 7,4 kg. O animal possuía histórico de urolitíase, apresentava anorexia a cerca de 2 dias, hematuria, polaquiúria, disúria, além de intensa rigidez abdominal. No ultrassom foi identificado a presença de duas estruturas circunscritas de 0,88 e 1,03 cm de comprimento na vesícula urinária, e ao menos uma estrutura medindo 0,59 cm na uretra peniana. O exame bioquímico evidenciou um aumento da uréia e creatinina séricas, já a urinálise revelou bacteriúria, hematuria, leucocitúria, e cristais de estruvita. Foi realizado uma cistotomia para retirada de urolitíase, onde se observou a presença de um calculo aderido a uma sutura feita em uma cistotomia anterior utilizando um fio monofilamentar não absorvível. O animal permaneceu internado após o procedimento para avaliação da micção.

Palavras-chave: Urolitíase. Urinálise. Sutura.

ABSTRACT

At the veterinary clinic La Pet, a seven-year old male, Shih-tzu, canine, weighing 7.4 kg, was treated. The animal had a history of urolithiasis, had anorexia for about 2 days, hematuria, polyuria, dysuria, in addition to intense abdominal stiffness. Ultrasound identified the presence of two circumscribed structures of 0.88 and 1.03 cm in length in the urinary vesicle, and at least one structure measuring 0.59 cm in the penile urethra. The biochemical examination showed an increase in serum urea and creatinine, while urinalysis revealed bacteriuria, hematuria, leukocyturia, and struvite crystals. A cystotomy was performed to remove urolithiasis, where it was observed the presence of a stone attached to a suture made in an anterior cystotomy using a non-absorbable monofilament thread. The animal remained hospitalized after the procedure to evaluate urination.

Keywords: Urolithiasis. Urinalize. Suture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Topografia dos órgãos urinários de um cão.	16
Figura 2 – Sinais compatíveis com hematúria sendo indicados por setas em tapete higiênico e pelos do animal.	24
Figura 3 – USG dos rins realizada no dia 19 de fevereiro de 2021	25
Figura 4 – USG da vesícula urinária realizado no dia 19 de fevereiro de 2021	26
Figura 5 – USG da uretra peniana realizada no dia 19 de fevereiro de 2021.....	27
Figura 6 - Amostra de urina coletada através de cistocentese guiada por US.....	27
Figura 7 - Bexiga com seta indicando fio não absorvível aderido.	30
Figura 8 - Urólitos retirados da bexiga e da uretra.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Exame Bioquímico realizado no dia 19 de fevereiro de 2021.....	25
Tabela 3 - Urinálise realizada no dia 19 de fevereiro de 2021.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID – duas vezes ao dia

Cm - Centímetros

IM - Intramuscular

IV - Intravenoso

Mg/dL - Miligramas por decilitro

mg/kg - miligrama por quilo

MHz - Mega-Hertz

ml/h - mililitro por hora

ml/kg/h - mililitro por quilo por hora

SID – uma vez ao dia

TID- três vezes ao dia

TPC – Tempo de preenchimento capilar

ug/kg - micrograma por quilo

US - Ultrassom

USG – Ultrassonografia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	Revisão Bibliografica	16
2.1	Anatomia os órgãos urinários	16
2.2	Principais afecções do trato urinário superior.....	17
2.2.1	Urolitíase	17
2.2.1.1	<i>Principais tipos de urólitos</i>	<i>19</i>
2.2.1.1.1	Estruvita	19
2.2.1.1.2	Oxalato de Cálcio	19
2.2.1.1.3	Urato	20
2.2.1.1.4	Cistina.....	20
2.2.1.1.5	Demais tipos de Urólitos	20
2.2.2	Diagnostico.....	21
2.2.3	Tratamento	22
2.2.3.1	<i>Cistotomia</i>	<i>23</i>
3	Relato de Caso	23
4	Discussão	32
5	Conclusão	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A urolitíase é um problema frequentemente encontrado em cães. Por definição, é a presença de urólitos, que são cálculos, concreções ou pedras, que podem se formar em qualquer local do sistema urinário, ou seja, desde a pelve renal até a uretra. São mais comumente vistos na bexiga e uretra, trato urinário inferior, e mais raramente, nos rins e ureteres, trato urinário superior. Os urólitos podem ser constituídos por agregados de solutos urinários, que se precipitam e se organizam em um núcleo central. Este, por sua vez, é circundado por lâminas concêntricas e por cristais de superfície que vão formando camadas, atingindo variados tamanhos (MAXIE et al., 2007; NEWMAN et al., 2007; MAGALHÃES, 2013).

A urolitíase pode representar até 2% de toda a rotina clínica de pequenos animais. Em aproximadamente 40% destes casos, observa-se algum tipo de lesão secundária concomitante, sendo elas: pielonefrite, ruptura vesical, hidronefrose, hidroureter, obstrução uretral e cistite. Em pouco mais que 20% dos casos ocorre morte espontânea ou eutanásia em decorrência dessas lesões. Normalmente, trata-se o animal com sucesso (INKELMANN et al., 2012).

Os cálculos mais comumente encontrados incluem estruvita, oxalato de cálcio, 3 formas de fosfato de cálcio, urato, sílica e cistina. Em alguns tipos de urólitos, há descrição de predileção por raça, como é o caso dos cães pertencentes a raça Dálmatas que tem tendência a formarem urólitos de urato. No entanto, acredita-se que em função da anatomia, machos acabam sofrendo mais com a doença. E, sem dúvidas, um fator que interfere muito para o aparecimento ou dissolução dos urólitos é o tipo de alimentação que o animal apresenta, independente da sua raça, sexo ou idade (LING et al., 2001; OKAFOR et al., 2014).

Durante muito tempo, o tratamento para urolitíase era exclusividade do cirurgião. No entanto, com o aparecimento de novas tecnologias, este tratamento vem evoluindo muito, atualmente existem alguns procedimentos minimamente invasivos como a litotripsia. (MILLIGAN et al., 2019). Com certeza, nem todas as estratégias servem para todos os animais ou situações, porém o Médico Veterinário tem mais opções para considerar (LULICH et al., 2016).

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

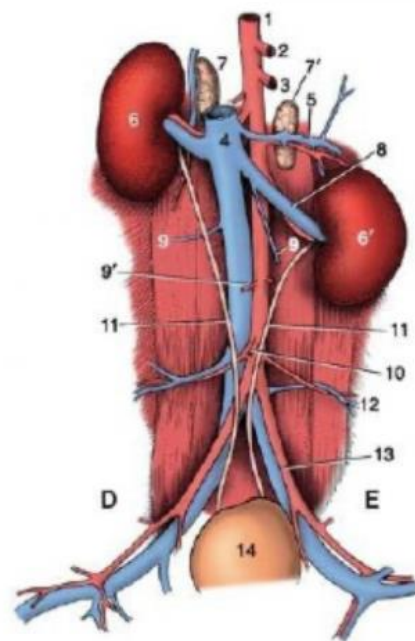
2.1 ANATOMIA DOS ORGÃOS URINÁRIOS DOS CÃES MACHOS

Os órgãos urinários e reprodutores por convenção são incluídos em um mesmo título: Aparelho Urogenital (DYCE *et al.*, 2010).

Nos animais domésticos, os rins estão localizados no espaço retroperitoneal pressionados contra o teto do abdômen na região sublombar, lateral a aorta e a veia cava caudal. Sua coloração varia entre algumas tonalidades de um marrom avermelhado, com consistência firme (DYCE *et al.*, 2010; BJORLING *et al.*, 2004; FOSSUM, 2015).

O rim esquerdo é mais caudal em relação ao rim direito que possui contato com o fígado, o que dá origem a impressão renal nesse órgão. Por conta dessa particularidade o rim direito possui um posicionamento considerado mais firme, e com uma menor chance de deslocamento quando comparado ao esquerdo, como observa-se na imagem (GETTY, 1986).

Figura 1- Topografia dos órgãos urinários de um cão.



1, Aorta; 2, Artéria celíaca; 3, artéria mesentérica cranial; 4, veia cava caudal; 5, vasos frenicoabdominais; 6, 6', rim direito e esquerdo; 7, 7', glândulas adrenais direita e esquerda; 8, vasos renais esquerdo; 9, veias ováricas; 9', artérias ováricas; 10, artéria mesentérica caudal; 11, ureteres; 12, vasos ilíacos circunflexos profundos; 13, vasos ilíacos externos; 14, bexiga urinária.

Fonte: Dyce, Sack e Wensing, 2010.

De modo geral, os rins têm como principal função, a manutenção da homeostase corporal através da filtração do plasma. Essa função se dá através de um somatório de eventos

que ocorrem no néfron. Já no túbulo contorcido distal é onde irá ocorrer a reabsorção de água e solutos filtrados de acordo com a necessidade do corpo (SLATTER, 2007; DYCE *et al.*, 2010).

O ureter é um tubo muscular responsável por transportar a urina dos rins, para a bexiga. Essa estrutura tem origem na pelve renal, e corre retroperitonealmente próximo a aorta ou a veia cava. Ao chegar na cavidade pélvica, o ureter se curva medialmente em direção a prega genital no caso dos machos, ou do ligamento largo no caso das fêmeas (DYCE *et al.*, 2010; BJORLING *et al.*, 2004).

A vesícula urinária pode ser descrita como um reservatório que possui a capacidade de se dilatar, portanto não apresenta um tamanho, uma posição ou uma relação anatômica constante. Ela pode ser dividida em três porções, cranial, caudal e o corpo (BJORLING *et al.*, 2004; DYCE *et al.*, 2010).

A uretra no cão macho é dividida em três partes: prostática, membranosa e cavernosa. Nos cães machos, a porção distal da uretra se localiza dentro do osso peniano, por conta disso a sua dilatação fica restrita, é nesse local que normalmente são comuns as obstruções (BJORLING *et al.*, 2004).

2.2 PRINCIPAIS AFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO INFERIOR

São muitas as enfermidades encontradas no aparelho urogenital dos cães e gatos. Para facilitar o entendimento e o comprometimento das estruturas, esse aparelho é dividido em superior e inferior. No aparelho inferior, as principais afecções observadas nos cães são: cistite, incontinência urinária e urolitíase (LULICH *et al.*, 2004).

2.2.1 Urolitíase

A urolitíase é uma condição clínica muito presente na rotina de quem trabalha com os animais domésticos (SAPIN, 2016). As causas que levam à formação das litíases normalmente envolvem mais de um fator, como predisposição genética, alterações metabólicas sejam elas congênitas ou adquiridas, fatores ambientais e dietéticos. A formação de urólitos não se caracteriza como uma afecção propriamente dita, e sim como resultado de algum distúrbio subjacente. Independente do fator predisponente, haverá uma supersaturação de um ou mais tipos de soluto. Esses solutos irão se precipitar, formando cristais, que caso

não sejam eliminados pelo organismo, irão dar origem aos urólitos (LULICH et al., 2004; MACPHAIL, 2013; QUEAU, 2019).

Como predisposição genética, o autor ressalta a formação de urolitíase de urato em cães da raça Dálmata. O ácido úrico normalmente é convertido em alantoína no fígado por uma enzima chamada uricase, porém, nos dálmatas essa metabolização ocorre de forma ineficiente, o que acaba gerando uma supersaturação de uratos na urina naturalmente (BARTGES, 1999).

Já a nutrição pode influenciar tanto na formação, quanto na prevenção das urolitíases, pois a sua composição interfere diretamente no pH, volume e na concentração dos solutos urinários (MONFERDINI, 2009). Alguns medicamentos, assim como a nutrição, podem influenciar na formação dessas estruturas, pois também podem alterar o pH da urina, além de alterar a taxa de filtração glomerular, influenciar na precipitação dos solutos, e até mesmo interferir no metabolismo de algumas substâncias. Alguns medicamentos com potencial litogênico são o alopurinol, sulfonamidas e as tetraciclinas (OSBORNE, 2008).

Quando a urina está hipersaturada, a presença de um corpo estranho pode propiciar o desenvolvimento de uma urolitíase, como é o caso de animais que já passaram por algum procedimento no aparelho urogenital, o fio remanescente acaba servindo como nicho para depósito dessas substâncias que estão em alta concentração na urina (APPEL, et al., 2008)

Independente do distúrbio que esteja formando esses urólitos, a sua presença em qualquer porção do sistema urinário possui um potencial lesivo. Normalmente são encontrados na bexiga e no ureter. Nem sempre a presença desses urólitos implica com a necessidade de retirada, porém quando resulta em sinais clínicos, devem ser propriamente tratados (LULICH et al., 2004; MACHAIL, 2013).

Quando esses precipitados são microscópicos, a literatura normalmente emprega o termo cristais, e quando se tornam macroscópicos urólitos. Essas litíases podem ser classificadas quanto a sua localização, a sua forma e principalmente quanto a sua composição mineral. Além da porção mineral, podemos ter quantidades variáveis de matriz orgânica não cristalina (LULICH et al., 2004).

A formação de um urólito pode ser dividida na fase de nucleação e crescimento. A fase de nucleação, é definida pela formação de um núcleo cristalino. Para que essa formação ocorra, é necessária uma supersaturação da urina por cristaloides com potencial patogênico. Já a fase de crescimento, depende da incapacidade desse organismo eliminar esse núcleo, e de alguns outros fatores como a duração dessa supersaturação, e as características físicas desse

núcleo. Em alguns casos componentes proteináceos também podem desempenhar um papel na nucleação (LULICH et al., 2004).

2.2.1.1 Principais tipos de urólitos

Dentre os tipos de minerais formadores de urólitos mais frequentemente vistos, temos a estruvita, seguido do oxalato de cálcio, urato, cistina, e sílica, entre outros menos frequentes. Não é incomum esses urólitos serem formados por mais de uma substância (SLATTER, 2007).

2.2.1.1.1 Estruvita

As urolitíases compostas por estruvita, é um dos tipos mais predominante na clínica médica e cirúrgica de cães e gatos (CALABRO et al., 2011). Para que a formação desse tipo de urólito aconteça a urina deve estar saturada de um mineral chamado fosfato amoníaco magnésiano. Além disso, essa supersaturação é observada geralmente quando há uma infecção no trato urinário por algum microrganismo produtor de urease. Quando há a presença desses microrganismos a urina tende a aumentar o pH, ficando mais alcalina. Esse mineral é menos solúvel em um pH alto, o que propicia sua cristalização (OSBORNE et al., 1986).

2.2.1.1.2 Oxalato de Cálcio

Dentre os urólitos analisados, os formados por oxalato de cálcio, têm se tornado cada vez mais prevalentes. Os principais fatores de risco para a formação dessa urolitíase são: hipercalcúria e hiperossalúria. A hipercalcúria está frequentemente associada ao uso de medicamentos como os glicocorticóides, ao hiperadrenocorticism, ou ainda uma alimentação, com uma ingestão excessiva de cálcio, proteínas, vitamina D e C, e algumas dietas acidificantes. Já o aumento de oxalato na urina é coerente a um excesso de seus precursores na dieta (HESS et al., 1998; BARTGES et al., 2004; GISSELMAN et al., 2009).

Dentre os fatores predisponentes, estão ainda a idade, pois é mais comumente encontrada em cães mais velhos, o sexo, sendo os machos são mais comumente afetados e a raça, tendo uma maior ocorrência nos Schnauzers, Yorkshire Terriers e Lulu da Pomerânia (OKAFOR, 2013).

2.2.1.1.3 Urato

Os urólitos podem ser subdivididos em urato de sódio, urato de cálcio, ácido úrico, xantina e urato de amônio que é o mais incidente nos cães. Uma dieta com uma rigorosa restrição proteica, ou mesmo uma cirrose hepática podem favorecer a formação desses urólitos, variando entre os tipos (ETTINGER et al., 2004; BARTGES et al., 2004).

A formação dos urólitos de amônio, por exemplo, pode ocorrer quando temos uma urina mais ácida, uma maior excreção de ácido úrico na urina, alguma hepatopatia como por exemplo desvio portossistêmico, ou ainda alguma deficiência na transformação do ácido úrico em alantoína que é um metabólito mais solúvel. Os cães da raça dálmata possuem uma maior predisposição a formação desse tipo de urólito, devido a uma diminuição da reabsorção tubular proximal e da secreção de ácido úrico no túbulo contorcido distal (SLATTER, 2007; FOSSUM, 2015).

2.2.1.1.4 Cistina

A cistina é um aminoácido não essencial presente em baixas concentrações no plasma sanguíneo, normalmente ela é livremente filtrada nos glomérulos, e reabsorvida no TCP. Porém um erro inato do metabolismo dessa substância faz com que se acumulem formando urólitos, mais comumente localizados na bexiga. Normalmente esses urólitos possuem uma coloração que varia de amarelo claro a marrom avermelhado, e possuem um formato ovalado de superfície lisa. (OSBORNE et al., 1999)

Alguns autores relatam uma maior predisposição racial para a formação desses urólitos em cães da raça Terra Nova, Mastiff, Tibetan Spaniel, Dachshund, Bulldog Inglês e Basset Hound (GIEG et al., 2013).

2.2.1.1.5 Demais tipos de Urólitos

Alguns urólitos são encontrados com muito menos frequência que os demais citados acima, como por exemplo a hidroxiapatita, apatita de carbonato, fosfato de cálcio e sílica e suas causas são ainda mais raras (CARVALHO, 2015).

Quadro 1 – Principais características dos urólitos mais comumente encontrado em cães

Tipo de mineral	pH urinário	Anormalidade séricas	Idades mais comuns	Predisposição racial
Estruvita	Neutro ou alcalino	Nenhuma	2 a 8 anos, ou mais jovens	Schnauzer, Bichon Frisé, Cocker spaniel
Oxalato de cálcio	Ácido a neutro	Hipercalcemia ocasional	3 a 12 anos	Schnauzer, Lhasa apso, Yorkshire Terrier, Poodle, Shih-Tzu
Urato	Ácido a neutro	Baixos BUN e albumina séricas em cães com desvio hepático portossistêmico. Hipercalcemia ocasional	1 a 4 anos	Dálmata, Buldogue inglês, miniatura Schnauzer, Yorkshire Terrier
Cistina	Ácido a neutro	Nenhuma	1 a 8 anos	Buldogue inglês, Daschound, Basset Hound

Fonte: Adaptada de ETTINGER et al., 2004;

2.2.2 Diagnóstico

O diagnóstico das urolitíases pode ser realizado pela apresentação histórico do paciente, pelo exame físico, por exames de imagem ou ainda por achados laboratoriais. (FOSSUM, 2010)

Cada método diagnóstico apresenta suas vantagens e desvantagens. Alguns autores defendem o uso do Raio X, pois é possível estimar a composição do urólito através da radiopacidade da imagem, porém alguns urólitos só aparecem no Raio-x se for realizado o exame juntamente com um contraste. Já o US tem se tornado cada vez mais popular pois com ele é possível localizar todos os tipos de urólitos, de todos os tamanhos, porém a duração e o custo do exame se tornam um problema em alguns casos. Os achados laboratoriais é um dos tipos de diagnósticos mais rápidos, baratos, e de fácil acesso (MARTUSEVICH, 2017).

2.2.3 Tratamento

O tratamento da urolitíase irá depender da sua localização, tamanho, e composição mineral podendo ser clínico ou cirúrgico. Vale ressaltar que independentemente de qual tratamento for escolhido a reincidência desses urólitos não é incomum, o que acaba tornando necessário o acompanhamento desses animais periodicamente, e a tomada de medidas preventivas (SLATTER, 2007).

Um consenso elaborado em 2016 defende que sempre devemos tentar a dissolução antes de passar para um método mais invasivo. Se um urólito tem poucas chances de causar obstrução, e o animal não está apresentando nenhum sinal clínico, não precisa ser retirado. E se ele não está tendo sinal clínico, mas possui uma chance de causar uma obstrução deve ser retirado de maneira minimamente invasiva. (LULICH *et al.*, 2016)

O principal tratamento clínico se baseia na dissolução desses cálculos. Cada tipo de urólito tem um pH comumente associado para a sua formação. Por exemplo a Cistina, a sílica, oxalato e cálcio, urato, normalmente são observados em um pH urinário <7 , e isso irá influenciar principalmente na escolha da dieta para dissolução (SLATTER, 2007). Já os urólitos formados por estruvita normalmente se formam em um pH mais alcalino, então sua dissolução se baseia no fornecimento de rações com baixo nível de magnésio acidificam a urina (LULICH *et al.*, 2016).

Para se evitar a reincidência dos urólitos formados por oxalato de cálcio, deve se evitar dietas com altos níveis de proteínas, evitar que a urina se acidifique, e diminuir a concentração da urina. Deve se considerar diuréticos tiazínicos, e a administração de citrato de potássio para aqueles animais com urólitos formados por oxalato de cálcio recorrentes. (LULICH *et al.*, 2016).

Para cães com predisposição genética para formação de urólitos de urato recorrentes deve se considerar o tratamento com inibidores de xantina oxidase, principalmente se o tratamento dietético não se apresentou eficaz (LULICH *et al.*, 2016).

Para os urólitos de cistina a dissolução é feita com 2-mercaptopropionilglicina, juntamente com uma dieta alcalinizante com baixo teor de proteínas. (LULICH *et al.*, 2016). Em gatos o uso dessa substância deve ser avaliado com cautela (SLATTER, 2007).

As principais formas de prevenção dos urólitos incluem evitar excesso de purinas na dieta e estimular a ingestão de líquidos (BROWN, 2018).

Já o tratamento cirúrgico se dará dependendo da localização do urólito. Uma nefrolitotomia, ureterolitotomia, para retirada de cálculos dos rins e do ureter

respectivamente. Cistolitectomia, urestrotomia para retirada dos cálculos localizados na bexiga e na uretra respectivamente (FOSSUM, 2015).

2.2.3.1 Cistotomia

A cistotomia para retirada de urólitos é a cirurgia realizada com maior frequência na bexiga dos animais domésticos. (SLATTER, 2007).

Fossum (2015) além de descrever o passo a passo da técnica, indica a lavagem da uretra para certificar que não haja cálculos, ela salienta também a importância da escolha dos fios utilizados nessa técnica, já que fios não absorvíveis podem ser calculogênicos propiciando a formação de urólitos. Fios multifilamentares podem servir de nicho para a agregação de bactérias e debris celulares. Já o uso de fio de ácido poliglicólico é rapidamente degradado quando em contato com urina, cerca de seis dias em urina estéril, e três dias em urina infectada.

3 RELATO DE CASO

Foi atendido durante o plantão noturno da Clínica veterinária La Pet, um canino, macho, inteiro, sete anos de idade, da raça Shih Tzu, pesando 7,4 kg.

De acordo com o relato do responsável, o animal estava com incontinência urinária há cerca de três dias e a urina apresentava-se com coloração escura. Havia parado de defecar há cerca de dois dias, quando também passou a apresentar anorexia. Além disso, houve oligodipsia. A alimentação se fazia com ração Golden® misturada com restos de alimentos, 2 vezes ao dia. O responsável também relatou que o animal havia realizado procedimento cirúrgico para retirada de urolitíase localizada na vesícula urinária há cerca de dois anos.

O animal foi levado à mesa de exames para avaliação clínica criteriosa. Durante o exame físico, a palpação se tornou dificultosa devido à rigidez abdominal. O animal apresentava tremores e, ao exame, constatou-se frequência cardíaca de 104 batimentos por minuto, frequência respiratória de 32 movimentos por minuto, desidratação moderada (7%), mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar de 4 segundos e temperatura retal de 38,5°C. Além disso, apresentava-se prostrado.

Um tapete higiênico foi colocado embaixo do paciente para a realização do exame físico, a pelagem do animal já estava úmida devido ao gotejamento de urina, e imediatamente

observou-se que a urina apresentava coloração avermelhada, como é possível observar na figura 02.

Figura 2 – Sinais compatíveis com hematúria sendo indicados por setas em tapete higiênico e pelos do animal.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Devido à baixa condição financeira do tutor, o animal foi internado para aguardar a realização dos exames no dia seguinte, pois assim não seriam cobradas as taxas do plantão. O animal permaneceu em fluidoterapia com solução de Ringer Lactato na taxa de 40 ml/h via intravenosa (IV) através da cateterização da veia cefálica com um cateter nº 22. A taxa da fluidoterapia foi calculada a partir do peso do animal, com base na manutenção e correção da desidratação. Foi tentado realizar a passagem de sonda urinária nº4, porém não foi possível, pois houve resistência. O animal permaneceu em jejum alimentar devido aos exames que seriam realizados na manhã seguinte. O animal passou a noite sendo reidratado, e com medicação para controle de dor, foi utilizado metadona na dose de 0,3 mg/kg IV.

Após aproximadamente 12 horas, foi feita a coleta de sangue para realização de hemograma e bioquímicos. A coleta se deu utilizando contenção física, para isso foi realizada a tricotomia e antisepsia do pescoço para se ter acesso à veia jugular externa. Os exames foram realizados no laboratório de análises clínicas dentro da própria La Pet.

Não foram encontradas alterações nas séries eritrocitária, leucocitária e plaquetária do hemograma realizado no dia 19 de fevereiro de 2021.

Foram encontradas alterações bioquímicas no exame realizado no dia 19 de fevereiro de 2021, como pode ser observado na Tabela 01. As alterações bioquímicas foram em relação a creatinina e uréia, ambas estavam aumentadas. A uréia estava 235 mg/dL sendo que os

valores de referência variam de 21 a 60 mg/dL. Já a Creatinina varia de 0,5 a 1,60 mg/dL e o animal apresentou 3,36 mg/dL.

Tabela 1 - Exame Bioquímico realizado no dia 19 de fevereiro de 2021.

Exame	Unidade	Valor	Referências
Ureia	mg/dL	235	21 - 60
Creatinina	mg/dL	3,36	0,5 - 1,60
ALT/TGP	U/L	58	7 - 92
AST/TGO	U/L	37	10 - 88
Fosfatase Alcalina	U/L	152	20 - 156
Glicose	mg/dL	81,4	60 - 118

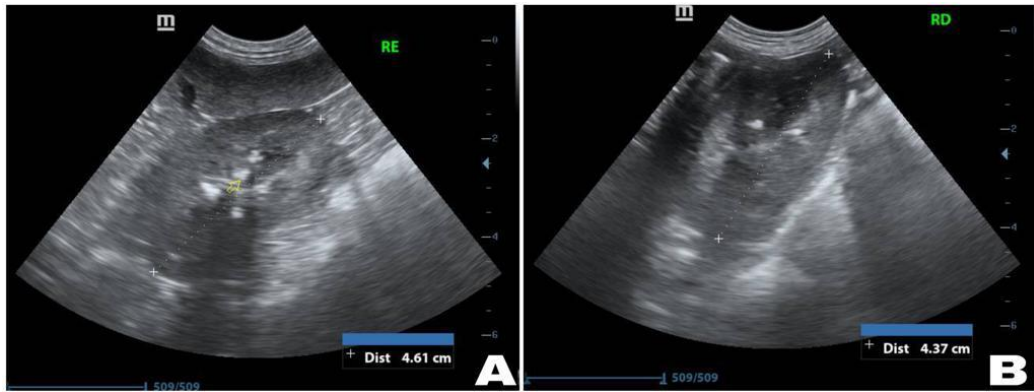
Fonte: Adaptado de Laboratório de análises Clínicas La Pet.

Foi realizada ultrassonografia abdominal utilizando o aparelho Z50 vet da Mindray, com o transdutor multifrequencial Banda Larga linear (5,0 a H10 MHz) e o transdutor multifrequencial banda larga microconvexo (5,0 a H9,0 MHz), devido à suspeita de urolitíase.

No laudo do exame de ultrassonografia (USG) os rins apresentavam-se simétricos apresentando topografia, dimensões e ecogenicidade preservadas e uma sutil mineralização de divertículos renais bilateralmente (Figura 3). Na bexiga urinária que estava moderadamente repleta por conteúdo anecoico e parede normoespessa foi possível notar a presença de duas estruturas circunscritas de contorno bem definido e superfície hiperecótica formadoras de sombra acústica, medindo aproximadamente 1,03 e 0,88 cm (Figura 4). Já na uretra peniana também foi visualizada ao menos uma estrutura circunscrita de contorno bem definidos e superfície hiperecótica, formadora de sombra acústica posterior, medindo cerca de 0,59 cm de comprimento. Caudalmente à estrutura supracitada, também em topografia de uretra peniana, nota-se área amorfa hiperecótica, formadora de ínfima sombra acústica posterior não sendo possível mensurar precisamente suas dimensões (Figura 5).

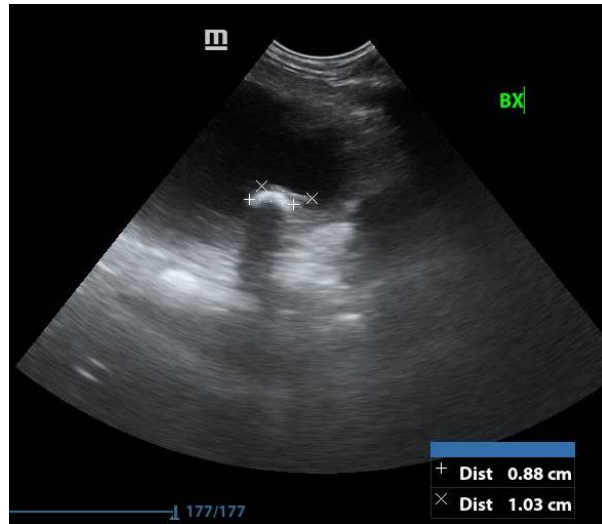
Figura 3 – USG dos rins realizada no dia 19 de fevereiro de 2021

A: USG Rim esquerdo B: USG Rim direito



Fonte: Thaís Miranda Imaginologia Veterinária

Figura 4 – USG da vesícula urinária realizado no dia 19 de fevereiro de 2021



Fonte: Thaís Miranda Imaginologia Veterinária

Figura 5 – USG da uretra peniana realizada no dia 19 de fevereiro de 2021.



Fonte: Thaís Miranda Imaginologia Veterinária

Durante o exame de US, optou-se pela coleta de urina por cistocentese para evitar contaminação da amostra, a qual foi realizada sob contenção física sem intercorrências.

Na avaliação macroscópica a urina apresentava-se com uma coloração avermelhada e de aspecto turvo (Figura 6).

Figura 6 - Amostra de urina coletada através de cistocentese guiada por US.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

A urinálise (Tabela 2) apresentou pH no limite superior dos valores de referência, a presença de proteinúria e hematúria foram identificadas durante os exames químicos. Já a sedimentoscopia identificou a presença de flora bacteriana, campos repletos de hemácia e leucócitos, além da presença de cristais de estruvita.

Tabela 2 - Urinálise realizada no dia 19 de fevereiro de 2021.

	Resultados	Valores de referências
Exame físico		
Volume da amostra	35 mL	-
Cor	Vermelho	-
Aspecto	Turvo	Límpido
Densidade	1,023	1.015 a 1.045
Exame químico		
pH	7,0	5,5 – 7,0
Proteínas	++++	Traços a +
Glicose	Ausente	Ausente
Corpos Ctônicos	Ausente	Ausente
Nitrito	Ausente	Ausente
Bilirrubina	+	Ausente a +
Urobilinogênio	Normal	Normal
Sangue Oculto	+++	Ausente
Sedimentoscopia		
Flora bacteriana	++	Considerar método de coleta
Cél. Epit. Descamativas	Não observado	Raras
Cél. Epit. Transicionais	Não observado	Raras
Hemácias	Campos repletos	0 a 5/campo
Leucócitos	8 a 12/campo	0 a 5/campo
Gordura	Ausente	Ausente
Muco	Ausente	Ausente
Cristais	Estruvita +	Ausente
Cilindros	Não observado	0 a 2/campo

Fonte: Adaptado de Laboratório de análises Clínicas La Pet.

Devido aos resultados do exame urinário, e do exame US que indicava uma possível obstrução uretral, optou-se pela realização da cistotomia ainda no mesmo dia, para isso o

animal que já estava em jejum alimentar de aproximadamente 14 horas, entrou também em jejum hídrico de 3 horas.

Um anestesista foi contatado e se dirigiu até o local, onde avaliou o paciente o classificando como ASA II, e definiu seu protocolo anestésico. Ainda no internamento foi administrado como medicação pré anestésica uma associação Dexmedetomidina 2 µg/Kg via intramuscular (IM) e Metadona 0,2 mg/Kg via IM. Após dez minutos quando o animal se apresentava mais tranquilo devido aos medicamentos foi realizada ampla tricotomia no sentido contrário ao pelo, estendendo-se da região do processo xifoide até a base escrotal para caso houvesse necessidade de se ampliar a incisão.

O animal foi levado para o bloco cirúrgico, que havia sido preparado um colchão térmico e um tapete higiênico sobre a mesa. Foi preparada uma solução de infusão utilizando dexmedetomidina (1 ug/kg/hr), fentanil (10 ug/kg/hr), e cetamina (0,6 mg/kg/hr) chamada de DexFk. A indução anestésica foi realizada via intravenosa com propofol (4mg/kg IV) e DexFK na dose de 3ml/kg/h, em seguida foi intubado com uma sonda endotraqueal nº 5,5 com auxílio de um laringoscópio, e a manutenção anestésica foi realizada com DexFK (1ml/kg/hr), propofol (0,1mg/kg/hr) e Isoflurano com Oxigênio a 100%, caracterizando uma anestesia PIVA (Anestesia parcialmente intravenosa). Durante o procedimento, o animal permaneceu em fluidoterapia com Ringer Lactato na taxa de 3ml/kg/h.

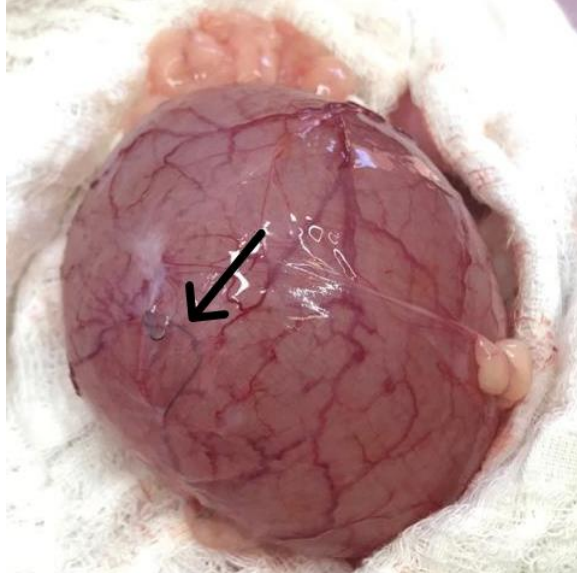
Após ser posicionado em decúbito dorsal, os quatro membros do animal foram atados à mesa com auxílio de faixas. Foi realizada uma lavagem prepucial com clorexidina, em seguida realizado uma antisepsia cirúrgica com as mãos enluvadas utilizando alternadamente iodopovidine e álcool isopropílico da região xifoide até o púbis, com a técnica espinha de peixe.

A realização da Celiotomia ventral mediana ocorreu sem intercorrências. Com um bisturi com lâmina nº24 foi realizada a incisão da pele iniciando próximo a cicatriz umbilical, na região do pênis e prepúcio a incisão foi curvada para a esquerda do animal até chegar ao púbis. A linha alba foi identificada e com auxílio de uma pinça foi elevada, para ser feita uma incisão com o próprio bisturi. Após ser verificado que não havia nenhuma aderência, foi utilizada uma tesoura para ampliar essa incisão até ficar do mesmo tamanho da incisão da pele.

Após a localização da vesícula urinária, que se encontrava repleta, realizou-se a sua exposição utilizando compressas cirúrgicas. Quando exposta, foi possível a observação de uma sutura feita com fio não absorvível realizada em uma cistotomia anterior na face dorsal

do corpo da bexiga (Figura 07). O fio estava aderido a várias regiões da bexiga, inclusive bem próximo dos ureteres, em algumas regiões foi possível realizar o corte dessas suturas anteriores.

Figura 7 - Bexiga com seta indicando fio não absorvível aderido.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Em seguida, a vesícula urinária foi esvaziada com auxílio de uma seringa de 20ml e uma agulha 25x0,7 mm, para então poder ser realizada sua abertura.

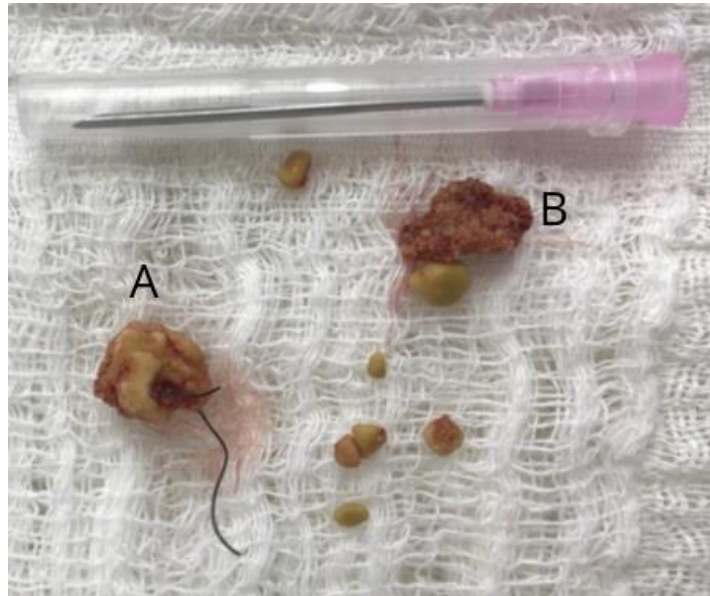
Foram colocadas duas suturas permanentes no ápice da bexiga para facilitar a manipulação do órgão. Devido à existência de aderências do antigo procedimento, foi optado pela realização da incisão longitudinal na superfície ventral do corpo da bexiga, lado oposto da cistotomia anterior.

Após realizada a abertura do órgão, foi possível perceber que a parede do órgão se encontrava edemaciada. No exame das mucosas, foi identificado um urólito aderido a uma sutura não absorvível oriunda de procedimento realizado anteriormente. Foi necessário o corte desse fio para a retirada dessa estrutura, que media aproximadamente 0,5 cm (Figura 8).

Para a retirada dos cálculos uretrais, foi colocada uma sonda retrógrada e realizado hidropropulsão, injetando diversas vezes solução salina estéril aquecida até que esses urólitos de aproximadamente 0,3 cm retornassem à bexiga (Figura 8). Foi realizada a lavagem da bexiga com a mesma solução.

Figura 8 - Urólitos retirados da bexiga e da uretra.

A-Urólito retirado da vesícula urinária aderido a fio de náilon B- Massa amorfa retirada da uretra peniana.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Para cistorrafia, foi utilizado fio multifilamentar absorvível (Vicryl®) nº 3.0 nos padrões de sutura simples contínuo seguido de Cushing, em seguida foi injetada solução salina estéril pela sonda uretral para verificar a vedação da sutura realizada. Para a síntese da parede abdominal foi feita a troca de luvas pelo cirurgião, então foi utilizado padrão simples contínuo com fio absorvível multifilamentar (PDS II®) para fechamento da linha alba, e o mesmo padrão para fechamento do subcutâneo, já para a síntese da pele foi utilizando fio não absorvível monofilamentar (Nylon®) nº 2.0 no padrão colchoeiro horizontal.

Foi colocada uma sonda urinária nº 4,0 e com auxílio de um fio monofilamentar não absorvível (Nylon®) nº 2.0 padrão bailairina.

Cerca de 15 minutos antes do término do procedimento, a manutenção com DexFK, propofol foi interrompida, e ao final o animal foi extubado e levado para o internamento.

No pós operatório foi aplicado o anti-inflamatório meloxicam na dose de 0,2 mg/kg IV, escopolamina na dose de 25 mg/kg IV, e metadona na dose de 0,4 mg/kg, IM para controle de dor.

O animal permaneceu internado e com uma sonda de nelaton em sistema fechado por 36 horas, após ser retirado a sonda o animal permaneceu em observação por mais 12 horas até ser possível observar micção espontânea dentro da normalidade. Durante o internamento animal recebeu tramadol (2mg/kg) QID via IM, meloxicam (0,2mg/kg) uma vez ao dia via IV,

escopolamina (1 mg/kg) a cada 12 horas via IV, dipirona (25mg/kg) três vezes ao dia via IV, e enrofloxacina (3,0mg/kg) a cada 12 horas via IV.

Antes de ser realizada a alta do animal, foi mensurado novamente os valores de ureia e creatinina (Tabela 4), em que o animal permanecia com azotemia.

Tabela 2 – Exame bioquímico realizado dois dias após a realização do procedimento cirúrgico.

Exame	Unidade	Valor	Referências
Ureia	md/dL	112	21 - 60
Creatinina	mg/dL	1,55	0,50 – 1,60

Fonte: Adaptado de Laboratório de análises Clínicas La Pet.

Na alta médica do animal, foram prescritos medicamentos orais para serem administrados pela tutora. Os medicamentos foram omeprazol (1,0 mg/kg) SID, meloxicam (0,1 mg/kg) SID, enrofloxacina (2,5mg/kg) SID, butilbrometo de escopolamina 6,67mg+ dipirona 333,4mg TID. Os medicamentos incluíam um protetor gástrico, um anti-inflamatório não esteroideal, um antibiótico, e um antiespasmódico associado a um analgésico respectivamente.

Foi orientado à tutora manter o animal em repouso durante 10 dias, limpando diariamente a ferida com solução fisiológica e gaze. Foi solicitado o uso do colar elisabetano ou de roupa cirúrgica no animal, e agendado a retirada dos pontos para dez dias após a alta do paciente. Também foi indicada a troca da ração do animal, por uma ração com potencial de dissolução de cálculos de estruvita, a Urinary S/O da Royal Canin®.

Apesar do tutor ter sido orientado sobre a importância da realização de alguns exames, como análise dos urólitos para escolha do tratamento mais adequado, ou ainda a importância de se investigar se poderia haver mais alguma condição elevando os valores de ureia sérica como mostrou o último exame bioquímico, o mesmo não autorizou mais exames devido a condições financeiras.

4 DISCUSSÃO

As urolitíases são mais comumente encontradas na vesícula urinária. Dentre as raças com maior probabilidade de apresentarem urólitos formados por oxalato de cálcio e também estruvita se encontram os Shih Tzu, como observado no relato (HOUSTON, 2009; BOWLES, 2008).

Os sinais clínicos apresentados no relato foram condizentes com a literatura, que mostra que cerca de um terço dos animais acometidos por cistolitíase apresentam hematúria, disúria, polaquiúria, e incontinência urinária como sinais clínicos (INKELMANN *et al.*, 2011). Já a obstrução uretral parcial é mais comum em cães machos, devido ao osso peniano o podem passar pela uretra e se alojar na região caudal do pênis (ELLIOT, 2003).

A hematúria pode ser decorrente de lesões epiteliais ocasionadas pela urolitíase, essas lesões podem predispor o animal a infecção bacteriana (FILHO, 2013). A disúria pode ser explicada devido a uma estimulação das terminações nervosas sensitivas do TUI causadas ou não por uma inflamação, geralmente decorrente de uma infecção bacteriana (SOUZA, 2008).

A realização dos exames de imagem é imprescindível para diferenciar os sinais clínicos de uma infecção e os de uma urolitíase por exemplo, ou para determinar a localização desse urólito, ou ainda investigar a causa de uma azotemia pós renal. No caso apresentado neste relato, seria interessante associar o Raio-X ao exame de US, para além de se obter a localização dos urólitos, se estimar a composição mineral do urólito, e assim escolher o melhor tratamento.

O aumento dos níveis séricos de ureia e creatinina além dos valores considerados referência em cães caracteriza azotemia. Quando temos uma obstrução, ou uma ruptura da vesícula urinária, algo que impeça que a urina seja eliminada, o corpo não consegue eliminar esses compostos nitrogenados, e ocorre azotemia de origem pós renal (BOKHARI *et al.*, 2011).

Na urinálise, os achados mais comuns além da hematúria são a leucocitúria e a presença de cristais (PERONDI, 2020). A leucocitúria, quando presente em amostra coletada por micção espontânea, pode estar relacionada a qualquer parte do sistema urinário, porém quando coletada por cistocentese, normalmente indica uma inflamação na vesícula urinária ou rins (THRALL *et al.*, 2012).

A hematúria, assim como a leucocitúria, interferem diretamente na mensuração de proteínas presentes na urina. A detecção dessas proteínas é feita utilizando tiras reagentes que acabam captando também a hemoglobina (proteína proveniente da degradação de eritrócitos),

os leucócitos também acabam reagindo na zona de teste da fita utilizada nesse exame. (THRALL et al., 2012)

Os cristais de estruvita podem estar presentes em pacientes normais, sendo um achado incidental, normalmente presentes em urina alcalina. Porém deve se sempre relacionado com a clínica do paciente, já que é muito comum estarem relacionados a presença de bactérias produtoras de uréase, e são comumente formadores de cálculos. (THRALL et al., 2012)

Já a presença de bactérias na urina nunca vai ser considerada normal, já que os rins, ureteres, bexiga e parte próxima da uretra são considerados estéreis. Quando a coleta é por cistocentese e dá positivo para presença de bactérias na urina, normalmente é indicativo de uma cistite, não podendo ser descartado uma pielonefrite, ou uma infecção ascendente da uretra. (THRALL et al., 2012)

Um estudo mostrou que a reincidência de urolitíase não é incomum. Dentre esses animais a maioria eram machos, e o procedimento precisou ser realizado novamente cerca de 2 a 36 meses após o primeiro. A presença de bactérias se deu em mais da metade das reincidências, e os animais que apresentavam urolitíase de estruvita apresentaram 16 vezes mais chances de ter que realizar o procedimento novamente (JUMMAI, *et al.*, 2018).

Um dos motivos da formação de urólitos nos animais que já passaram por cistotomia é a sutura, o fio utilizado em contato com a urina serve como um nicho, para a formação de nova cistolitíase. Outro estudo relata que 9,4% dos animais que precisam passar por nova cirurgia, possuem como núcleo do urólito o fio cirúrgico (APPEL *et al.*, 2008). Quando foi realizada a cistotomia possível observar um fio de náilon oriundo de uma cistotomia anterior que serviu como núcleo do urólito retirado indo de encontro com a literatura.

Apesar da literatura contra indicar o uso de fios multifilamentar pois pode propiciar uma infecção no trato urinário inferior (FOSSUM, 2016). O mesmo foi utilizado neste caso devido a ausência de um monofilamentar no dia da realização do procedimento cirúrgico.

A cistotomia é a cirurgia mais comum no trato urinário inferior. A cistorrafia pode ser feita por uma ou duas camadas. Neste caso foi realizado duas camadas devido ao edemaciamento do órgão. Durante o procedimento cirúrgico após o fechamento da vesícula urinaria é recomendado que se encha a bexiga com solução salina, para poder identificar se há algum vazamento ou não. (APPEL, 2012)

O uso de dietas acidificantes vem provando ser além de um tratamento, uma forma de prevenção, sendo indicado o seu uso para aqueles animais que já passaram por algum

procedimento ou tratamento para retirada de urolitíases de estruvita. Em um meio mais ácido a cristalização dessa substância é menor. (BAHADOR *et al.*, 2012)

5 CONCLUSÃO

A cistotomia para retirada de urolitíases é um procedimento cirúrgico realizado com frequência na rotina da clínica cirúrgica de pequenos animais. Portanto é fundamental que o médico veterinário cirurgião conheça e compreenda as técnicas utilizadas, e principalmente as particularidades de cada material utilizado nesse procedimento. A retirada das urolitíases não trata a causa dessa afecção, devendo sempre ser combinada com outros tratamentos.

Visto que a escolha do fio utilizado na sutura da vesícula urinária pode ter relação direta com a recidiva de urolitíases. Um fio que não seja apropriado pode servir como local de acúmulo de substâncias, debris celulares, e até mesmo bactérias, propiciando uma infecção ou a formação de um novo urólito. Alguns fios são rapidamente degradados em contato com a urina, e não devem ser utilizados.

REFERÊNCIAS

- APPEL, Sherry L. et al. Evaluation of risk factors associated with suture-nidus cystoliths in dogs and cats: 176 cases (1999–2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 12, p. 1889-1895, 2008.
- BAHADOR, M. M. Bakhtiari *et al.* Effects of diet on the management of struvite uroliths in dogs and cats. **Comparative Clinical Pathology**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 557-560, 18 nov. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00580-012-1651-y>.
- BJORLING, Dale E. *et al.* Cirurgia Renal e Uretérica. In: BIRCHARD, Stephan J.; SHERDING, Robert G. **Manual Saunders: clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca Ltda, 2004. p. 926-930.
- BOKHARI, S. G. *et al.* Correlation between Changes in Sonographic, Histopathological and Laboratory Indices in Dogs with Experimental Post-Renal Obstruction. **JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences**, [s. l.], v. 25, n. 6, p. 1591–1598, 2015. Disponível em: <http://search-ebscohost-com.ez46.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=113339925&lang=pt-br&site=ehost-live>. Acesso em: 10 maio. 2021.
- CARVALHO, Y.M. Apoio Nutricional ao Tratamento das Urolitíases em Cães. In: JERICÓ, M.M.; ANDRADE NETO, J.P.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 835-858.
- COWAN, L.A. Vesicopatias. In: BIRCHARD, Stephan J.; SHERDING, Robert G.. **Manual Saunders: clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca Ltda, 2004. p. 931-942..
- DYCE, K. M. *et al.* **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2010. 834 p.
- INKELMANN, M.A. et al. Urolitíase em 76 cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 32, n. 3, p. 247-253, 2012.
- JESSEN, L.R. *et al.* Effect of antibiotic treatment in canine and feline urinary tract infections: a systematic review. **The Veterinary Journal**, [S.L.], v. 203, n. 3, p. 270-277, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.12.004>. Disponível em: <https://pdf.sciencedirectassets.com/272512/1-s2.0-S1090023315X00037/1-s2.0-S1090023314005000/main.pdf>Acesso em: 18 abr. 2021.
- LING, G.V. et al. Changes in proportion of canine urinary calculi composed of calcium oxalate or struvite in specimens analyzed from 1981 through 2001. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 17, n. 6, p. 817-823, 2003.

LULICH, J. P. et al. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 30, n. 5, p. 1564-1574, 2016.

LULICH, J.P. *et al.* ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [S.L.], v. 30, n. 5, p. 1564-1574, set. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.14559>. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez46.periodicos.capes.gov.br/doi/epdf/10.1111/jvim.14559>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LULICH, J.P. *et al.* ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [S.L.], v. 30, n. 5, p. 1564-1574, set. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.14559>.
LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A.; BARTGES, Joseph W.; POLZIN, David J.. Afecções do trato urinário inferior dos caninos. In: ETTINGER, Stephen J.; FELDMAN, Edward C.. *Tratado de Medicina Interna Veterinária: moléstias do cão e do gato*. 4. ed. São Paulo: Manole Ltda, 2004. Cap. 141. p. 2535-2576.

MACPHAIL, Catriona M.. Cirurgia da Bexiga e da Uretra. In: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 26. p. 735-779.

MAGALHÃES, F.A. Urolitíase em cães. 2013. 55f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MILLIGAN, Melissa *et al.* Medical and Interventional Management of Upper Urinary Tract Uroliths. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 157-174, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.11.004>.
OKAFOR, C.C. et al. Risk factors associated with calcium oxalate urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States. *Preventive veterinary medicine*, v. 115, n. 3-4, p. 217-228, 2014.

OKAFOR, Chika C. *et al.* Risk factors associated with calcium oxalate urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States. **Preventive Veterinary Medicine**. Guelph, p. 217-228. 14 abr. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587714001615?via%3Dihub>. Acesso em: 10 abr. 2021.

OSBORNE, Carl A. *et al.* Analysis of 451,891 Canine Uroliths, Feline Uroliths, and Feline Urethral Plugs from 1981 to 2007: perspectives from the minnesota urolith center. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 39, n. 1, p. 183-197, jan. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.09.011>.

OSBORNE, et al. Analysis of 77,000 Canine Uroliths. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 17-38, jan. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0195-5616\(99\)50002-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0195-5616(99)50002-8).

OSBORNE, et al. Canine Cystine Urolithiasis: Cause, Detection, Treatment, and Prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. Minnesota, v. 29, n. 1, p. 193-211, jan. 1999.

ROGERS, Keith D. *et al.* Composition of uroliths in small domestic animals in the United Kingdom. **The Veterinary Journal**. Global, p. 227-230. 17 abr. 2010. Disponível em: Acesso em: 18 abr. 2021.

SAPIN, Carolina da Fonseca. **Patologias do sistema urinário de cães e gatos**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgveterinaria/files/2016/03/Carolina-da-Fonseca-Sapin.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2021.