

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA UNIPROFISSIONAL EM MEDICINA
VETERINÁRIA

ISABELA MORAIS CASTRO

UROCISTÓLITOS: UMA ABORDAGEM PARA O CLÍNICO

UBERLÂNDIA
JANEIRO – 2023

ISABELA MORAIS CASTRO

UROCISTÓLITOS: UMA ABORDAGEM PARA O CLÍNICO

Trabalho de Conclusão da Residência em
Clínica Médica de Animais de
Companhia da Universidade Federal de
Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Zuccolotto
Crivellenti

UBERLÂNDIA
JANEIRO – 2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do diagnóstico e tratamento dos cães e gatos 18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVO.....	6
3. UROCISTOLITÍASE.....	6
4. DIAGNÓSTICO.....	9
3.1 Anamnese e sinais clínicos.....	10
3.2 Exames Laboratoriais.....	10
3.3 Exames de Imagem.....	12
3.4 Análise da Comparação dos urólitos.....	14
5. TRATAMENTO.....	15
6. CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

RESUMO

A urolitíase é uma patologia muito comum na clínica de cães e gatos e frequentemente os pacientes apresentam recidivas. Atualmente existem protocolos de dissolução clínica e manejo preventivo para vários tipos de urólitos e podem ser instituídos como forma de terapia não invasiva, evitando o procedimento cirúrgico.

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Uniprofissional em Medicina Veterinária é uma forma de especialização *lato sensu* na modalidade educação em serviço que visa preparar médicos veterinários para o exercício da profissão, promovendo o aprimoramento de conhecimentos, habilidades e atitudes indispensáveis ao exercício da medicina veterinária por meio de capacitação intensiva do profissional em serviço, sob supervisão.

Além disso, objetiva desenvolver no residente o senso de responsabilidade inerente ao exercício de suas atividades profissionais; estimular o espírito de investigação científica, através do aperfeiçoamento em pesquisa; e estimular a capacidade crítica das atividades médico-veterinárias, considerando-as em seus aspectos éticos, sociais, socioeconômicos e científicos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar uma revisão de literatura que auxilie os médicos veterinários no atendimento, diagnóstico e tratamento da urolitíase, auxiliando na rotina de atendimentos clínicos do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia.

3. UROCISTOLITÍASE

A urolitíase é uma afecção do trato urinário muito comum em todo o mundo, sendo considerada a terceira patologia mais frequente do trato urinário dos cães e gatos (LULICH et al., 2004). Estima-se que em torno de 18% das afecções de trato urinário dos cães e 13% da dos gatos são decorrentes da urolitíase (ETTINGER e FELDMAN, 2004).

Cerca de 76% das cadelas que apresentam urolitíase também apresentam infecções de trato urinário associadas (OSBORNE et al., 1995; ULRICH et al., 2008; BECKNELL et al., 2013).

O termo urólito é utilizado para nomear a presença de concreções no trato urinário em geral, independe da sua localização. Também é conhecida como cálculo ou pedra e pode estar situada em vários sítios do trato urinário (ULRICH et al., 1996; GIOVANINNI et al., 2021), desde a pelve renal até a uretra, sendo mais frequente no trato urinário inferior (OSBORNE et al., 2009; INKELMAN et al., 2012; GIOVANINNI et al., 2021). Quando presentes na vesícula urinária e uretra são chamados de urocistólito e uretrólito, respectivamente. Diferente dos humanos, que são mais frequentemente acometidos com cálculos renais e ureterais, ou seja, nefrólitos e ureterólitos, os cães e gatos apresentam na maioria das vezes urocistólitos e com o seu deslocamento para a uretra, passam a ser chamados de uretrólitos (GIOVANINNI et al., 2021).

O risco de desenvolvimento de urolitíase está relacionado a fatores dietéticos e não dietéticos (KIENZLE et al., 1991; ZENTEK & SCHULZ, 2004). A dieta pode contribuir no aparecimento, manejo ou prevenção de recidivas das urolitíases. Ingredientes da dieta, sua digestibilidade, composição química e métodos de alimentação afetam seu volume e pH (MARKWELL et al., 1998; CARCIOFI et al., 2007). Altas concentrações de soluto, com subsequente supersaturação urinária e diminuição da frequência de micção podem favorecer a formação de cristais e cálculos, pois a precipitação de cristais ocorre quando a urina se torna supersaturada (OSBORNE et al., 2000).

Fatores genéticos e ambientais estão presentes na formação dos urólitos e são de grande importância (DANPURE, 2000, KIM et al., 2011). Certos tipos de cálculos apresentam sua base genética mais evidentes, como por exemplo os urólitos de urato que são mais evidentes nos cães da raça Dálmata, sendo o terceiro tipo de urólito mais comum dos cães e gatos, ocorrendo principalmente nos machos, (PICUT e LEWIS, 1987; GIOVANINNI et al., 2021), devido ao metabolismo incompleto das purinas (BANNASCH e HENTHORN, 2008), que ocorre em indivíduos da raça devido a uma mutação genética (CARVALHO et al., 2003; SYME, 2012).

Existem várias alterações que podem predispor o desenvolvimento da urolitíase no animal, porém o fator predisponente primordial e necessário para a formação dos cálculos urinários é a supersaturação urinária por substâncias cristalogênicas (OSBORNE et al., 1995; NEUHAUS et al., 2000; KOEHLER et al., 2008; ULRICH et al., 2008; BUCKLEY et al., 2011; OKAFOR et al., 2014). Esse fator é importante para o seu desenvolvimento (BUCKLEY et al., 2011), e muitas vezes, pode vir junto a uma

menor concentração de substâncias inibitórias de formação e agregação (BARTGES e CALLENS, 2015; CARCIOFI et al., 2007; GIOVANINNI et al., 2021).

O processo inicial para a formação do urólito é conhecida como fase de iniciação ou nucleação, cujo desenvolvimento se dá a partir de um material orgânico (p.ex. estruvita em cadelas) ou inorgânico (p.ex. cistina e urato). Para o seu desenvolvimento é preciso que haja saturação ou supersaturação urinária possibilitando a formação do núcleo dos cristais presentes na urina. Essa fase depende de cristais litogênicos, que predispõem a cristalização urinária, seu tempo de permanência na urina, do pH do meio e de uma menor concentração de substâncias inibitórias de formação e agregação (BARTGES e CALLENS, 2015; CARCIOFI et al., 2007; GIOVANINNI et al., 2021). Pode ocorrer de maneira homogênea, onde existe apenas um tipo de cristal ou de forma heterogênea, onde o urólito serve de meio para a sedimentação de outros cristais. Ainda pode ocorrer a deposição dos cristais sobre corpos estranhos, que são considerados potencializadores da cristalização, como por exemplo sondas uretrais e fios de sutura presentes no interior da bexiga (CARCIOFI et al., 2007).

Após a formação do urólito, ele pode sofrer dissolução espontânea, cessar seu crescimento e até mesmo ser eliminado através da urina que são os chamados urólitos inativos. Os ativos continuam a crescer conforme ocorre a deposição dos cristais urinários (GIOVANINNI et al., 2021).

O urólito é composto em sua maioria por um ou mais minerais combinados, podendo ou não ter matriz orgânica. Sua composição pode ser mista, apresentando diferentes quantidades de minerais depositadas ao longo do cálculo ou ter seus minerais depositados em camadas, classificados como compostos (LULICH et al., 2011; BARTGES, 2015).

Os urólitos podem predispor o desenvolvimento de cistites bacterianas devido às lesões uroteliais que podem provocar, ou mesmo ser consequência dela (GATORIA et al., 2006; BARTGES, 2015), como por exemplo a urolitíase de estruvita, que está presente em cerca de 50% dos casos de urolitíase e têm como principal fator predisponente a infecção bacteriana, dessa forma essa urolitíase acomete mais as fêmeas caninas quando comparadas aos machos, devido as suas diferenças anatômicas, tornando-as mais susceptíveis às infecções (SYME, 2012; BARTGES, et al., 2015). As litíases também podem ser responsáveis por obstrução do fluxo urinário e estase urinária (GATORIA et al., 2006; BARTGES, 2015).

A ausência de infecção urinária nas urolitíases pode ser indicativo que sua origem possa ser de origem metabólica e nutricional (FALLAHZADEH et al., 2012; GATORIA et al., 2006), como ocorre no oxalato de cálcio, urolitíase muito comum dos cães e gatos que acomete mais machos do que fêmeas independente da espécie (KOEHLER et al., 2008), uma vez que sua formação se dá em decorrência da hipercalcúria secundária a distúrbios metabólicos como hiperadrenocorticismo e hipercalcemia (TAN et al., 2013; BARTGES e CALLENS, 2015; GIOVANINNI et al., 2021), e a hiperossalúria, pelo aumento da ingestão de ácido oxálico provido da alimentação (BARTGES e CALLENS, 2004; GIOVANINNI et al., 2021). Além disso, a ausência da infecção bacteriana também ocorre através da sua eliminação natural pelo organismo do animal, uso de antibioticoterapia, entre outros (FALLAHZADEH et al., 2012; GATORIA et al., 2006).

Existe uma variedade de minerais que podem sofrer precipitação na urina auxiliando assim na formação das pedras, sendo estruvita e oxalato de cálcio a maioria das ocorrências, já o urato, fosfato de cálcio, cistina, sílica, xantina e mistos vistos com menor frequência (HOUSTON et al., 2004). As urolitíases podem apresentar diferentes formas e densidade. Urólitos formados por estruvita comumente se apresentam em formato tetraédrico, elipsoidal ou esféricos e de superfície lisa nos cães, já nos gatos apresentam superfície rugosa e forma ovoide. O oxalato de cálcio se forma principalmente com bordas irregulares que podem formar espículas, já os cálculos de urato normalmente são esféricos e pequenos, assim como os formados por cistina, urolitíase incomum de ambas as espécies. A sílica e a xantina, urolitíases incomuns dos cães e gatos, normalmente apresentam formato denominado jackstone e variados, respectivamente (GIOVANINNI, et al., 2021).

4. DIAGNÓSTICO

Os métodos de diagnóstico da urolitíase são de extrema importância para auxiliar na detecção de alterações e das suas causas (DEFOOR et al., 2008; KOEHLER et al., 2008; LULICH e OSBORNE, 2008). O diagnóstico é realizado através da anamnese em conjunto com os sinais clínicos, exames laboratoriais e de imagem (OSBORNE et al., 1996; PALM e WESTROPP, 2011; PINEDA et al., 2015).

3.1 Anamnese e sinais clínicos

A anamnese faz-se de suma importância para o diagnóstico das urolitíase. A partir dela é obtido dados que sugerem a presença da litíase urinária (BARTGES e CALLENS, 2015). Durante a anamnese deve ser considerado o histórico familiar e histórico anterior do paciente para urolitíase e para comorbidades como infecções urinárias recorrentes, disfunções hepáticas.

Alguns fatores influenciam nos sinais clínicos que os cães e gatos podem apresentar, sendo eles: o número, tipo, localização dos cálculos no trato urinário e suas características físicas. Cálculos irregulares ou com bordas afiadas são mais irritantes à mucosa vesical ou pelve renal que urólitos que apresentam superfície lisa (PALM e WESTROPP, 2011; GRAUER, 2015). Como a maioria desses cálculos se localizam na vesícula urinária, as manifestações ocorrem com sinais de trato urinário inferior pela irritação da parede vesical, levando a sinais clínicos como Hematúria, polaciúria, disúria e estrangúria (GRAUER, 2015; LANGSTON, 2008; GIOVANINNI, 2021). Alguns animais podem ser assintomáticos e em casos mais graves também pode ocorrer a obstrução uretral. Ela é mais frequente nos machos e ocorre quando os urocistólitos, ou plugs se deslocam para a uretra, causando a obstrução parcial ou total do fluxo urinário, podendo gerar dor abdominal intensa, distensão vesical e uremia pós-renal (ELLIOT, 2003, ETTINGER e FELDMAN, 2004; LANGSTON et al., 2008; GRAUER, 2015; BARTGES, 2016; GIOVANINNI, 2021).

3.2 Exames Laboratoriais

É recomendado realizar hemograma e perfil bioquímico dos pacientes com urolitíase, apesar de frequentemente os mesmos não se mostrarem alterados (SAVARY et al., 2000; GILSSELMAN et al., 2009; BARTGES; CALLENS, 2015; GIOVANINNI et al., 2021).

Os exames bioquímicos avaliam a possibilidade de azotemia, comum nos pacientes com obstrução uretral, distúrbios eletrolíticos, sendo os mais comuns

hipercalcemia, e distúrbios ácido-básico, tal como a acidose metabólica (GIOVANINNI et al., 2021). A hipercalcemia está ligada à formação de alguns tipos de urólitos (SAVARY et al., 2000; GILSSELMAN et al., 2009). Nos felinos, a hipercalcemia é relacionada à formação de urólitos de oxalato de cálcio e fosfato de cálcio, sendo assim doenças que cursam com essa alteração devem ser investigadas (LULICH; OSBORNE, 2009; PALM e WESTROPP, 2011), realizando a dosagem do cálcio sérico (GRAUER, 2015), porém 35% dos felinos que apresentam litíase por oxalato de cálcio são diagnosticados com hipercalcemia idiopática (PALM e WESTROPP, 2011; BARTGES, 2016). A urolitíase por urato é decorrente de distúrbios hepáticos subjacentes, portanto faz-se importante a avaliação da função hepática, através dos ácidos biliares para os pacientes que são diagnosticados ou que apresentam suspeita clínica para essa litíase (ALBASAN et al., 2012; SYME, 2012; CAPORALI et al., 2015; BARTGES e CALLENS, 2015; GIOVANINNI et al., 2021).

A urinálise é um exame laboratorial de alto valor diagnóstico para os pacientes com suspeita de distúrbios do trato urinário (OSBORNE et al., 2009). Além de ter importância diagnóstica, ela também é essencial para identificar os indivíduos que apresentam maiores chances de recidivas pela urolitíase (DEFOOR et al., 2008), instituição do melhor tratamento (DEFOOR et al., 2008), e informações que auxiliam na investigação de doenças não relacionadas diretamente com o sistema urinário (LULICH et al., 2011; GIOVANINNI et al., 2021).

A avaliação urinária de paciente que apresentam queixas do sistema urinário, rotineiramente demonstram alterações indicadoras de processo inflamatório e infeccioso, como piúria, proteinúria hematória, esfoliação celular e cilindúria (OSBORNE et al., 1996; FALLAHZADEH et al., 2012; GIOVANINNI ET al., 2021). Quando as infecções urinárias estão presentes, pode ser observado bactérias através da sedimentoscopia urinária (LANGSTON et al., 2008; GIOVANINNI et al., 2021). A presença dos cristais urinários não é um indicativo de urolitíase e também não designa que ela irá ocorrer (LULICH e OSBORNE, 2008; KOEHLER et al., 2008; OSBORNE, 2009). A ausência da cristalúria também não pode ser utilizado como fator de exclusão para o acometimento, mas a presença dos cristais urinários sugere supersaturação urinária (KOEHLER et al., 2008; OSBORNE, 2009). Ainda, sabe-se que os cristais presentes na urina podem ser diferentes da composição mineral do urólito (PALM e WESTROPP, 2011; DE LIMA et al., 2017).

A urina pode sofrer mudanças de temperatura devido ao tempo transcorrido entre a sua coleta e a avaliação. Essas alterações de temperatura podem levar a formação de cristais na urina, que não existiam *in vivo*, resultando em cristalúria falso-positiva (STURGESS et al., 2001). É recomendado que após a coleta da urina, ela seja avaliada em até 60 minutos e, preferencialmente, em 30 minutos (KOEHLER et al., 2008; LULICH e OSBORNE, 2008; GIOVANINNI et al., 2021). Apesar da refrigeração da amostra urinária favorecer a formação de cristais, ela preserva grandes partes de suas propriedades físicas e químicas e minimiza o crescimento bacteriano, dessa forma sua interpretação a luz de artefatos deve ser primordial (KOEHLER et al., 2008; LULICH e OSBORNE, 2008; GIOVANINNI et al., 2021). Além do tempo de coleta da urina, outro fator que também deve ser levado em consideração é o intervalo entre a última refeição do paciente, uma vez que é esperado um aumento da cristalúria nos períodos pós-prandiais, assim como em pacientes desidratados e com baixa ingestão hídrica (GIOVANINNI et al., 2021).

Ainda, erros de interpretação podem ocorrer devido a contaminação bacteriana, tempo de armazenamento, alteração no pH urinário e mudanças de temperatura, que levam a dissolução ou formação dos cristais. Sendo assim, a cristalúria apresenta uma sensibilidade baixa, em torno de 31,5% e especificidade 58,8% na detecção da urolitíase. Alguns autores apontam que a maioria dos pacientes não apresentam urolitíase simultaneamente com a cristalúria e quando estão presentes, os cristais não apresentam a mesma composição que os urólitos (DE LIMA, et al., 2017).

A realização do exame de cultura e antibiograma urinário é recomendada para os pacientes que apresentam urocistólitos, uma vez que as bactérias produtoras de ureases, principalmente *Staphylococcus spp.* e *Proteus sp.* podem induzir a formação de cálculos de estruvita em cães (LULICH et al., 2011; PALMA et al., 2013) e também ocorrer de forma secundária à urolitíase, como nos gatos, ocasionada por microrganismos oportunistas, tais como o *Streptococcus spp.* e *Escherichia coli.* (GIOVANINNI et al., 2021).

3.3 Exames de Imagem

A confirmação do diagnóstico se dá pela visualização dos urólitos através de exames de imagem, mais comumente pela ultrassonografia e radiografia abdominal

(LULICH e OSBORNE, 2008; GIOVANINNI et al., 2021). As técnicas de imagem são utilizadas para verificar a presença de urólitos, determinar a sua localização, número, tamanho, forma e densidade (OSBORNE et al., 1995; FEENEY e ANDERSON, 2011; RADEMACHER, 2019; GIOVANINNI et al., 2021).

A grande maioria dos urocistólitos tendem a ser visualizados através da ultrassonografia abdominal, fazendo dele o melhor exame para o diagnóstico inicial da urolitíase, uma vez que ele facilita a visualização dos cálculos radiolucentes como os de urato e cistina, e por apresentar apenas 3,5% de resultados falso-negativos. Porém os uretrólitos só são passíveis de serem visualizados se estiverem localizados em uretra proximal, próximos do trígono vesical ou em uretra peniana nos cães, uma vez que a avaliação da uretra pélvica é prejudicada pela sobreposição dos ossos da pelve (LANGSTON et al., 2008; DE LIMA et al., 2017). Sua limitação se dá pela incapacidade de prover informações quanto a composição do urocistólito, seu número e pelo tamanho, uma vez que os urólitos menores podem ser confundidos com depósito de cristais e alguns, por não produzirem sombra acústica podem não ser diagnosticados (LANGSTON et al., 2008; BARTGES e CALLENS, 2015; GIOVANINNI et al., 2021).

A radiografia abdominal simples apresenta alta sensibilidade na identificação de litíases radiopacas, possibilitando a avaliação do tamanho, número, localização, formato, e contorno dos urólitos radiopacos (GIOVANINNI et al., 2021). Urólitos formados por oxalato de cálcio e estruvita são facilmente visualizados (WEICHSELBAUM et al., 1999; TÜRK et al., 2016), sendo o oxalato de cálcio mais radiopaco entre eles. O urólito de fosfato de cálcio possui opacidade variável, já os de urato, cistina, xantina, sílica são mais radiolucentes (LANGSTON et al., 2008; LULICH et al., 2016; HOUSTON, 2016), por essa razão raramente são identificados pela radiografia simples (GIOVANINNI et al., 2021). Cerca de 1,7% a 5,2% dos cálculos radiopacos não se revelam no exame por possuírem menos do que 3mm de comprimento (WEICHSELBAUM et al., 1999; BARTGES e CALLENS, 2015; GRAUER, 2015). Mesmo apresentando tamanhos superiores a 3mm, 13% dos urólitos não são observados na radiografia simples (falso-negativo) (LULICH; OSBORNE, 2009; HOUSTON et al., 2016; GIOVANINNI et al., 2021). Através da radiografia simples a principal alteração detectada na bexiga é a presença dos cálculos, porém é necessário descartar a possibilidade de neoplasias e mineralizações da parede vesical (LULICH et al., 2011; RADEMACHER, 2019).

Quando existe a suspeita de urolitíase e a mesma não pode ser observada na radiografia simples, a ultrassonografia abdominal e/ou radiografia contrastada são indicadas. A radiografia contrastada é um exame de maior sensibilidade na detecção dos cálculos menores e radiolucidos, além de aprimorar o diagnóstico dos urocistólitos (BARTGES e CALLENS, 2015; GRAUER, 2015; HECHT, 2015). As técnicas radiográficas utilizando contraste positivo e duplo contraste apresentam boa sensibilidade na detecção das urolitíases independentemente de sua densidade. Porém há uma maior dificuldade na identificação do número de urólitos através da radiografia com contraste positivo e superestimação do tamanho do urocistólito através da ultrassonografia abdominal, tornando a técnica de duplo contraste mais efetiva (KRUGER et al., 2010; FARIA et al., 2022).

3.4 Análise da Comparação dos urólitos

A análise da composição dos urólitos é necessária nos cálculos que foram eliminados ou retirados e deve ser realizada de forma que avalie todas as camadas de deposição dos minerais (KOEHLER et al., 2008; LULICH e OSBORNE, 2008; ULRICH et al., 2008; GIOVANINNI et al., 2021). Sua importância se dá pelo auxílio na identificação das possíveis causas de precipitação dos mesmos (KOEHLER et al., 2008; LULICH e OSBORNE, 2008), e prevenir recorrências. Deve-se determinar sua composição mineral e assim, auxiliar no tratamento e na sua prevenção (KHOELER et al., 2009; ALINSKI et al., 2012; BLASCHKO et al., 2013; SIENER et al., 2016). Em caso de recidiva, é necessário comparar a composição mineral de todos os urólitos, uma vez que a composição mineral pode não ser a mesma em ambos episódios (KOEHLER et al., 2008).

5. TRATAMENTO

Frequentemente os pacientes apresentam recidivas, principalmente quando não é instituído como forma de prevenção o manejo adequado (ULRICH., 2008). Para atingir o controle ideal e o manejo clínico a longo prazo, faz-se necessário reconhecer os mecanismos fisiopatológicos que estão envolvidos e ainda a composição dos urólitos (ANGELCARAZA et al., 2010).

Durante muitos anos a abordagem cirúrgica para remoção dos cálculos urinários foi considerada uma das únicas formas de tratamento (LANGSTON et al., 2010; LULICH et al., 2016). Todavia, muitos estudos nas últimas décadas contribuíram para o esclarecimento desta etiologia, diagnóstico, terapia e prevenção (PALM e WESTROPP, 2011; HOROWITZ et al., 2013; LULICH et al., 2016).

Atualmente existem terapias clínicas capazes de realizar a dissolução de alguns tipos de cálculos, eliminando a necessidade da realização de procedimentos cirúrgicos (STURGUESS et al., 2009; LANGSTON et al., 2010; LULICH et al., 2016).

A dissolução minimiza os riscos associados a anestesia e de recidivas pela cirurgia, evitando a formação dos urólitos induzidos por fios de sutura localizados no lúmen da bexiga, que representam cerca de 9% do total das recidivas (APPEL et al., 2008; GIOVANINNI et al., 2021).

Para promover uma melhor eficácia da dissolução e manejo das urolitíases, deve-se estimular a ingestão hídrica, objetivando a diminuição da densidade urinária para $< 1,030$ nos felinos e $< 1,020$ nos cães. Conseqüentemente a subsaturação urinária é alcançada por meio do aumento do volume urinário, aumento da frequência das micções que refletem na redução das partículas litogênicas (SINGH et al., 2011; BARTGES e CALLENS, 2015; BARTGES, 2016; HENDERSON et al., 2017; GIOVANINNI et al., 2021).

Para alcançar uma redução da densidade urinária eficaz, é necessário promover a ingestão de 75% ou mais da ingestão hídrica. As dietas úmidas comerciais ou a adição de água na dieta seca podem ser utilizadas como meios para atingir esse objetivo (LULICH et al., 2016; BARTGES e CALLENS, 2015; HENDERSON et al., 2017).

Recomenda-se a tentativa de dissolução quando se acredita que o urocistólito possa ser formado por estruvita como nos casos de cadelas e felinos. Sua dissolução ocorre por meio de terapia nutricional, como por exemplo as rações Hill's Urinary care s/d ou cd, Royal Canin Urinary S/O, Farmina Life Urinary Struvite, Premier Nutrição

Clínica Urinária, Proplan Urinary, Total Urinary Equilíbrio Veterinary (GIOVANINNI et al., 2021) e medicamentosa. Na espécie canina deve-se instituir a antibioticoterapia, uma vez que esses cálculos na espécie tendem a se desenvolver devido a infecções bacterianas (OSBORNE et al., 2009b; HOUSTON et al., 2011). A escolha do antibiótico deve ser baseada em exame de cultura e antibiograma urinário e é recomendado a investigação da existência de anomalias que predisponham à infecção do trato urinário (LULICH et al., 2016; BARTGES e CALLENS, 2015; OLIN e BARTGES, 2015). A terapia instituída deve ser mantida durante todo o período de dissolução, uma vez que a medida que o cálculo for sofrendo dissolução, frequentemente terá a liberação de bactérias que estavam no interior do cálculo, e suspendida apenas após apresentar resultado negativo em exame de cultura urinária (STURGUESS, 2009; OLIN e BARTGES, 2015).

A dissolução sempre deve ser considerada como primeira escolha antes da remoção cirúrgica nas cadelas (ROE et al., 2012; LULICH et al., 2016), levando em consideração um paciente que não esteja em sofrimento, obstruído e/ou em risco de óbito (GIOVANINNI et al., 2021). Alguns autores relatam que esse período se dá entre duas semanas a sete meses, mais comumente em torno de três meses de tratamento (STURGUESS, 2009; BAHADOR et al., 2014). Se após quatro semanas da instituição da dieta os cálculos se apresentarem do mesmo tamanho, deve-se considerar o procedimento cirúrgico (GIOVANINNI et al., 2021).

Nos felinos, na maioria das vezes, sua formação se dá de maneira estéril. Nesses casos a dieta normalmente é suficiente para a dissolução após duas a cinco semanas de uso (HOUSTON et al., 2011; LULICH et al., 2016). É recomendado o uso da dieta calculogênica por até um mês após não ser mais observados na radiografia abdominal, devido a possibilidade de apresentar urólitos pequenos que não foram visualizados no exame (STURGUESS, 2009).

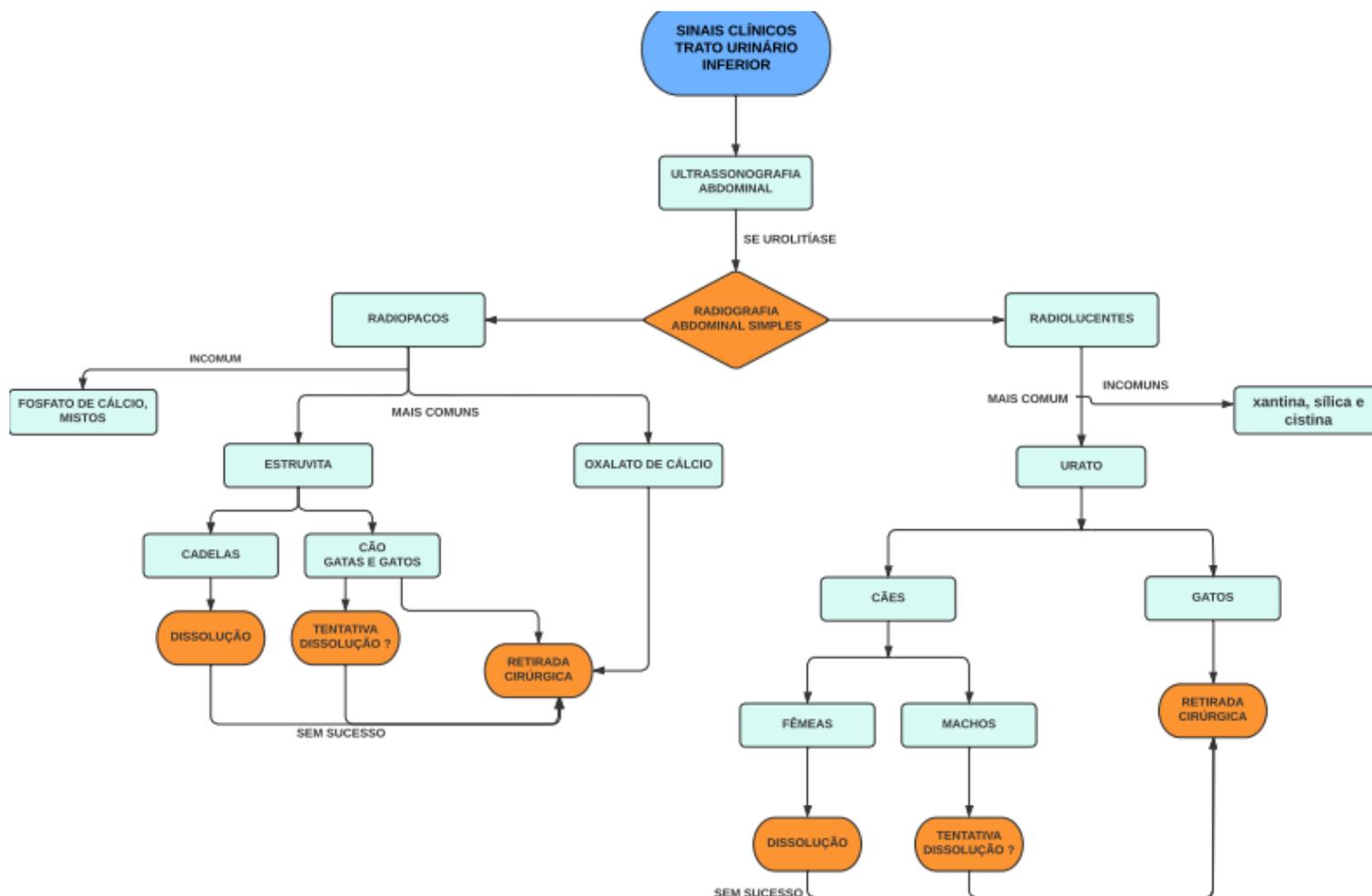
A dieta utilizada para dissolução da estruvita pode predispor a urolitíase por oxalato de cálcio e dessa forma seu uso contínuo é desaconselhável (GIOVANINNI et al., 2021). Não existem protocolos capazes de realizar sua dissolução, então o tratamento cirúrgico para retirada dos cálculos é o método de escolha quando não há a sua eliminação espontânea (STURGUESS, 2009; PALM e WESTROPP, 2011; RADITIC, 2015; GIOVANINNI et al., 2021). Para evitar recidivas, deve ser instituído um manejo nutricional, porém a adoção de terapias preventivas é dificultada devido a urolitíase possuir vários fatores de risco (RADITIC, 2015). Nos animais hipercalcêmicos, os níveis

de cálcio séricos devem ser controlados e/ou corrigidos como forma de prevenir a urolitíase por oxalato de cálcio (WISENER et al., 2010; BARTGES e CALLENS, 2015).

O tratamento para a urolitíase de urato nos cães, assim como a da estruvita, se dá através de dietas e terapia medicamentosa. As dietas de eleição são compostas por baixas concentrações proteicas e purinas (Hill's Canine Prescription Diet u/d). Em cães, principalmente dálmatas que apresentam deficiência genética no metabolismo das purinas, o uso do Alopurinol (5-10mg/Kg SID/BID) como adjuvante à terapia de dissolução é recomendada (STURGUESS, 2009; GIOVANINNI et al., 2021). O tempo médio da sua dissolução se dá entre 14 semanas, podendo ocorrer de 4 a 40 semanas com o uso da dieta associado ao Alopurinol (KOEHLER et al., 2009; STURGUESS, 2009; GIOVANINNI et al., 2021). Apesar dos efeitos adversos relatados em humanos, sua ocorrência é rara nos cães (GIOVANINNI et al., 2021). Nos gatos, essa urolitíase pode estar associada a desvios portossistêmicos e não recomenda se o uso do Alopurinol na espécie, visto que a sua eficácia ainda é desconhecida (GIOVANINNI et al., 2021).

Quando não é possível instituir a dissolução terapêutica da urolitíase, seja pelo seu tipo de composição (oxalato de cálcio, xantina e fosfato de cálcio) ou em pacientes que apresentam manifestações constantes de hematúria, disúria, polaciúria, obstrução do fluxo urinário ou chance de obstrução, e ainda para pacientes em que ela foi ineficaz, faz-se necessário realização de abordagens cirúrgicas (Figura 1) (LULICH et al., 2009a; LANGSTON et al., 2010; WEBB et al., 2014; GIOVANINNI et al., 2021).

Figura 1 - Fluxograma do diagnóstico e tratamento dos cães e gatos



6. CONCLUSÃO

Sendo assim a urolitíase é o resultado de diversos fatores em conjunto à supersaturação urinária. Os exames de imagem fazem-se necessários para identificar o urocistólito e através, principalmente da radiografia abdominal simples, é possível supor a composição do cálculo para que a melhor terapia possa ser instituída, seja ela a dissolução clínica ou procedimento cirúrgico para sua remoção.

REFERÊNCIAS

ANGEL-CARAZA, J.; DIEZ-PRIETO I.; PÉREZ-GARCÍA, CC.; GARCÍA, RMB. Composition of lower urinary stones in canines in Mexico City. **Urological Research**, Berlin, v.38, n.3, p. 201-204, 2010.

BAHADOR, MMB.; TABRIZI, AS.; KOZACHOK, VS. Effects of diet on the management of struvite uroliths in dogs and cats. *Comparative Clinical Pathology*, v. 23, n. 3, p. 557-560, 2014.

BARTGES, JW; KIRK, C. Update: Management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v.34, n.1, p. 969-987, 2004.

BARTGES, JW; CALLENS, AJ. Urolithiasis. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**. v.45, n.4, p.747-768, 2015

BLASCHKO, SD.; MILLER, J.; CHI, T.; FLECHNER, L.; FAKRA, S.; KAHN, A.; KAPAHI, P.; STOLLER, M.L. Microcomposition of human urinary calculi using advanced imaging techniques. **The Journal of Urology**, v. 189, n. 2, p. 726-734, 2013.

BANNASCH, D.; HENTHORN, P. S. Changing paradigms in diagnosis of inherited defects associated with urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 39, n. 1, p. 111-125, 2008.

BECKNELL, B.; CARPENTER, AR.; BOLON, B; ASPLIN, JR.; INGRAHAM, SE.; HAINS, DS.; SCHWADERER, AL.; MCHUGH, KM. Struvite urolithiasis and chronic urinary tract infection in a murine model of urinary diversion. **Urology**, Ridgewood, v. 81, n. 5, p. 943-948, 2013.

CARCIOFI A. Como a dieta influencia o pH urinário e a formação de cálculos em cães e gatos? In: Anais do Simpósio sobre nutrição de animais de estimação. Campinas, CBNA, p. 13-26, 2007

CARVALHO, M.; LULICH, JP.; OSBORNE, CA.; NAKAGAWA, Y. Role of urinary inhibitors of crystallization in uric acid nephrolithiasis: Dalmatian dog model. **Urology**, Ridgewood, v. 62, n. 3, 566-570, 2003.

DANPURE, G. J. Genetic disorders and urolithiasis. *Urologic Clinics of North America*, Philadelphia, v. 27, n. 2, p. 287-299, 2000.

DEFOOR, W.; MINEVICH, E.; JACKSON, E.; REDDY, P.; CLARK, C; SHELDON, C.; ASPLIN, J. Urinary metabolic evaluations in solitary and recurrent stone forming children. *Journal of Urology*, Baltimore, v. 179, n. 6, p. 2369-2372, 2008.

DE LIMA, C.S; CINTRA, C.A; MEIRELLES, A.E.W.B; CRIVELLENTI, S.B, et al. Sensitivity of urolithiasis detection using urinary, radiography and ultrasound parameters. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 38, n. 6, p. 3599-3604, 2017.

ETTINGER, S. & Feldman, E. 2004. Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

FALLAHZADEH, MH.; ZARE, J.; AL-HASHEMI, GH.; DERAKHSHAN, A.; BASIRATNIA, M.; ARASTEH, MM.; FALLAHZADEH, MA.; FALLAHZADEH, MK. Elevated serum levels of vitamin D in infants with urolithiasis. **Iranian Journal of Kidney Diseases**, v. 6, n. 3, p. 186-191, 2012.

FARIA; LA, MEIRELLES. AÉWB; FROES, TR; CINTRA, TCF; PEREIRA, DP; RODRIGUES, MA, et al. Comparison of radiographic methods for detecting radiolucent uroliths in dogs. **PLoS ONE**. v.17, n.9, 2022.

FEENEY DA, Anderson KL. Radiographic imaging in urinary tract disease. In: Bartges J, Polzin DJ, editors. Nephrology and urology of small animals. Ames (IA): Wiley-Blackwell; 2011. p. 97–127.

GATORIA I. S.; SAINI, N. S.; RAI, T. S.; DWIVEDI, P. N. Comparison of three techniques for the diagnosis of urinary tract infections in dogs with urolithiasis. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 47, n. 12, p. 727-732, 2006.

GIOVANINNI, LH; ARIZA, P.C; dos ANJOS, T.M; GOMES, V.R. Urolitíase. In: CRIVELLENTI, L.Z e GIOVANINNI, L.H. Tratado de Nefrologia e Urologia em cães e gatos. 1ed. São Paulo: **MedVet**, 2021. p.480-503.

GRAUER, G. 2015. Manifestações clínicas dos distúrbios urinários; Urolitíase canina. In: Nelson, A. W. & Couto, C. G. (eds.) Medicina Interna de Pequenos Animais. **Elsevier Editora**, Rio de Janeiro.

HECHT, S. Diagnostic imaging of lower urinary tract disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 639-663, 2015.

HENDERSON, C.T.; BUNKERS, J.; CONTRERAS, E.T.; CROSS, E.; LAPPIN, MR. Use of Purina Pro Plan Veterinary Diet UR Urinary St/Ox to Dissolve Struvite Cystoliths. *Topics in Companion Animal Medicine*, v. 32, n. 2, p. 49-54, 2017.

HENTHORN, PS.; LIU, J.; GIDALEVICH, T.; FANG, J.; CASAL, MJ.; PATTERSON, D. F.; GIGER, U. Canine cystinuria: Polymorphism in the canine SLC3A1 gene and identification of a nonsense mutation in cystinuric Newfoundland dogs. **Human Genetics**, Berlin, v. 107, n. 4, p. 295-303, 2000.

HOROWITZ, C.; BERENT, A.; WEISSE, C.; LANGSTON, C.; BAGLEY, D. Predictors of outcome for cats with ureteral obstructions after interventional management using ureteral stents or a subcutaneous ureteral bypass device. **Journal of Feline Medicine Surgery**, v. 15, n. 12, p. 1052-1062, 2013.

HOUSTON, D.M.; WEESE, H.E.; EVASON, M.D.; BIOURGE, V.; VAN HOEK, I. Adiet with a struvite relative supersaturation less than 1 is effective in dissolving struvite stones in vivo. **The British Journal of Nutrition**, v. 10, n. S1, p. 90-92, 2011.

KALINSKI, K.; MARYCZ, K.; CZOGALA, J.; SERWA, E.; JANECZEK, W. An application of scanning electron microscopy combined with roentgen microanalysis (SEM-EDS) in canine urolithiasis. **Journal of Electron Microscopy**, v. 61, n. 1, p. 47-55, 2012.

KIM, JY.; KIM, YS.; JANG, IH.; JUNG, JD.; KIM, TH.; KIM, HR. Interleukin- 1 β , calcium-sensing receptor, and urokinase gene polymorphisms in Korean patients with urolithiasis. **Korean Journal of Urology**, v. 52, n. 5, p. 340-344, 2011.

KOEHLER, L. A.; OSBORNE, C. A.; BUETTNER, M. T.; LULICH, J. P.; BEHNKE, R. Canine urolithiasis: Frequently asked questions and their answers. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 39, n. 1, p. 161- 181, 2008.

KRUGER, K.M; KINNS J.M; NELSON, J.N.C; HAUPTMAN, J.G; JOHNSON, C.A. Comparação in vitro de radiografia simples, cistografia de duplo contraste, ultrassonografia e tomografia computadorizada para estimativa do tamanho do cistólito. **Am J Vet Res**. v.71, v.3, p.374–380, 2010

LANGSTON, C.; GISSELMAN, K.; PALMA, D.; MCCUE, J. Diagnosis of urolithiasis. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v. 30, n. 8, p. 447-450, 2008.

LANGSTON, C.; GISSELMAN, K.; PALMA, D.; MCCUE, J. Methods of urolith removal. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v. 32, n. 6, p. 1-7, 2010.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C.A.; BARTGES, J. W.; LEKCHAROENSUK, C. Distúrbios do trato urinário inferior dos caninos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. Tratado de medicina interna veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. v. 2, p. 1841-1877.

LULICH JP, Osborne CA, LEKCHAROENSUK C, et al. Effects of diet on urine composition of cats with calcium oxalate urolithiasis. **J Am Anim Hosp Assoc**. v.40, n.1, p.185–91, 2004.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A. Changing paradigms in the diagnosis of urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 1, p. 79-91, 2008.

LULICH JP, OSBORNE CA, KOEHLER LA. Canine calcium oxalate urolithiasis: changing paradigms in detection, management and prevention. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al, editors. Small animal clinical nutrition. 5th edition. Topeka (KS): Mark Morris Institute; 2010. p. 855–70.

LULICH JP, OSBORNE CA, ALBASAN H. Canine and feline urolithiasis: diagnosis, treatment, and prevention. In: Bartges J, Polzin DJ, editors. **Nephrology and urology of small animals**. West Sussex (United Kingdom): Wiley-Blackwell; 2011. p. 687–706.

LULICH, JP.; BERENT, AC.; ADAMS, LG.; WESTROPP, JL.; BARTGES, JW.; OSBORNE, CA. 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.

MARKWELL, P.J.; BUFFINGTON, C.T.; SMITH, B. H. The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. **Journal of Nutrition**, v. 128, p. 2753S-2757S, 1998.

MARKWELL, P.J.; STEVENSON, A.E. Tratamiento dietético de la urolitiasis canina. **Waltham Focus**, v. 10, n. 1, p. 10-13, 2000.

OKAFOR, C.C; PEARL D.L; LEFEBVRE SL., et al. Risk factors associated with struvite urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States. **J Am Vet Med Assoc**. 243:1737-45

OLIN, S.J.; BARTGES, J.W. Urinary tract infections: treatment/comparative therapeutics. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 721-746, 2015.

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; BARTGES, J. W.; UNGER, L. K.; THUMCHAI, R.; KOEHLER, L. A.; BIRD, K. A.; FELICE, L. J. Canine and feline urolithiasis: relationship of etiopathogenesis to treatment and prevention. In: OSBORNE, C. A.; FINCO, D. R. Canine and feline nephrology and urology. Media: Williams & Wilkins, 1995. p. 798-888.

OSBORNE CA, LULICH JP, THUMCHAI R, BARTGES JW, SANDERSON SL, ULRICH LK, KOEHLER LA, BIRD KA, SWANSON LL. Diagnosis, medical treatment, and prognosis of feline urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 26, n. 3, p. 589-627, 1996.

OSBORNE, CA.; LULICH, JP.; KRUGER, JM.; ULRICH, LK.; KOEHLER, LA. 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**. Philadelphia, v. 39, n. 1, p. 183-197, 2008.

PALM, C; WESTROPP, J. Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease. **Journal of Feline Medicine Surgery**, v. 13, n. 9, p. 651-660, 2011.

PALMA D, LANGSTON C, GISSELMAN K, et al. Canine Struvite urolithiasis. **Compen Contin Educ Vet**.2013;35:E1

PICUT, CA.; LEWIS, RM. Comparative pathology of canine hereditary nephropathies: an interpretative review. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 11, n. 6, p. 561-581, 1987.

RADEMACHER, N. Diagnostic Imaging of the urinary tract. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 49, n. 2, p. 261-286, 2019.

RADITIC, DM. Complementary and integrative therapies for lower urinary tract diseases. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 857-878, 2015.

ROE, K.; PRATT, A.; LULICH, J.; OSBORNE, C.; SYME, H.M. Analysis of 14,008 uroliths from dogs in the UK over a 10-year period. **Journal of Small Animal Practice**, v. 53, n. 11, p. 634-640, 2012.

SIENER, R.; BUCHHOLZ, N.; DAUDON, M.; HESS, B.; KNOLL, T.; OSTHER, P.J.; et al. Quality Assessment of Urinary Stone Analysis: Results of a Multicenter Study of Laboratories in Europe. **PLoS One**, v. 11, n. 6, p. 1-10, 2016

SINGH, SK.; AGARWAL, MM.; SHARMA, S. Medical therapy for calculus disease. **British Journal of Urology International**, v. 107, n. 3, p. 356-368, 2011.

STURGUESS, K. Dietary management of canine urolithiasis. *In Practice*, v. 31, n. 7, p. 306-312, 2009.

SYME, H. M. Stones in cats and dogs: What can be learnt from them? **Journal of Urology**, v. 10, n. 3, p. 230-239, 2012.

TÜRK, C.; PETRIK, A.; SARICA, K.; SEITZ, C.; SKOLARIKOS, A.; et al. EAUGuidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis. **European Urology**, v. 69, n. 3, p. 468-474, 2016.

ULRICH, LK.; OSBORNE, CA.; COKLEY, A.; LULICH, JP. Changing paradigms in the frequency and management of canine compound uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 39, p. 41-53, 2008.

WEBB, JA.; ROSATI, M.; NAIGAMWALLA, DZ.; DEFARGES, A. The use of medetomidine-based sedation protocols to perform urohydropropulsion and cystoscopy in the dog. **The Canadian Veterinary**, 2014.

WEICHSELBAUM, RC.; FEENEY, DA.; JESSEN, CR.; OSBORNE, CA.; DREYTSER, V.; HOLTE, J. Urocystolith detection: comparison of survey, contrast radiographic and ultrasonographic techniques in an in vitro bladder phantom. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 40, n. 4, p. 386-400, 1999.

WISENER, LV.; PEARL, DL.; HOUSTON, DM.; REID-SMITH, RJ.; MOORE, AE. Risk factors for the incidence of calcium oxalate uroliths or magnesium ammoniumphosphate uroliths for dogs in Ontario, Canada, from

1998 to 2006. **American Journal of Veterinary Research**, v. 71, n. 9, p. 1045-1054, 2010.