

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CARLA MARIANA DOS SANTOS PEREIRA

COMPARAÇÃO DO TAMANHO DOS URÓLITOS ATRAVÉS
DA RADIOGRAFIA E ULTRASSONOGRAFIA

Uberlândia

2024

CARLA MARIANA DOS SANTOS PEREIRA

COMPARAÇÃO DO TAMANHO DOS URÓLITOS ATRAVÉS DA RADIOGRAFIA E
ULTRASSONOGRAFIA

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à Faculdade de Medicina
Veterinária da Universidade Federal
de Uberlândia como requisito parcial
para obtenção do título de médica
veterinária.

Orientador(a): Profa. Dra. Vanessa
M. Fayad Milken.

Uberlândia

2024

CARLA MARIANA DOS SANTOS PEREIRA

COMPARAÇÃO DO TAMANHO DOS URÓLITOS ATRAVÉS DA RADIOGRAFIA E
ULTRASSONOGRAFIA

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à Faculdade de Medicina
Veterinária da Universidade Federal
de Uberlândia como requisito parcial
para obtenção do título de médica
veterinária.

Uberlândia, 21/11/2024.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Vanessa M. Fayad Milken – FMVZ/UFU

Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti - FMVZ/UFU

Yury Carantino Costa Andrade - Mestrando - PPGCVET - FMVZ/UFU

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Maura e Antonio pelo o apoio em todas as minhas decisões e por sempre darem o suporte necessário durante minha trajetória acadêmica e os muitos desafios que enfrentei nesse período.

Agradeço à professora Dra. Vanessa Fayad pelo apoio, orientação e incentivo em todos os momentos da execução deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos por estarem comigo desde o início da minha caminhada, por me ajudarem nos momentos difíceis dentro e fora da universidade, pelas risadas e pelo apoio.

Agradeço a Deus por estar ao meu lado sempre me dando forças para mesmo desanimada seguir em frente rumo ao meu objetivo de concluir a graduação.

RESUMO

A urolitíase é um problema frequente na clínica veterinária, seu tratamento depende da localização, da composição e do tamanho dos urólitos, para isso são utilizados exames de imagem. Pela disponibilidade do aparelho ultrassonográfico este tem sido a primeira escolha em suspeitas de urolitíase, no entanto é sabido que ocorre uma superestimação do tamanho dos urólitos nessa modalidade. Portanto, o presente trabalho visa comparar o tamanho dos cálculos através da radiografia e da ultrassonografia. Para isso, utilizou-se o banco de dados do Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, para selecionar os casos diagnosticados com urolitíase, para avaliação e comparação do tamanho do cálculo pelas radiografias e pela ultrassonografia (considerando a superfície hiperecoica e a medida da sombra acústica). Verificou-se que o urólito pode ser medido com maior acurácia utilizando a medida da superfície hiperecoica em comparação a sombra acústica sendo a radiografia melhor para casos de múltiplos cálculos.

Palavras-chave: urolitíase, ultrassom, radiologia, sombra acústica.

ABSTRACT

Urolithiasis is a common problem in veterinary clinics. Its treatment depends on the location, composition and size of the uroliths. Imaging tests are used for this purpose. Due to the availability of ultrasound, this has been the first choice in cases of suspected urolithiasis. However, it is known that the size of uroliths is overestimated using this method. Therefore, this study aims to compare the size of stones using radiography and ultrasound. For this purpose, the database of the Imaging Diagnosis Sector of the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia was used to select cases diagnosed with urolithiasis, for evaluation and comparison of the size of the stone using radiographs and ultrasound (considering the hyperechoic surface and the measurement of the acoustic shadow). It was found that the urolith can be measured with greater accuracy using the measurement of the hyperechoic surface compared to the acoustic shadow, with radiography being better for cases of multiple stones.

Keywords: radiology, ultrasound, urolithiasis, acoustic shadow.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1. URÓLITOS EM PEQUENOS ANIMAIS.....	11
3.2. DIAGNÓSTICO.....	12
3.2.1 RADIOGRÁFICO.....	13
3.2.2 ULTRASSONOGRÁFICO.....	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1 ANIMAIS.....	16
4.2 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA.....	16
4.3 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	16
4.4 DELINEAMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
5. RESULTADOS.....	18
6. DISCUSSÃO.....	23
7. CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

Urólitos são agregados formados de substâncias minerais ou não minerais que podem se localizar em qualquer parte do trato urinário, porém estão mais presentes na vesícula urinária, variando em tamanho, forma e número (Osborne et al., 2009). A urolitíase é comum na rotina da clínica veterinária (Milligan, 2019), o diagnóstico é realizado por meio de exames de imagem, como ultrassonografia e radiologia, que permitem avaliar o tamanho e a localização dos urólitos (Lulich et al., 2016). A radiografia simples pode ser utilizada como exame de triagem dos animais, entretanto a ultrassonografia é a modalidade de escolha para uma avaliação inicial do trato urinário (Rademacher, 2018). Na suspeita de urolitíase, pode ocorrer associação entre as técnicas ultrassonográficas e radiográficas para aumentar a sensibilidade para a detecção de cálculos (Thrall, 2019).

Os fatores de risco para o desenvolvimento dos urólitos e suas diferentes composições em cães e gatos variam de acordo com raça, idade, sexo e a presença ou não de infecções no trato urinário (ITU) (Kopecký et al., 2021). Os urólitos podem ser de estruvita (induzida por infecção ou estéril), oxalato de cálcio, purinas (ácido úrico ou xantinas), cistina ou ainda mistos/compostos (Bartges, 2015). A variação na composição dos urólitos pode dificultar sua observação com a técnica de radiografia simples, sendo em muitos casos necessário a associação com a modalidade contrastada, ou ainda ultrassonográfica (Hecht, 2015). Porém, é sabido que a avaliação ultrassonográfica pode superestimar o tamanho dos cálculos, principalmente em urólitos menores de 5 mm (Dunmire et al., 2016). Isso se torna importante uma vez que o tratamento pode variar de acordo com o tamanho, a composição e localização dos urólitos no trato urinário (TU) (Anson et al., 2019).

O tratamento para urólitos durante muitos anos foi restrito à intervenção cirúrgica, porém as opções terapêuticas evoluíram e com isso surgiram opções de terapia clínica como o manejo da dieta e procedimentos minimamente invasivos (Lulich et al., 2016) como a hidropropulsão miccional e a cistolitotomia percutânea (Bartges, 2015) que estão se tornando cada vez mais frequentes. Essa mudança na abordagem desta enfermidade é benéfica pois manejos pouco invasivos contribuem

para diminuição dos custos do tratamento, do estresse e possíveis complicações de uma abordagem cirúrgica (Byl et al., 2010).

A partir da informação de que a ultrassonografia superestima o tamanho dos urólitos outro estudo sugere que seu dimensionamento deva ser realizado em seu artefato de sombra acústica ao invés de em sua superfície hiperecoica (Dunmire et al., 2016) como usualmente é realizado. Com isso torna-se necessário analisar comparativamente as dimensões obtidas nas técnicas de imagem utilizadas na rotina clínica para que seja possível especificar o método diagnóstico mais preciso em dimensionar os cistólitos.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

O objetivo geral é comparar o tamanho dos cálculos em pacientes com urolitíase que foram diagnosticados pelos exames de radiologia e ultrassonografia, no Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HOVET-UFU), no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

2.2. ESPECÍFICOS

- Descrever a urolitíase em cães e gatos, abordando as formas de diagnóstico, como ultrassonografia e radiografia.
- Levantar os casos de urolitíase em caninos e felinos que foram diagnosticados pelo Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HOVET-UFU);
- Avaliar o tamanho dos dos cálculos diagnosticados pela ultrassonografia através da medida da superfície hiperecoica;
- Avaliar o tamanho dos dos cálculos diagnosticados pela ultrassonografia através da medida da sombra acústica;
- Avaliar o tamanho dos dos cálculos diagnosticados pela radiografia;
- Comparar as medidas obtidas através da superfície hiperecoica, sombra acústica e radiografia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Urólitos em pequenos animais

A formação de urólitos geralmente apresenta comportamento silencioso (Milligan, 2019). Os urólitos no trato urinário superior podem estar associados à urolitíase ativa ou pregressa no trato urinário inferior. (Hoelmer et al., 2022). As etiologias comuns à formação de cálculos são dietéticas, alterações em pH urinário, infecções no trato urinário, induzidas por medicamentos, causas metabólicas, endócrinas e genéticas, além de, corpos estranhos (Hickey et al., 2020).

Os urólitos podem ter diversas composições, entre elas estruvita, oxalato de cálcio, purinas (ácido úrico ou xantinas), cistina, ou se apresentarem de maneira mistas/compostas (Bartges, 2015). Sua composição é importante uma vez que existem urólitos solúveis e insolúveis e muitas vezes a conduta terapêutica se pauta na possibilidade de dissolução (Lulich et al., 2016). Na Alemanha, entre 1979 a 2013, a incidência de cálculos de estruvita representou aproximadamente 50% dos casos de urolitíase avaliados em cães sendo assim a composição predominante, seguida de cálculos de oxalato de cálcio 28,5% e de cistina 8,7% (Hesse, 2016). Já em estudos realizados nos Estados Unidos, no período de 2006 a 2018, essa relação se inverte e os cálculos de oxalato de cálcio representam 47% dos diagnósticos de urolitíase enquanto os de estruvita 43%, no entanto, há uma tendência de inversão desses números a partir de 2016. Além disso, os urólitos de cistina representam uma porcentagem extremamente baixa, de apenas 2,7% (Kopecny, 2021).

Com relação às raças, predispostas a formação de cálculos de oxalato de cálcio em trato urinário superior ocorre com maior frequência em Bichon Frise, Lhasa Apso, Schnauzer miniatura, Lulu da Pomerânia e Shih Tzu (Hoelmer, 2022). A urolitíase por estruvita não apresenta predisposição racial (Kopecny, 2021), porém é mais observada em fêmeas de animais de pequeno porte e machos castrados (Okafor, 2013), e em cães com menos de 7 anos. Os urólitos de oxalato de cálcio são mais frequentes em animais com mais de 7 anos, especialmente em machos, sendo mais comuns em animais castrados em comparação aos não castrados. Além disso, apesar de raro a formação de urólitos de oxalato de cálcio em animais menores de 2 anos é descrita, representa 2,7% do total de urólitos com essa composição, e observa-se uma predisposição em raças braquicefálicas como

Bulldogue Francês e Bulldogue Inglês (Saver, 2021). Os cães machos ainda apresentam uma maior predisposição a urólitos de urato e cistina em relação às fêmeas (Kopecny, 2021).

Em felinos acredita-se que a formação de urólitos esteja relacionada principalmente a fatores dietéticos e metabólicos, além de ser descrito que em média 80% dos urólitos encontrados em felinos foram em animais castrados demonstrando uma possível predisposição (Gomes et al., 2018), fatores como sexo e idade também influenciam e podem estar correlacionados a composição dos cálculos, Kopecny et al, em 2021 traz que, machos teriam uma maior tendência ao desenvolvimento de urólitos de oxalato de cálcio em comparação a fêmeas. Comumente encontrado em vesícula urinária e uretra quando comparado à rins e ureter, no México a composição mais comum é oxalato de cálcio seguido de estruvita e a população mais acometida são animais idosos (Mendoza-lópez et al., 2019). Além disso é reconhecido que a uretra de gatos machos são em sua maioria estreitas predispondo a obstruções por cálculos, quadros que necessitam de intervenção rápida e apresentam sintomatologia aguda (Lulich et al., 2016).

De acordo com o consenso do Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária - ACVIM de 2016 (Lulich et al., 2016) o tratamento da urolitíase deve ser realizado de acordo com a localização (em trato urinário superior ou inferior), a composição (como em casos de cálculos de estruvita onde existe a possibilidade de dissolução) e seu tamanho (sendo que cálculos menores muitas vezes não requerem intervenção) além de seu grau de urgência. Ainda é recomendada a utilização de técnicas terapêuticas menos invasivas, além da implementação de medidas de prevenção de evolução e de possíveis recidivas do quadro diagnosticado.

3.2 Diagnóstico

Os exames de imagem são rotineiramente realizados em pacientes que apresentam sinais clínicos do trato urinário (Hecht, 2015). As modalidades incluem radiografia (RX) e ultrassonografia abdominal (US) dentre outras que devem ser realizadas para avaliar tamanho, posição e possível composição dos urólitos de acordo com a necessidade, isso porque o tamanho do cálculo dentre outras variáveis indica a modalidade terapêutica a ser utilizada, podendo ser mais ou menos invasiva (Lulich et. al., 2016). As diferentes técnicas de diagnóstico por

imagem encontram vantagens e desvantagens quando comparadas, por isso muitas vezes pode ocorrer uma abordagem multifacetada (Lhermette, 2015). A radiografia simples pode não detectar certos tipos de cálculo, enquanto a ultrassonografia pode não detectá-los em determinadas regiões, como na uretra e no ureter, além de, em alguns casos, superestimar o tamanho dos cálculos (KOVAŘÍKOVÁ, et. al. 2021).

3.2.1 Radiográfico

Existem diferentes abordagens radiográficas para avaliar suspeitas de urólitos, dentre elas a radiografia simples e as contrastadas (contraste positivo, negativo e duplo contraste). Independente da técnica adotada, o posicionamento adequado do paciente é necessário (Hecht, 2015). Na avaliação abdominal as projeções indicadas são ventrodorsal (VD) e ambas as projeções laterais (LLD e LLE) sendo que para avaliação adequada de uma suspeita de cálculo em pacientes caninos machos há ainda a recomendação de uma terceira projeção lateral onde os membros pelvico do animal devem ser tracionados cranialmente para que seja possível uma investigação da região de uretra peniana e perineal sem a sobreposição dos membros (Thrall, 2019).

Em casos de suspeitas de cálculos uretrais a avaliação radiográfica é mais indicada pois a ultrassonografia se comporta de maneira limitada na porção cranial da uretra pélvica na maioria dos pacientes (Rademacher, 2018). A radiografia apresenta vantagens com relação ao preço e ampla disponibilidade (Rademacher, 2018). A radiografia simples é geralmente a primeira modalidade a ser utilizada justamente pela sua simplicidade, é útil na avaliação e identificação de cálculos radiopacos (Hecht, 2015), como os de oxalato de cálcio e estruvita por exemplo. Como não são todos os cálculos que se apresentam como radiopacos, a ausência de radiopacidade em uma radiografia simples não exclui a possibilidade de urólitos (Bruwier et al., 2022) além de ser discutida a possibilidade dessa modalidade diagnóstica ser insensível em urólitos menores de 3mm (KOVAŘÍKOVÁ et al., 2021).

Já as radiografias contrastadas são utilizadas quando o urólito é radioluscente consequentemente não visualizado em radiografia simples (Bartges, 2015), porém essa técnica tem sido aos poucos substituídas pela maior disponibilidade da ultrassonografia (Hecht, 2015). Para a realização das técnicas contrastadas o preparo do paciente é importante sendo necessário um jejum 12 - 24 horas (Thrall, 2019). Após o jejum o paciente pode ser sedado ou anestesiado para a realização

da cateterização da vesícula urinária de maneira asséptica (Rademacher, 2018) podendo ser esvaziada para a administração do contraste caso haja conteúdo em seu interior (Anson et al., 2019). O volume de contraste varia dependendo do peso do paciente geralmente sendo utilizada *boulos* de 800 mg de contraste a cada 1 kg de peso vivo em seguida são realizadas radiografias VD e LL seriadas imediatamente após a administração 5, 15 e 30 minutos após (Rademacher, 2018). É instilado um agente de contraste (positivo e/ou negativo) na bexiga e/ou na uretra com o objetivo de evidenciar as estruturas (Hecht, 2015). A cistografia de contraste negativo é raramente utilizada, seu agente de contraste é gasoso podendo ser ar ambiente, dióxido de carbono e óxido nitroso sendo os dois últimos mais indicados por apresentarem menor risco de embolia gasosa. Na cistografia de contraste positivo é instilado sempre contrastes de formulação iodada (Essman, 2005), enquanto que na cistografia de duplo contraste ambos os meios de contraste são instalados sendo o primeiro o positivo seguido do negativo (Hecht, 2015). Nas modalidades contratadas é de extrema importância a diferenciação de achados radiográficos compatíveis com alterações em vesículas urinárias de artefatos provenientes da realização inadequada da técnica (Essman, 2005).

3.2.2 Ultrassonográfico

A ultrassonografia é um exame, indolor não invasivo e financeiramente acessível que nos permite avaliar a cavidade abdominal dos animais sem que na maioria das vezes necessite de sedação (Hecht, 2011), além de, não expor o paciente a radiação ionizante (Dunmire et al., 2015), sendo essa uma das grandes vantagens de sua utilização (Vrtiska, 2005). A imagem ultrassonográfica é formada quando o transdutor produz ondas sonoras em determinada frequência que se propagam pelo meio (ar, sangue ou tecidos moles) que chegam ao paciente e são refletidas retornando ao transdutor e formando a imagem ultrassonográfica daquela estrutura em tempo real (Shriki, 2014).

A avaliação abdominal é realizada com o paciente em decúbito dorsal e quando possível em jejum de no mínimo 8 horas de alimentos, a tricotomia é necessária (Seiler, 2022), e gel de ultrassom deve ser aplicado para otimizar as imagens. Para a avaliação da vesícula urinária localizada caudoventral no abdômen, o decúbito lateral esquerdo ou direito e a posição quadrupedal também podem ser adotados (Penninck, 2015), seu tamanho pode variar de acordo com a quantidade

de líquido em seu interior (Hecht, 2015). Transdutores com faixa de frequência entre 5 - 18 Hz são os indicados para fazer exame abdominal de cães e gatos (Seiler, 2022). Se tratando de urólitos o achado ultrassonográfico mais característico é presença de estrutura de tamanho variável, múltipla ou única (Hecht, 2011) hiperecoica seguida de sombreamento acústico (Hecht, 2015). A medida dos urólitos na ultrassonografia atualmente é feita diretamente na largura do cálculo de uma ponta a outra da superfície hiperecoica (Dunmire et al., 2016), entretanto sabe-se que essa medida superestima o tamanho dos cálculos (Ray, 2010) quando comparada a outras modalidade de imagem como a radiografia e a tomografia computadorizada (Byl et al., 2010) . Uma vez evidenciado que as configurações do aparelho e a modalidade da imagem utilizada podem afetar os aparentes limites hiperecoicos da estrutura analisada interferindo assim na sua medição (Dunmire et al., 2015). Outro estudo, sugere que a medida dos cálculos quando realizada na sombra acústica poderia auxiliar na determinação fidedigna de seu tamanho, uma vez que esse artefato não sofre tantas distorções pela configuração do aparelho ultrassonográfico (Dunmire et al., 2016).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais

Realizou-se um estudo retrospectivo de casos diagnosticados como urolitíase em cães e gatos, com peso, idade, sexo e raça variados, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HOVET-UFU), no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2022. A seleção dos pacientes foi realizada a partir do banco de dados do setor de diagnóstico por imagem. Inicialmente, avaliou-se os exames de ultrassonografia, seguido pela análise dos dados de radiografia, buscando identificar pacientes que realizaram ambos os exames. Esses animais foram então incluídos neste estudo. Os pacientes que realizaram apenas um dos exames foram excluídos da amostragem final, uma vez que eram necessários ambos os exames para comparar as medidas realizadas nas duas modalidades de imagem e ainda a medida pela sombra acústica, artefato presente em exame ultrassonográfico.

4.2 Avaliação ultrassonográfica

Os casos selecionados tiveram suas imagens revisadas e analisadas quanto ao número, tamanho e localização dos urólitos utilizando um leitor de imagem DICOM (Radi-Ant). As medidas foram realizadas três vezes pelo mesmo examinador e a média foi utilizada para estimar o tamanho do urólito, da seguinte maneira:

1. Superfície refletora (hiperecoica): foi mensurado de uma margem a outra da estrutura.
2. Artefato de sombra acústica: foi calculada a um centímetro da superfície hiperecoica do cálculo em seu maior eixo.

Em casos de pacientes com múltiplos cálculos foi considerada a maior estrutura mensurável com presença de sombra acústica para a realização das análises estatísticas. As fichas clínicas sem os exames radiográficos foram excluídas das análises estatísticas, porém permaneceram na avaliação epidemiológica.

4.3 Avaliação radiografia

Após a análise das imagens ultrassonográficas, foram selecionadas as fichas dos pacientes que possuíam exames radiográficos. As imagens foram revisadas utilizando o leitor de imagens DICOM (Radi-Ant®), e registraram-se a técnica radiográfica empregada (simples ou contrastada), a localização dos cálculos, bem como seu número e tamanho.

Para o tamanho dos urólitos foram realizadas pelo mesmo examinador três medidas no eixo transversal e outras três no eixo longitudinal, considerando a borda do urólito. Em seguida foi realizada a média das três medidas. Para fins de tamanho do cálculo foi considerada a maior medida obtida entre a longitudinal ou transversal, portanto uma medida assimétrica, e em casos de múltiplos cálculos foi considerada a estrutura com maior medida mensurável para análise estatística .

4.4 Delineamento e análise estatística

Foi utilizado o modelo de delineamento em blocos ao acaso utilizando 3 tratamentos (rx us1 e us2) e 27 blocos (fichas dos pacientes que realizaram ambos os exames). A análise de variância e as comparações múltiplas foram realizadas através do teste de Tukey. Para a verificação das relações entre medidas obtidas nos diferentes métodos, foi utilizada a correlação de Pearson e gráficos de dispersão. Em todas as análises foi considerado significância de 5% e utilizado o programa computacional R (R Core Team 2023).

5. RESULTADOS

Foram encontrados 149 pacientes diagnosticados com urolitíase no Setor de Ultrassonografia do HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022. Sendo que alguns pacientes realizaram retorno ultrassonográfico totalizando 168 exames neste período. Dos 149 pacientes, 122 (81,87%) eram caninos e 27 (18,12%) felinos.

Dentre os cães, 54 eram machos e 69 fêmeas. Em relação à idade, 54 eram adultos (entre 1 e 7 anos), 4 jovens (< 1 ano) e 64 idosos (> 8 anos). Quanto às raças, observou-se predominância da raça Shih-tzu, com 49 casos (40,16%), seguida por 41 animais sem raça definida (SRD). As demais raças apresentaram menor número de casos (Tabela 1). Entre os felinos acometidos pela afecção, dos 27 animais, 15 eram fêmeas e 11 machos. Em relação à idade, 19 eram adultos, 5 idosos, 2 jovens, e em 1 caso a idade não foi informada. A maioria dos casos ocorreu em animais sem raça definida (SRD), totalizando 25 (92,59%). Apenas 1 gato da raça Persa e 1 da raça Siamês apresentaram a doença no período estudado (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados epidemiológicos dos pacientes diagnosticados com urolitíase no HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

Variáveis	Cães	Gatos
IDADE		
Jovem (< 1 ano)	4	2
Adulto (1 a 7 anos)	54	19
Idoso (> 8 anos)	64	5
não informada	-	1
SEXO		
Macho	54	15
Fêmea	69	11
RAÇA		
Shih-tzu	49	-
Lhasa apso	5	-
Yorkshire	4	-

Dálmata	3	-
Schnauzer	3	-
Poodle	3	-
Pug	3	-
Teckel	2	-
Pinscher	2	-
Labrador	2	-
Maltês	1	-
Bulldog Campeiro	1	-
Cocker	1	-
Boxer	1	-
Persa	-	1
Siamês	-	1
SRD	41	25
Nº de pacientes	122	27

Fonte: A autora

Quanto à localização em 112/122 (91,80%) cães apresentavam urólitos em apenas um órgão do trato urinário enquanto 10/122 (8,19%) em mais de um órgão do trato urinário. Em relação a distribuição dos urólitos pelo trato urinário, 113/122 (92,62%) estavam em vesícula urinária, 13/122 (10,65%) em rim esquerdo, 5/122 (4,09%) em rim direito, 2/122 (1,63%) em ureter e 2/122 (1,63%) em uretra, em apenas um paciente não foi identificado o rim afetado.

Já em felinos, 25/27 (92,59%) tinham urólitos em apenas uma localidade, enquanto 2/27 (7,4%) em mais de uma porção do trato urinário. Com relação ao órgão acometido 21/27 (77,77%) estavam em vesícula urinária, 1/27 (3,7%) em rim direito, 5/27 (18,51%) em rim esquerdo e 3/27 (3,7%) em ureter (Tabela 2).

Tabela 2 – Localização e distribuição de urólitos em pacientes com afecções em trato urinário avaliados por ultrassonografia no HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

Espécie	Vesícula urinária	Rim direito	Rim esquerdo	Ureter	Uretra	Não identificado
Canino	113	5	13	2	2	1

Felino	21	1	5	3	0	0
--------	----	---	---	---	---	---

Fonte: A autora

Dos 122 cães diagnosticados com urolitíase pelo exame ultrassonográfico 33 (27,04%) apresentavam também exames radiográficos, sendo 31 simples e duas contrastadas (ambas cistografias de duplo contraste). Foi possível contabilizar e medir a totalidade de urólitos em 21/33 entretanto não foi possível ser realizado em 12/33, pois nestas imagens havia uma quantidade incontável de urólitos.

Já em relação aos exames dos 27 gatos foram encontradas 12 radiografias, sendo nenhum exame contrastado. Foi possível contar e medir os urólitos em 9/12 e não foi possível em 3/12, nestas imagens havia uma quantidade incontável de urólitos.

Tabela 3 – Localização e distribuição de urólitos em trato urinário avaliados por radiografia no HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

Espécie	Vesícula urinária	Rim direito	Rim esquerdo	Ureter	Uretra
Canino	32	0	3	1	1
Felino	7	0	5	2	0
Total	39	0	8	3	1

Fonte: A autora

Em relação ao tamanho dos urólitos foram considerados os 168 laudos de exames ultrassonográficos dos 149 pacientes. Foram encontrados nesses exames um total de 269 urólitos, sendo que 209 tinham menos de 11 mm de tamanho, vale ressaltar que em exames nos quais ocorreu uma sobreposição de superfícies hiperecoicas não foi possível contar as estruturas e estes foram denominados múltiplos no laudo, dessa forma foram excluídos do total de urólitos analisados neste estudo (Tabela 4).

Tabela 4 – Tamanho dos urólitos em milímetros, avaliados por ultrassonografia no HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

Tamanho (mm)	nº de urólitos
< 2,99	27

3 - 4,99	54
5 - 6,99	68
7 - 8,99	34
9 - 11	26
11- 20	38
21 - 30	14
31 - 40	1
41 - 50	4
51 - 60	1
61 - 70	1
múltiplos	26

Fonte: A autora

Na análise de variância pelo delineamento em bloco casualizado seguido pelo teste de Tukey, chegou-se ao resultado que no conjunto de dados analisados as médias de medidas encontradas na modalidade radiográfica (rx) são estatisticamente iguais às encontradas para superfície hiperecoica (us1), entretanto quando avaliadas as medidas encontradas para sombra acústica (us2) essas são estatisticamente iguais às da superfície hiperecoica (us1) porém diferem das radiográficas (rx). Além disso, ao realizar a análise de correlação, foi possível identificar uma forte relação positiva entre as modalidades de medida analisadas: RX e hiperecoica (correlação de 0,945), hiperecoica e hipoecoica (correlação de 0,953), e RX e hipoecoica (correlação de 0,931). Esses resultados indicam que, à medida que os valores de uma variável aumentam, os valores das demais tendem a crescer proporcionalmente.

Gráfico 1: Correlação entre os resultados de medidas radiográficas ultrassonográficas (superfície hiperecoica e sombra acústica) de urólitos no HOVET-UFU, no período entre janeiro de 2018 a dezembro de 2022.

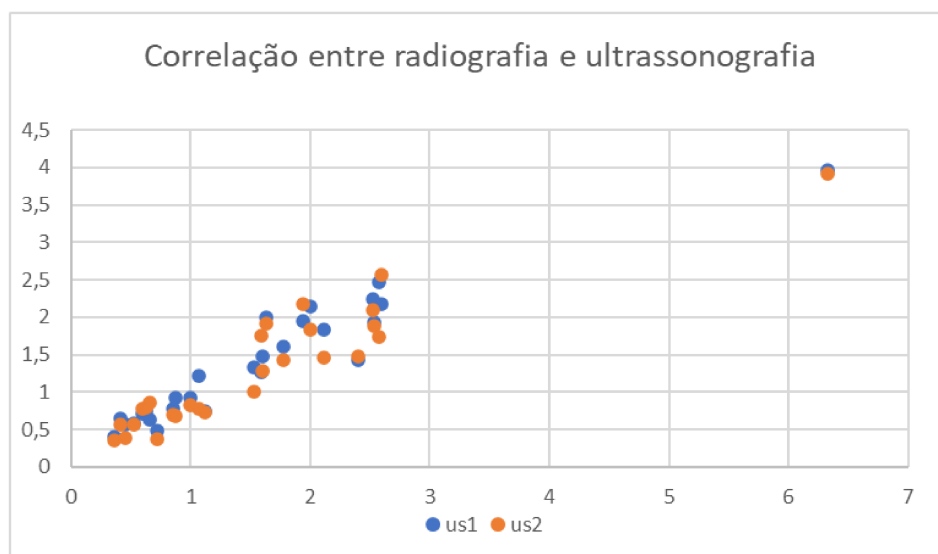


Gráfico 1. Eixo “x” medidas radiográficas, eixo “y” medidas ultrassonográficas. Us1 e us2 estão relacionadas às medidas realizadas em superfície hiperecoica e sombra acústica respectivamente.

Fonte: A autora

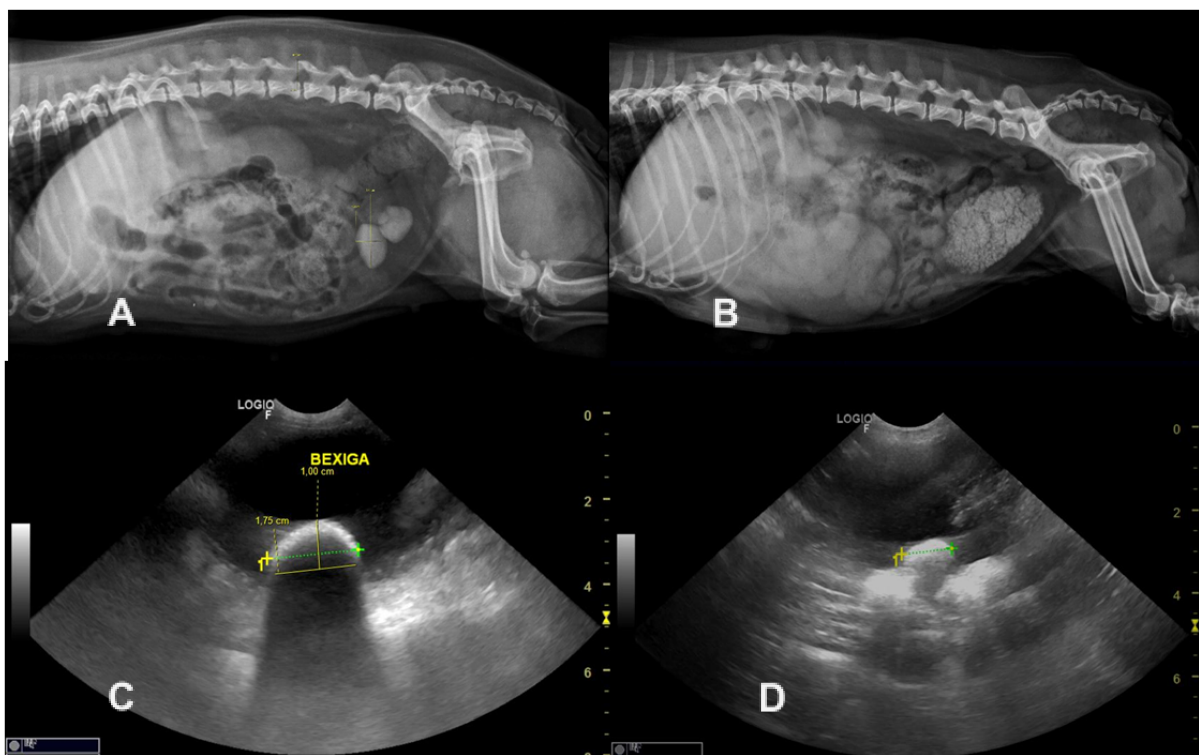


Figura 1. Radiografia laterolateral (A) de cadela com presença de dois estruturas radiopacas em topografia de vesícula urinária, sugestivo de urolitíase evidenciando a técnica de medida dessas estruturas; em (B) presença de incontáveis estruturas radiopacas em vesícula urinária sugestivo de urolitíase, notar

que não é possível contar e medir as estruturas; (C) Ultrassonografia com presença de uma estrutura hiperecoica seguida de artefato de sombra acústica, evidenciando a medida pela linha hiperecoica; (D) presença de três estruturas hiperecoicas com presença de sombra acústica, notar a sobreposição da sombra acústica o que torna inapta a medida desta estrutura para os fins de estudo

Fonte: Banco de dados setor de Radiografia e Ultrassonografia do HOVET-UFU

6. DISCUSSÃO

Dos 149 pacientes atendidos com urolitíase houve um predomínio da urolitíase em cães no conjunto de dados analisados, o que pode ter relação com a população de animais atendidos no HOVET-UFU ser maior de caninos em relação aos felinos. Os cães idosos foram os mais prevalentes, corroborando com a literatura (Breu, 2021). Porém, ao analisar a espécie felina, observou-se uma maior prevalência em adultos. Isso pode ter ocorrido porque, na população de animais atendidos no local do estudo, muitos são adotados já adultos, e seus responsáveis têm dificuldade em informar a idade correta. Em relação ao sexo, em ambas as espécies, as fêmeas foram mais acometidas que os machos porém como este trabalho não analisou a composição do urólito não foi possível correlacionar essa prevalência à alguma composição específica que a justificasse. Segundo Kopecny et al. (2021) fêmeas estão mais predispostas a urólitos de estruvita enquanto que machos aos de oxalato e cálcio.

Estudos anteriores sugerem que o volume de urina produzido por animais de diferentes portes pode influenciar a concentração urinária e o tempo de retenção na bexiga, fatores que afetam a probabilidade de formação de urólitos (Houston et al., 2017).

É importante a mensuração da uretra do paciente pois segundo o consenso do Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária - ACVIM 2016 (Lulich et al., 2016) em urólitos com proporções que permitam passagem estes podem ser removidos por procedimentos que não envolvam intervenção cirúrgica, evitando assim o risco de formação de urólitos induzidos por sutura, além das complicações intrínsecas de procedimentos cirúrgicos (Hickey et al., 2020). Em pacientes caninos machos de pequeno porte e felinos, que são descritos com uretra estreita, a abordagem menos invasiva dependerá do tipo de urólito, experiência do operador, disponibilidade de equipamento e quantidade de urólitos. Além disso, o consenso ACVIM (Lulich et al., 2016) traz que a localização do urólito também é um fator para

determinação do tratamento adotado, uma vez que nefrólitos usualmente não pedem intervenção, somente em casos específicos, enquanto urólitos em trato urinário inferior geralmente recebem algum tipo de manejo.

A localização dos cálculos estiveram em sua grande maioria em trato urinário inferior (vesícula urinária e uretra) o que vem de encontro com a literatura (Bartges, 2015), sendo a vesícula urinária o local de maior ocorrência em ambas as espécies (Burggraaf, 2021).

Neste estudo as medidas realizadas pela radiografia e pela superfície hiperecoica avaliada pela ultrassonografia foram consideradas estatisticamente iguais, o que difere da literatura que aponta a superestimação da medida ultrassonográfica (Byl et al., 2010), inclusive quando avaliados urólitos menores que 5 mm (Dunmire et al., 2016) sendo, por isso, a radiografia mais adequada para a avaliação de tamanho (Defarges, 2020). Para um trabalho prospectivo vale comparar com o tamanho real da estrutura para verificar se esse resultado se confirma.

Já em relação às medidas realizadas em artefato de sombra acústica os valores encontrados foram estatisticamente iguais ao realizados em superfície hiperecoica porém diferentes dos encontrados em radiografia, apesar de estarem correlacionados. Com isso os resultados não indicaram a medida através do artefato de sombra acústica como uma medida mais fidedigna ou possível de ser realizada em substituição a superfície hiperecoica, diferindo do proposto por Dunmire et al. (2016) para estruturas menores que 5 mm. Vale ressaltar que o estudo Dunmire et al. (2016) foi realizado em *phantom* e com apenas um urólito em cada modelo experimental diferindo deste trabalho que foi retrospectivo. Em adição, é sabido que as configurações de aparelho de ultrassonografia, escolha do transdutor, habilidade e experiência do examinador podem interferir na aquisição das imagens ultrassonográficas, e o mesmo se aplica a amplificação da imagem radiográfica considerando a posição ou distância entre o cálculo e o filme.

A contagem e isolamento de estruturas foi mais eficiente pela radiografia. Em ureterólitos e uretrólitos foi possível a identificação por ultrassonografia, porém em algumas porções (médias ou distais) não foi possível detectá-los pela técnica, sendo melhor pela radiografia (Rademacher, 2018). Todavia, a ultrassonografia é mais interessante pois não

há interferência da composição do cálculo aumentando a possibilidade de diagnóstico em nefrólitos e cistólitos radiolucientes (Bruwier et al., 2022).

A avaliação da sombra acústica foi melhor em pacientes com menor quantidade de cálculos e difícil naqueles com múltiplos, devido a união do artefato o que não permite uma medida eficiente como proposto por Dunmire et al. (2016) em seu estudo em *phanton* de bexigas com apenas um urólito. Mesmo assim, os resultados estatísticos não apontaram uma superioridade do método de avaliação pelo artefato. A mesma dificuldade é observada quando avaliado a superfície hiperecoica que também podem ocorrer sobreposições dificultando a mensuração e quantificação corretas.

É sabido que alguns cálculos não apresentam o artefato de sombra acústica o que causa limitação também da aplicação dessa técnica de mensuração. Dessa forma, mais estudos deverão ser realizados mesmo utilizando *phantons* para cálculos de diferentes composições, tamanhos e quantidades. Além disso, fatores como padronização das técnicas radiográficas e ultrassonográficas devem ser avaliados em estudos prospectivos para validação desses resultados.

7. CONCLUSÃO

O Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia recebeu um total de 149 pacientes diagnosticados com urolitíase através da ultrassonografia entre os anos de 2018 e 2022. No que diz respeito à localização, os urólitos foram encontrados predominantemente em vesícula urinária em ambas as espécies. A medida pela sombra acústica não foi, no conjunto de dados analisados, mais fidedigna que a medida da superfície hiperecoica quando comparadas à medida radiografia, a discussão do assunto ainda necessita de novos estudos prospectivos e com modelos experimentais vivos onde se teria acesso ao tamanho original das estruturas para uma análise mais completa.

REFERÊNCIAS

- ANSON, A. et al. Computed tomographic retrograde positive contrast cystography and computed tomographic excretory urography characterization of a urinary bladder diverticulum in a dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 60, n. 6, p. E66-E70, 2019.
- BARTGES, J. W.; CALLENS, A. J. Urolithiasis. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 747-768, 2015.
- BREU, D.; STIEGER, N.; MUELLER, E. Occurrence of uroliths-age-, breed-, and gender-specific differences in dogs from Germany. **Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/heimtiere**, v. 49, n. 1, p. 6-12, 2021.
- BRUWIER, A. et al. Computed tomographic assessment of retrograde urohydropulsion in male dogs and prediction of stone composition using Hounsfield unit in dogs and cats. **Journal of Veterinary Science**, v. 23, n. 5, 2022.
- BYL, K. M. et al. In vitro comparison of plain radiography, double-contrast cystography, ultrasonography, and computed tomography for estimation of cystolith size. **American Journal of Veterinary Research**, v. 71, n. 3, p. 374-380, 2010.
- BURGGRAAF, N. D.; WESTGEEST, D. B.; CORBEE, R. J. Analysis of 7866 feline and canine uroliths submitted between 2014 and 2020 in the Netherlands. **Research in Veterinary Science**, v. 137, p. 86-93, 2021.
- DEFARGES, A. et al. Urolithiasis in small animals. **Clinical Small Animal Internal Medicine**, p. 1123-1156, 2020.
- DUNMIRE, Barbrina et al. Use of the acoustic shadow width to determine kidney stone size with ultrasound. **The Journal of urology**, v. 195, n. 1, p. 171-177, 2016.
- DUNMIRE, Barbrina et al. Tools to improve the accuracy of kidney stone sizing with ultrasound. **Journal of endourology**, v. 29, n. 2, p. 147-152, 2015.
- ESSMAN, S. C. Contrast cystography. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 20, n. 1, p. 46-51, 2005.
- GOMES, V. R. et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. **Veterinary research communications**, v. 42, p. 87-94, 2018.
- HECHT, S. Diagnostic Imaging of Lower Urinary Tract Disease. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 639-663, jul. 2015.
- HECHT S.; Henry G. A. ultrasonography of the urinary tract. In: BARTGES, Joe; POLZIN, David (Ed.). **Nephrology and Urology of Small Animals**. John Wiley & Sons, 2011.
- HESSE, A. et al. Canine cystine urolithiasis: A review of 1760 submissions over 35 years (1979–2013). **The Canadian Veterinary Journal**, v. 57, n. 3, p. 277, 2016.
- HICKEY, J. M. et al. Radiographic features of suspected suture-associated cystic calculi in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 61, n. 4, p. 394-398, 2020.
- HOELMER, A. M. et al. Prevalence and predictors of radiographically apparent upper urinary tract urolithiasis in eight dog breeds predisposed to calcium oxalate urolithiasis and mixed breed dogs. **Veterinary Sciences**, v. 9, n. 6, p. 283, 2022.

- HOUSTON, D. M. et al. Analysis of canine urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre, 1998–2014. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 58, n. 1, p. 45, 2017.
- KOPECNY, L. et al. Urolithiasis in dogs: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 3, p. 1406-1415, 2021.
- KOPECNY, Lucy et al. Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). **Journal of veterinary internal medicine**, v. 35, n. 3, p. 1406-1415, 2021.
- KOVAŘÍKOVÁ, S.; MARLÁLEK, P.; VRBOVÁ, K. Cystinuria in Dogs and Cats: what do we know after almost 200 years?. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 2437, 19 ago. 2021.
- LHERMETTE, P. Urethrocystoscopy of the urinary system in dogs and cats. **In Practice**, v. 37, n. 9, p. 445-455, 2015.
- 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.
- MENDOZA-LÓPEZ, C. I. et al. Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006–2017). **Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports**, v. 5, n. 2, p. 2055116919885699, 2019.
- MILLIGAN, M.; BERENT, A. C. Medical and interventional management of upper urinary tract uroliths. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 49, n. 2, p. 157-174, 2019.
- OKAFOR, C. C. et al. Risk factors associated with struvite urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 243, n. 12, p. 1737-1745, 2013.
- OSBORNE, C. A. et al. Changing paradigms in ethical issues and Urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 1, p. 93-109, 2009.
- PENNINCK, D.; D'ANJOU, Marc-André (Ed.). **Atlas of small animal ultrasonography**. John Wiley & Sons, 2015.
- RADEMACHER, N. Diagnostic imaging of the urinary tract. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 49, n. 2, p. 261-286, 2018.
- RAY, A. et al. Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi. **Urology**, v. 76, n. 2, p. 295-300, 2010.
- R Core Team (2023). **_R: A Language and Environment for Statistical Computing_**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- SAVER, A. et al. Calcium oxalate urolithiasis in juvenile dogs. **Veterinary Record**, v. 189, n. 3, p. no-no, 2021.
- SEILER, Gabriela S. et al. ACVR and ECVDI consensus statement for the standardization of the abdominal ultrasound examination. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 63, n. 6, p. 661-674, 2022.
- SHRIKI, J. Ultrasound physics. **Critical Care Clinics**, v. 30, n. 1, p. 1-24, 2014.
- THRALL, D. E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. Elsevier Editora Ltda., 2019.

VRTISKA, T. J. Quantitation of stone burden: imaging advances. **Urological Research**, v. 33, n. 5, p. 398-402, 2005.