

TÉCNICAS DE RADIODIAGNÓSTICO NA UROLITÍASE FELINA**RADIODIAGNOSTICS TECHNIQUES IN FELINE UROLITHIASIS**Isabella Camilo Gobbis¹Raquel Sartor Marcelino²Rejane de Lima e Silva²**RESUMO**

A urolitíase felina é considerada, por muitas clínicas, a doença do trato urinário que mais acomete animais de estimação, pela quantidade de pacientes com essa queixa, tendo como consequência, a necessidade de expor o animal à cirurgias para retirada dos cálculos. Para que o cirurgião veterinário entenda corretamente a natureza e localidade desses cálculos, diversas técnicas de radiodiagnóstico estão disponíveis, cada qual com sua apresentação, oferecendo imagens que incluam todo o trato urinário do paciente, proporcionando assim, melhor escolha na conduta adequada de retirada dos urólitos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação das técnicas de radiográficas e de ultrassonografia no diagnóstico de urolitíase felina e identificar a melhor técnica no processo de diagnóstico da doença. Como resultados, foram demonstradas técnicas e o método de utilização de cada uma, comparando-as de acordo com sua precisão na avaliação de localidade e origem do urólito. Realizada a avaliação da efetividade das técnicas, a ultrassonografia apresentou-se mais viável para diagnóstico da doença por conta de seu baixo custo e desnecessária sedação do felino durante o exame, contando com o auxílio das demais técnicas radiográficas para maior precisão no momento do diagnóstico.

Palavras-chave: Cálculos. Diagnóstico por Imagem. Felino.

ABSTRACT

Feline urolithiasis is considered, clinically, the urinary tract disease that most affects pets, due to the number of patients with this complaint, having as consequence the need to expose the animal to surgeries to remove the stones. For a properly understanding by the veterinary surgeon on the nature and location of these stones, various radiodiagnosis techniques are available, each with its own presentation, offering images that include the entire urinary tract of the patient, thereby providing a better choice in the proper conduct for removing uroliths. This paper aims to present radiographic techniques and its relevance at the time of diagnosis and treatment of the disease. Results showed techniques and each method of use, comparing them according to their accuracy in assessing the location and origin of the urolith. Evaluating the effectiveness of techniques, ultrasound was more viable for the diagnosis of the disease because of its low cost and unnecessary feline sedation during the exam, relying on the help of other radiographic techniques for greater accuracy at the time of diagnosis.

Key words: Urolith. Imaging Diagnostic. Feline.

¹ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de SisteRadiologia - Fatec-Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n - Jardim Aeroporto, Botucatu - SP, 18606-851. e-mail: isabellagobbis@hotmail.com

² Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

1. INTRODUÇÃO

A doença do trato urinário de felinos domésticos é uma das mais observadas na medicina veterinária, tendo em vista que seu sistema urinário tem maior facilidade em formar urina concentrada. Quando essa urina se torna saturada, ocorre o aparecimento de sais que podem gerar pequenos cristais. Acaso os cristais presentes na urina não sejam eliminados naturalmente, tendem a se agrupar formando cristais maiores, chamados de cálculos (COSTA, 2009).

Estudos foram realizados com o intuito de avaliar fatores associados à ocorrência da doença nos felinos, porém, não há uma única causa, mas fatores extrínsecos podem auxiliar na formação de urólitos, como, por exemplo, a alimentação e o ambiente em que o felino vive, além de seu gênero. O surgimento de microcálculos, semelhantes a grãos de areia, são mais frequentes em machos, precisamente na região da bexiga urinária, causando obstrução da uretra por ser um ducto mais longo e estreito comparado à uretra das fêmeas (RICK *et al.*, 2017). A distensão da bexiga que ocorre no casos de obstrução por cálculos uretrais, prejudica a contração do musculo liso, ocasionando, posteriormente, incontinência urinária pós-obstrutiva (OSBORNE *et al.*, 2004).

A presença de urolitíase relacionada ao aumento de ocorrência de doença renal, reforça a concepção de que o diagnóstico deve ser realizado precocemente, levando-se em consideração que os pacientes se encontram assintomáticos no início na patologia (PIMENTA *et al.*, 2014).

O histórico do paciente acompanhado dos exames de urina e a real identificação do mecanismo de formação dos urólitos servirão para melhor escolha do exame de imagem para complementar o diagnóstico, podendo ser realizado por meio da radiografia, ultrassonografia e tomografia computadorizada, e na escolha da terapia apropriada para o caso (BALBINOT *et al.*, 2006). Por isso, a veterinária abre um campo muito amplo onde os tecnólogos em radiologia podem atuar em clínicas ou hospitais veterinários visando um futuro promissor no ramo de atuação.

Com base nessas informações, o presente trabalho buscou avaliar a aplicação das técnicas de imagem radiográficas e ultrassonográficas no diagnóstico de urolitíase felina, buscando compreender qual é a melhor técnica no processo de diagnóstico da doença.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Formação de cálculos renais

Os cálculos identificados no sistema urinário felino se apresentam em distintas categorias de composição mineral, semelhante aos cálculos observados em humanos, tais como de estruvita, oxalato de cálcio, carbonato de cálcio, ácido úrico e uratos, cistina e sílica, sendo os de estruvita e os de oxalato de cálcio os mais frequentes nos felinos (GALVÃO *et al.*, 2010). Por meio da Figura 1 é possível identificar o formato dos diversos tipos de urólitos encontrados em felinos e cães.

Figura 1. Formatos característicos de urólitos mais presentes no trato urinário de cães e gatos



Fonte: Ariza, 2016.

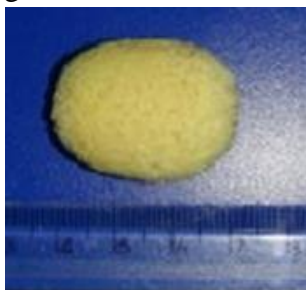
Em razão de sua forte concentração urinária, gatos são mais propensos à formação de urólitos. Quando esta se encontra supersaturada e com pH favorável, ocorre a cristalização, devido à partida dos minerais da solução, para a formação de cristais (PIRES *et al.*, 2011). Isso se deve à baixa ingestão de água pelo animal e ao tipo e regularidade de sua alimentação, pois, a dieta oferecida influencia diretamente no pH urinário. Os componentes presentes na alimentação podem atuar como fatores de risco relacionados à dieta, e incluem o teor de matéria seca, sódio, potássio, magnésio, cálcio, fósforo, enxofre, aminoácidos sulfurados, proteínas, hidroxiprolina, oxalato e fibras, sendo influenciadores nas características da urina, como supersaturação relativa, pH, volume e densidade (JEREMIAS, 2013). A alimentação do animal, composta principalmente de proteínas de origem animal, acarreta na produção de uma urina mais ácida, aumentando a probabilidade de aparecimento de cristais de oxalato de cálcio, fato este observado nos últimos anos

como possível relação com a alimentação industrial, por conter alta dose de acidificante em sua composição (RECHE JUNIOR; HAGIWARA, 2004), enquanto uma dieta baseada em cereais e vegetais propende à formação de cristais de estruvita, resultado de uma urina mais alcalina (GALVÃO *et al.*, 2010).

No entanto, alimentação comercial do tipo enlatada manifestou menor probabilidade de acometer os felinos à doença do trato urinário por formação de cálculos. Estima-se que seja resultado de considerável aumento na ingestão de líquido, levando à excreção da urina diluída, diminuindo o nível de saturação dos componentes minerais e reduzindo a produção de cálculos e cristais. Desta maneira, entende-se que o consumo de uma dieta seca tem provável associação com a incidência de cálculos no trato urinário (OSBORNE *et al.*, 2004).

A composição mineral de urólitos encontrados de origem estruvita são mais frequentes em jovens felinos, onde tem associação de excessivo consumo e excreção de minerais calculogênicos, em particular, o magnésio, que, acompanhado de fatores como pH, íons e outros componentes presentes na urina, induzem à formação de cálculos dessa categoria (FIGURA 2) (COSTA, 2009).

Figura 2. Cálculo de estruvita



Fonte: Rick *et al.*, 2017.

Em contrapartida, fatores realizados com o intuito de evitar a ocorrência de cálculos de estruvita podem influenciar na formação de cálculos de oxalato de cálcio, como principal fator a condição de favorecer a produção de urina de origem ácida. É importante ressaltar que, o aspecto exterior de um cálculo raramente indica sua origem, sendo possível o mesmo urólito apresentar formatos diferentes, como é o caso do cálculo de oxalato de cálcio (FIGURA 3) (MOORE, 2007). Em geral, animais diagnosticados nesta categoria de urolito são os geriátricos, entre 7 e 10 anos de idade, e mantidos exclusivamente em ambientes fechados, com pouco ou nenhum acesso a áreas externas, presumivelmente por se exercitarem menos, ingerindo pouca quantidade de líquido e baixa eliminação de urina, acarretando aumento na saturação de cálcio e ácido oxálico (COSTA, 2009).

Figura 3. Cálculos de oxalato de cálcio com diferentes aspectos



Fonte: Moore, 2007.

2.2 Sinais Clínicos

Os principais sintomas observados para a doença dependem do tempo de obstrução, do órgão urinário acometido e do grau de obstrução, parcial ou completo. Para a realização precisa do diagnóstico da urolitíase felina, a anamnese é de grande auxílio, pois a doença pode facilmente ser identificada por meio do comportamento do animal. Este pode apresentar perda de apetite, perda de peso, apatia e dor abdominal. A hematuria, a disúria e a polaquiúria são os sinais clínicos específicos da doença podendo revelar um processo obstrutivo uretral (OSBORNE *et al.*, 2004). Os exames laboratoriais de sangue e urina também devem ser realizados, principalmente para avaliação da função renal, sendo importantes para estabelecer um prognóstico, avaliando sinais de um quadro mais grave, como o de anúria, nos casos de insuficiência renal aguda (GALVÃO *et al.*, 2010).

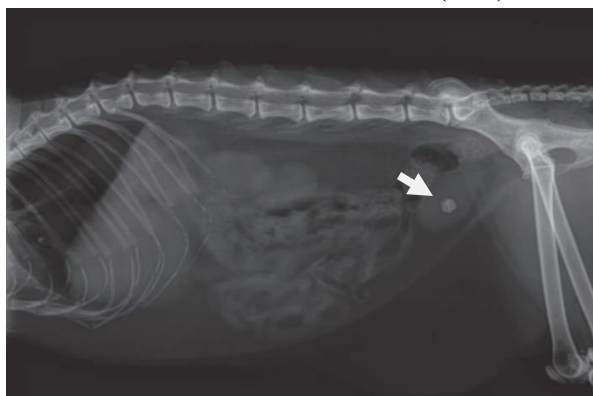
2.3 Diagnóstico por imagem

As técnicas de diagnóstico por imagem têm papel importante no diagnóstico da urolitíase. Por meio das imagens é possível estabelecer o tamanho, localização e número dos cálculos, além de detectar as complicações. As imagens permitem a identificação da arquitetura dos órgãos do trato urinário do animal, comprovando se há presença de obstrução ou rupturas. Assim, as informações obtidas pelos métodos de imagem são essenciais para estabelecer toda a conduta do tratamento (BALBINOT *et al.*, 2006).

2.3.1. Radiografia

No exame radiográfico um urólito pode ser radiopaco ou radioluscente de acordo com sua densidade e composição, podendo ocorrer certa variação de radiodensidade dos urólitos conforme o tipo de mineral (RICK *et al.*, 2017). Os cálculos mais frequentemente observados no trato urinário de felinos, de oxalato de cálcio e de estruvita, apresentam-se como cálculos radiopacos, possibilitando a visualização por meio da radiografia simples (COSTA, 2009) (FIGURAS 4 e 5).

Figura 4. Radiografia abdominal lateral simples evidenciando urólito radiopaco no interior da vesícula urinária (seta).



Fonte: Costa, 2009.

Figura 5. Radiografia simples de abdome realizada em felino evidenciando presença de microlitíases na bexiga urinária (área pontilhada).



Fonte: Adaptado de Rosa, 2011.

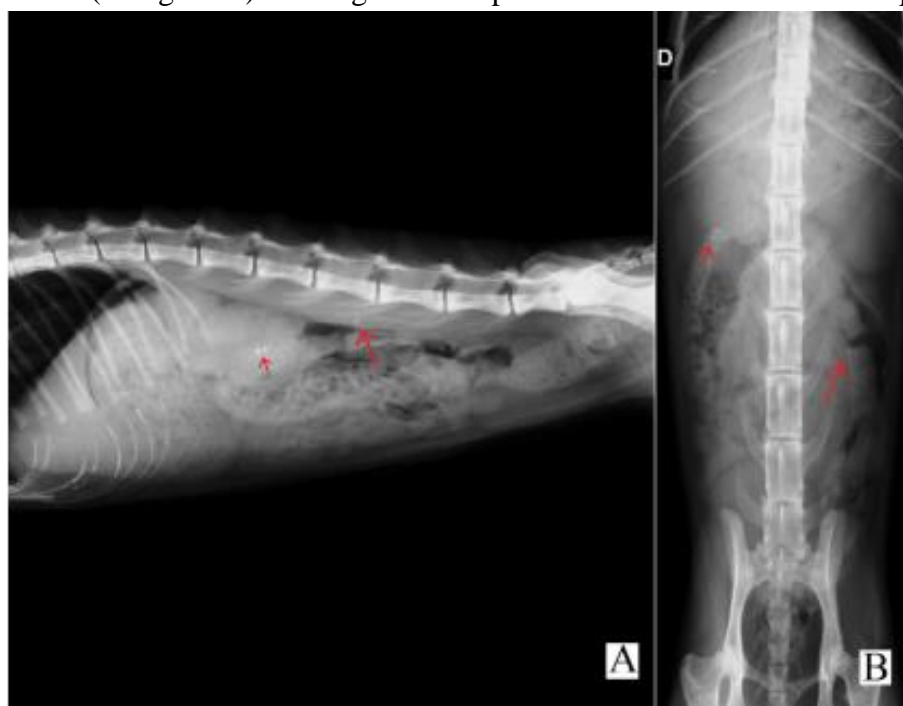
Urólitos de estruvita, urato de amônio, fosfato de cálcio e cistina exibem contorno radiográfico liso e arredondado. Por outro lado, urólitos de oxalato de cálcio manifestam-se de duas formas, irregulares e espiculados, ou então pequenos, lisos e arredondados (RICK *et*

al., 2017).

Na técnica da radiografia simples é possível analisar a presença e quantidade de cálculos radiopacos nos rins e ureteres (FIGURA 8), determinando o formato e a opacidade do urólito (CAIRES, 2018). A radiografia deve incluir a totalidade do trato urinário do animal, iniciando no diafragma incluindo todo o canal uretral, sendo realizadas as projeções latero-lateral, que permitem uma visualização do espaço retroperitoneal, onde os cálculos renais e ureterais geralmente se alojam, e a ventro-dorsal, que permite saber o lado do órgão acometido (WAKI; KOGIKA, 2015; RICK *et al.*, 2017).

A técnica auxilia também na identificação de microcálculos alojados na bexiga urinária, que podem, ocasionalmente, se deslocar para a uretra, causando obstrução (FIGURA 9).

Figura 8. Imagem radiográfica em projeção laterolateral (A) e ventrodorsal (B) do abdome de um felino. Observam-se duas estruturas de radiopacidade mineral em região da pelve renal direita (seta pequena), em ambas as projeções, sugestivo de litíase renal. Observa-se também, outra estrutura radiopaca ventral ao corpo vertebral da quarta vértebra lombar em A, e lateral a este em B (seta grande). A imagem é compatível com litíase em ureter esquerdo.



Fonte: De Oliveira Pereira *et al.* 2015

Figura 9. Radiografia abdominal de um felino evidenciando a presença de litíase de oxalato de cálcio na uretra.



Fonte: Costa, 2009.

Entretanto, o diagnóstico realizado por meio da radiografia simples conta com a ineficácia do exame em observar urólitos com diâmetros menores que 3mm e urólitos radiotransparentes, necessitando a utilização de contraste durante o exame (ARIZA, 2016).

2.3.2. Técnicas Contrastadas

Utilizadas como suporte das técnicas radiográficas para melhor diagnosticar a patologia, as técnicas contrastadas auxiliam na localização de estenoses, obstruções e rupturas dos órgãos do trato urinário (ROSA, 2011), e na identificação de cálculos menos radiopacos, como os uratos, e na avaliação de estenoses (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

2.3.2.1. Urografia Excretora

A técnica contrastada da urografia excretora consiste na administração intravenosa de contraste iodado no paciente sedado. Logo após, são realizadas diversas radiografias do trato urinário com minutos de diferença, que permitem a visualização da filtração renal e chegada do contraste na bexiga urinária (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Esta técnica identifica possíveis dilatações, seja da pelve renal ou do ureter, visibilizadas proximais aos pontos de obstruções causadas pela presença de cálculos (FERREIRA; GALVÃO; SOCHA, 2010). Este exame pode ser contraindicado em pacientes com insuficiência renal, considerando o meio de excreção do contraste (BUENO *et al.*, 2016) (FIGURA 10).

Figura 10. Urografia excretora. Radiografia em projeção ventrodorsal em felino realizada após a administração de contraste, na fase de nefrograma normal.



Fonte: adaptado de Rademacher, 2018.

2.3.2.2. Uretrocistografia retrógrada

Esta técnica inclui a avaliação desde a uretra até a bexiga urinária e auxilia no diagnóstico de estenoses ou rupturas, sendo mais rotineiramente utilizada para avaliação da uretra nos pacientes machos (COSTA, 2009). A técnica é realizada através da inserção de uma sonda na uretra distal do animal, pela qual se administra contraste iodado diluído em soro fisiológico, percorrendo o caminho retrógrado da uretra até a bexiga urinária (THRALL, 2014) (FIGURA 11).

Para aplicação da técnica é importante esvaziar bexiga antes da administração do contraste e realizar uma radiografia simples. Após administração de contraste, são realizadas radiografias imediatas nas projeções laterolateral e ventrodorsal (COSTA, 2009) (FIGURAS 11 e 12).

Figura 11. Uretrocistografia retrógrada normal mostrando a bexiga urinária e a uretra preenchidas por contraste.



Fonte: Proprio Autor, 2019

Figura 12. Uretrocistografia retrógrada. Exame radiográfico em projeção laterolateral evidenciando extravasamento do meio de contraste da uretra após procedimento para desobstrução (seta).

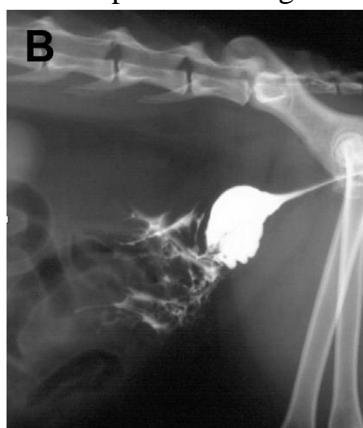


Fonte: Oliveira *et. al.*, 2017.

2.3.2.3. Cistografia retrógrada

Técnica contrastada que constitui na administração de contraste positivo ou negativo, sendo contraste iodado solúvel em água e ar ambiente, respectivamente, por meio de uma sonda introduzida até o interior da bexiga urinária. A técnica auxilia na visualização de lesões na parede da bexiga urinária (FIGURA 13), caracterizadas por defeitos no preenchimento e, principalmente, na identificação de ruptura da parede da bexiga urinária, ocasionando extravasamento de urina para a cavidade abdominal (THRALL, 2014).

Figura 13. Cistografia retrógrada. Exame radiográfico em projeção laterolateral evidenciando extravasamento do meio de contraste para a cavidade abdominal devido a ruptura da bexiga.



Fonte: adaptado de Rademacher, 2018.

2.3.3. Ultrassonografia

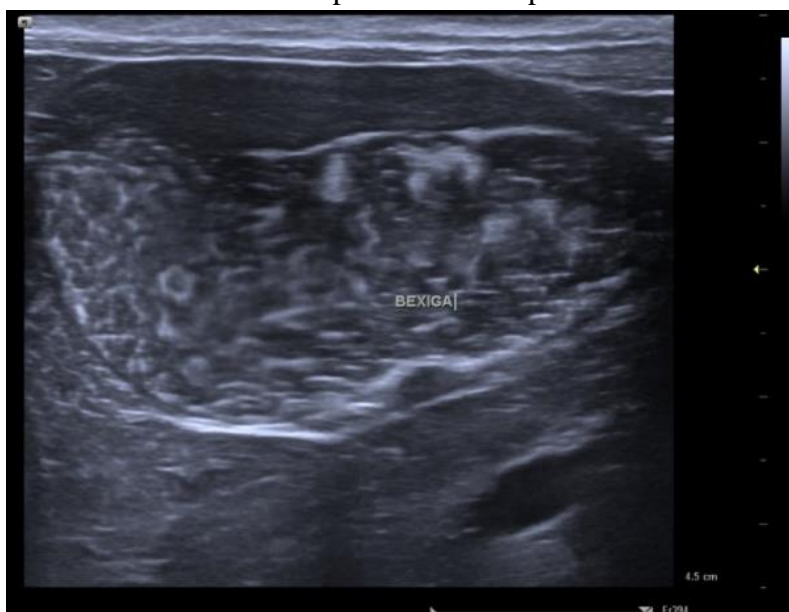
Amplamente utilizada para a detecção de cálculos ou microcálculos a

ultrassonografia é um exame de extrema importância na rotina clínica, seja para avaliação dos rins, ureteres, bexiga ou uretra. No ultrassom não há diferença na ecogenicidade do cálculo quanto a sua composição, como acontece nos raios-x, sendo possível identificar cálculos de todas as composições, inclusive aqueles radioluscentes no exame radiográfico. Os cálculos são visibilizados como estruturas hiperecogênicas, de diferentes tamanhos, com superfícies lisas ou irregulares, produzindo sombra acústica. O artefato de sombra acústica é essencial na identificação das litíases na ultrassonografia. Além de identificar o cálculo, a ultrassonografia avalia a condição de todo o trato urinário, auxiliando no diagnóstico de processos infecciosos ou inflamatórios associados, descartando processos obstrutivos e outras alterações concomitantes como neoplasia (OLIVEIRA *et al.*, 2017) (FIGURAS 14 e 15).

O exame ultrassonográfico é conveniente quando há suspeita de obstrução ureteral, determinando se a complicação é unilateral ou bilateral (CAIRES, 2018), indicando presença de cálculos e hidronefrose e avaliando o grau da obstrução (WAKI; KOGIKA, 2015) (FIGURAS 16 e 17).

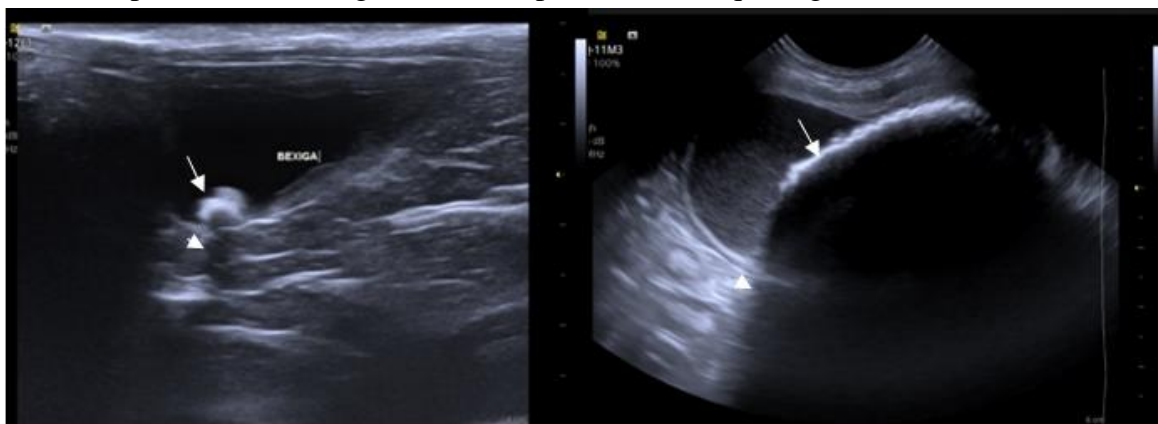
Figura 14. Imagem ultrassonográfica da vesícula urinária de um felino na qual se visibiliza grande quantidade de microlitíases, caracterizadas pela presença de partículas hiperecogênicas em suspensão, as quais produzem sombra acústica quando sedimentadas.

Nota-se também espessamento da parede vesical.



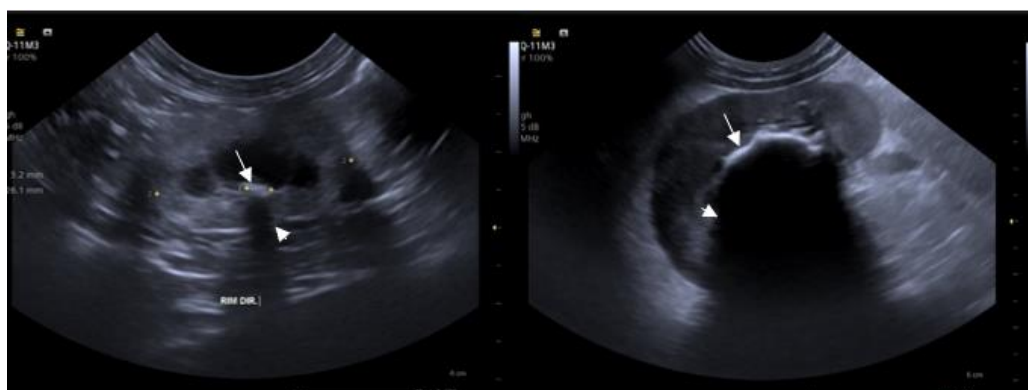
Fonte: Proprio Autor, 2022

Figuras 15. Imagens ultrassonográficas da vesícula urinária de felinos visibilizando-se diferentes tamanhos e formatos de litíases (setas), formando sombra acústica (cabeça de seta) e espessamento e irregularidade da parede vesical que sugere cistite secundária.



Fonte: Proprio Autor, 2022.

Figuras 16. Imagens ultrassonográficas de rins de felinos visibilizando-se diferentes tamanhos e formatos de litíases em pelve renais (setas) com presença de sombra acústica (cabeça de seta).



Fonte: Proprio Autor, 2022.

Figuras 17. Imagens ultrassonográficas de um felino com obstrução ureteral por cálculo. Observando-se em A hidronefrose (seta), em B dilatação do ureter (entre calipers) e, em C, cálculo ureteral produzindo sombra acústica (seta).



Fonte: Proprio Autor, 2022.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ultrassonografia e o exame radiográfico, simples ou contrastado, são técnicas consideradas complementares no diagnóstico de cálculos em felinos. Dentre as vantagens do exame ultrassonográfico, ressalta-se o fato que todos os cálculos, independente de sua composição, são hiperecogênicos, e passíveis de visibilização. Porém, cálculos uretrais e ureterais são um desafio maior na ultrassonografia, nestes casos, radiografias simples e, se necessário, com contraste, são ferramentas importantes na complementação do diagnóstico.

REFERÊNCIAS

- ARIZA, P. C. *et al.* Tratamento da urolitíase em cães e gatos: abordagens não cirúrgicas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 13, n. 23, p. 1314-1335, 2016. Disponível em: <<http://conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/tratamento.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.
- BALBINOT, P. Z. *et al.* Distúrbio Urinário do Trato Inferior de Felinos: Caracterização de Prevalência e Estudo de Casos-Control em Felinos no Período de 1994-2004. **Revista Ceres**, v.310, n.53, p. 549-558, 2006. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226675008.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2019.
- BUENO, C. M. *et al.* Ureterotomy as treatment of ureter calculi in feline - Case report. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, n. 1, p. 49-52, 11 Mar. 2016. Disponível em: <<http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/259>>. Acesso em 1 nov. 2019.
- CAIRES, M. E. H. D. A. **Estudo de prevalência da nefrolitíase e ureterolitíase diagnosticada por ecografia em gatos com e sem doença renal crônica**. 2018. 92p. Tese (Doutorado) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, 2018. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/15253>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- COSTA, F. V. A. Contribuição ao estudo da doença do trato urinário inferior felino. **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v.7, n.23, p.448-463, 2009. Disponível em: <<http://medvep.com.br/wp-content/uploads/2016/04/Artigo225.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2019.
- DE OLIVEIRA PEREIRA, C. *et al.* Ureterolitíase por oxalato de cálcio em gato. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, p. 1-4, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2890/289039764006.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2022.
- FERREIRA, G. S.; GALVÃO, A. L. B.; SOCHA, J. J. M. Atualização em doença renal policística felina. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 4, p. 227-232, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/1963>>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- GALVÃO, A. L. B. *et al.* Obstrução uretral em gatos machos. Periódicos Brasileiros em Medicina Veterinária e Zootecnia, **Acta Veterinária Basílica**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2010.

Disponível em: < <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/1446>>. Acesso em: 9 set. 2019.

JEREMIAS, J. T. **Balço de macroelementos da dieta e supersaturaço relativa da urina para oxalato de cálcio, equilíbrio ácido-básico e metabolismo ósseo de gatos adultos.**

2013. 89p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: < https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101269/jeremias_jt_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 set. 2019.

MOORE, A. Quantitative analysis of urinary calculi in dogs and cats. **Veterinary Focus**, v.17, n.1, p.22-27, 2007. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/283997475_Quantitative_analysis_of_urinary_calculi_in_dogs_and_cats. Acesso em: 20 set. 2019.

OLIVEIRA, M. R. B., *et al.* Diagnosticando a cistite idiopática felina: Revisão. **Revista**

Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 11, p. 840-946, 2017. Disponível em:

< <http://www.pubvet.com.br/artigo/4096/diagnosticando-a-cistite-idiopacutetica-felina-revisatildeo>>. Acesso em: 27 out. 2019.

OSBORNE, C. A. *et al.* Doenças do Trato Urinário Inferior dos Felinos. In: ETTINGER, S. P., FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p. 1802-1841, 2004.

PIMENTA, M. M. *et al.* Estudo da ocorrência de litíase renal e uretral em gatos com doença renal crônica. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 555-561, 2014.

Disponível em: <

https://www.researchgate.net/profile/Marcela_Malvini/publication/293213290_Study_of_nephrolithiasis_and_ureterolithiasis_in_cats_with_chronic_kidney_disease/links/59ecd9484585151983ccd4ec/Study-of-nephrolithiasis-and-ureterolithiasis-in-cats-with-chronic-kidney-disease.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2019.

PIRES, C. P. *et al.* Inter-relação entre balanço cátion-anatômico do alimento e o pH urinário de gatos. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 3, p. 76-86, 2011. Disponível em: <

<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/20966/17390>. Acesso em: 24 ago. 2019.

RADEMACHER, N. Diagnóstico por imagem do trato urinário. **Clínicas Veterinárias:**

Prática de Pequenos Animais, v. 49, n. 2, pág. 261-286, 2019. Disponível em:

<https://europepmc.org/article/med/30598248>. Acesso em: 12 ago. 2019.

RECHE JUNIOR, A.; HAGIWARA, M. K. Semelhança entre a doença idiopática do trato urinário inferior dos felinos e a cistite intersticial humana. **Ciência Rural**, v. 34, n.1, p. 315-321, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n1/a52v34n1.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2019.

RICK, G. W. *et al.* Urolitíase em cães e gatos. **Revista Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 11, n. 7, p. 646-743, 2017. Disponível em: <

<http://www.pubvet.com.br/artigo/3927/urolitiacuttease-em-catildees-e-gatos>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

ROSA, L. S. S. Doença do trato urinário inferior felino. **Revista Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 5, p. 1258-1263, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/1465/1303>>. Acesso em: 19 out. 2019.

THRALL, D.E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 6. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 744 – 745

WAKI, M. F.; KOGIKA, M. M. Urolitíase em cães e gatos. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015, Cap.16.