A tradução desta Diretriz foi gentilmente fornecida pela ROYAL CANIN do Brasil. A versão original em inglês, '2022 AAFP/Approaches to Urolithiasis Treatment', está disponível em: catvets.com. Esta publicação destina-se a ser uma tradução completa e fiel da versão original em inglês. Os autores, editores, Sociedade (FelineVMA) não assumem qualquer responsabilidade legal por quaisquer erros ou omissões que possam ocorrer nesta tradução. As Sociedades e a Editora não oferecem garantias, expressas ou implícitas, em relação ao material aqui contido e não aceitam qualquer responsabilidade por erros cometidos durante a tradução do artigo



# Abordagens para o tratamento da urolitíase

**Marilyn Dunn, DVM, MVSc, DACVIM (SAIM); Matthew Kornya, BSc, DVM; Jody Lulich, DVM, PhD, DACVIM (SAIM)**

**O tratamento de urólitos era outrora domínio exclusivo do cirurgião-veterinário. No entanto, uma melhor compreensão das causas e dos fatores de risco para a formação de urólitos transformou o cenário terapêutico. Dietas terapêuticas, miniaturização de equipamentos e tecnologias avançadas proporcionaram aos médicos-veterinários uma oportunidade única de prestar cuidados compassivos e avançados, algo indisponível no passado. O desafio atual para os clínicos é ir além da cirurgia tradicional e considerar alternativas menos invasivas. A seguir, encontram-se recomendações centradas no paciente, baseadas em pesquisas e apoiadas por experiências para o tratamento de cistólitos em gatos.**

**Esta Declaração de Consenso da AAFP fornece recomendações centradas no paciente, baseadas em pesquisas e apoiadas por experiências para o tratamento de cistólitos em gatos.**

## Como saber se um gato tem cálculos?

Dependendo do tamanho, da localização e do contorno dos urólitos, os sinais clínicos variam de obstrução uretral ou ureteral assintomática a potencialmente fatal. Cálculos vesicais são frequentemente associados à hematúria e dor na bexiga, fazendo com que os gatos urinem com mais frequência e, muitas vezes, fora da bandeja sanitária.[1] Cálculos renais e ureterais também estão associados à hematúria, mas alterações na micção são incomuns. Em vez disso, os gatos apresentam dor abdominal, irritabilidade e sinais secundários à azotemia (por exemplo, diminuição do apetite).

As técnicas de diagnóstico por imagem continuam sendo o padrão de excelência para a detecção de urólitos. Curiosamente, muitos cálculos urinários são detectados como um achado incidental em animais submetidos a técnicas de diagnóstico por imagem por motivos não relacionados. A maioria dos urólitos é radiopaca e visível à radiografia simples. A ultrassonografia tem a vantagem de detectar cálculos menos radiopacos, como aqueles compostos de sangue mineralizado e urato; no entanto, não é uma tarefa fácil obter imagens de urólitos na uretra e na porção média do ureter. A detecção de urolitíase aumenta quando os exames de radiografia e ultrassonografia são utilizados em conjunto.

## Que tipos de urólitos são comuns?

Entre 1985 e 1995, a estruvita era o urólito mais comum, representando aproximadamente 80% dos cálculos do trato urinário felino.[2,3] Durante esse período, a prevalência de oxalato de cálcio aumentou progressivamente. Em 1995, o oxalato de cálcio ultrapassou a estruvita e permaneceu como o cálculo felino mais comum por uma década. Embora a razão para essa mudança seja desconhecida, a superacidificação de rações comerciais para gatos foi considerada um fator primário, pois a acidificação da urina reduziu a precipitação de estruvita e aumentou a excreção urinária de cálcio. Como os fabricantes de rações modulam a acidificação da urina hoje em dia, a prevalência de estruvita e oxalato de cálcio é praticamente igual, com a estruvita levemente super-representada.

Os urocistólitos mais comuns em gatos são compostos de oxalato de cálcio ou estruvita (fosfato de amônio e magnésio), o que representa 90 a 95% dos urólitos em felinos ao redor do mundo e cuja prevalência numérica é quase equivalente.[4–7] Os cálculos de urato são os próximos mais comuns (~5% dos urólitos felinos); outros tipos, como cistina, xantina, sangue seco solidificado e outros, são menos comuns e não são discutidos aqui.

Embora o diagnóstico definitivo do tipo de urólito requer uma análise *ex vivo*, há algumas características radiográficas e sistêmicas, bem como aspectos da urinálise, que podem ser utilizados para sugerir o tipo de cálculo presente.

## Por que predizer a composição do urólito antes da remoção?

As opções terapêuticas para a remoção e prevenção de urólitos baseiam-se na predição da composição do urólito. Por exemplo, urólitos de estruvita podem ser dissolvidos rapidamente com uma dieta terapêutica adequada. Além disso, a composição do

urólito pode ser um marcador biológico para doenças, como desvios (*shunts*) portossistêmicos. É essencial conhecer a composição dos cálculos antes da remoção para minimizar sequelas adversas e fortalecer as estratégias preventivas para diminuir as chances de recorrência.

## Qual é a melhor estratégia para predizer a composição do urólito?

A aparência radiográfica dos urólitos é o padrão ouro para predizer a composição do urólito (Tabela 1). Cada tipo de cálculo possui formato, opacidade e contorno de superfície característicos, detectáveis ao exame radiográfico (Figura 1). Existe um aplicativo para Android e iOS disponível, o qual incorpora raça, idade e prevalência de cálculos para auxiliar na predição de urólitos (z.umn.edu/mnurolithapp). Características da urinálise, como tipo de cristal e pH da urina, também são úteis.

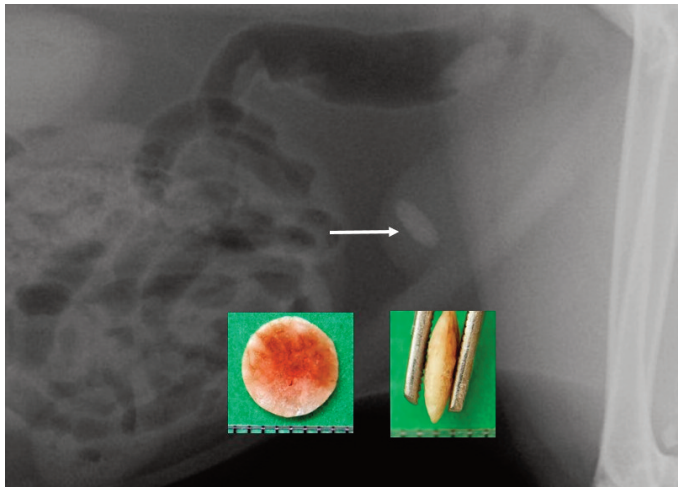


**Figura 1 Radiografia de cálculo de estruvita em gata da raça Doméstico de Pelo Curto de 5 anos de idade. A inserção mostra a variação no formato radiográfico (redondo ou oval alongado), dependendo de sua orientação na bexiga urinária.**
*Imagem de cortesia de Jody Lulich.*

**Tabela 1 Predição da composição mineral de urólitos felinos com base no aspecto radiográfico[8,9]**

| Mineral | Radiopacidade comparadas aos tecidos moles | Contorno de superfície | Formato | Número habitual | Tamanho aproximado |
|---|---|---|---|---|---|
| Mono-hidrato de oxalato de cálcio | +++ a ++++ | Liso, ocasionalmente bosselado | Redondo/ roseta | >5 | 1 a 5 mm |
| Di-hidrato de oxalato de cálcio | +++ a ++++ | Rugoso a liso | Rosetas | >3 | 1 a 7 mm |
| Fosfato de amônio e magnésio estéril | ++ a +++ | Levemente rugoso | Redondo ou discoide | 1 a 3, ocasionalmente muitos | 3 a 10 mm |
| Fosfato de amônio e magnésio infeccionado | + a +++ | Liso a levemente rugoso | Redondo a facetado | Poucos a muitos | 2 a >7 mm |
| Urato | - a ++ | Liso | Redondo a ovoide | Geralmente 1, mas até 5 | 2 a 10 mm |
| Fosfato de cálcio | +++ a ++++ | Rugoso | Muito raro para comentar | Muito raro para comentar | 1 a 4 mm |
| Cistina | - a +++ | Rugoso | Redondo | Muitos, mas alguns com poucos | 1 a 4 mm |
| Sílica | ++ a ++++ | Muito raro para comentar | Muito raro para comentar | Muito raro para comentar | 1 a 4 mm |
| Xantina | - a + | Liso | Redondo a ovoide | 1 a 3 | 1 a 5 mm |

**O aspecto radiográfico dos urólitos é o padrão-ouro para predizer a composição dos urólitos.**

## Qual é a abordagem correta para a dissolução?

A dissolução de um urólito deve ser tentada antes de qualquer intervenção cirúrgica. A abordagem para a dissolução de qualquer cistólito envolve a redução da supersaturação relativa da urina para o tipo de cistólito em questão. Os fatores que influenciam diretamente a supersaturação relativa incluem a concentração urinária de precursores minerais e o pH, o que pode afetar a solubilidade.[10] Cálculos de estruvita são facilmente passíveis de dissolução quando ocorrem na bexiga urinária; cálculos de urato podem ser dissolvíveis, embora geralmente não em animais com hepatopatia em curso. Urólitos de oxalato não podem ser dissolvidos por meios médicos.

Para qualquer tipo de cálculo, aumentar a ingestão de água e diminuir a densidade urinária ajudará na dissolução do cálculo. Como tal, talvez seja recomendável fornecer um alimento enlatado (úmido) ou adicionar água à alimentação.

A dissolução dos urólitos de estruvita pode ser alcançada por meio de dietas acidificantes da urina, com restrição de magnésio.[11] A acidificação urinária aumenta o risco de cálculos de oxalato e, portanto, a acidificação ofensiva não deve ser considerada o único método terapêutico.[12] Muitos alimentos comerciais estão disponíveis com alegações de dissolução de estruvita; note que os alimentos não devem ser "misturados e combinados", pois têm composições diferentes. Eles devem ser fornecidos como 100% da dieta do gato ou com petiscos compatíveis. A dissolução dos cálculos geralmente leva de 14 a 21 dias e é influenciada por fatores relacionados com a dieta, fatores relativos ao paciente, e tamanho do cálculo. Em alguns gatos, a dissolução pode levar até 56 dias.[10,11] O risco de obstrução urinária durante a dissolução é extremamente baixo, mesmo em machos.[12]

Os cálculos de urato podem ser dissolvidos por meio da alcalinização da urina e do tratamento com alopurinol (um inibidor da xantina oxidase) para diminuir a formação de ácido úrico.[13] É importante fornecer uma dieta com baixo teor de purinas durante a dissolução, pois isso reduzirá o risco da formação de cálculos de xantina. A maioria dos alimentos "Renais" para gatos são alcalinizantes e pobres em purinas e, portanto, são aceitáveis para esse uso. Observe que gatos com hepatopatia ativa (como desvios portossistêmicos) raramente respondem à dissolução até que a doença subjacente seja controlada.[14]

Os antibióticos não são indicados como um componente da dissolução de urólitos felinos.[15] Outra terapia de suporte, como analgesia, pode ser indicada se o gato estiver apresentando sinais clínicos da enfermidade.

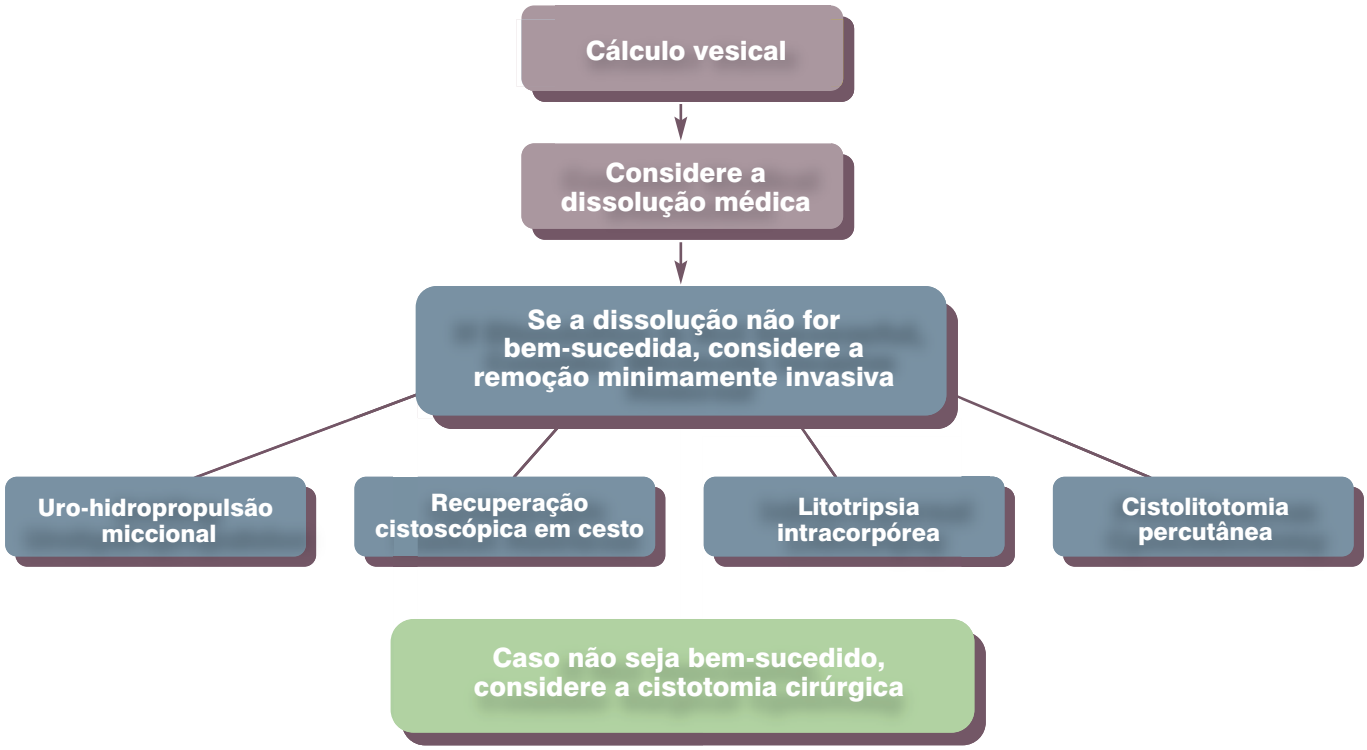



**Figura 2** **Algoritmo da abordagem recomendada para a remoção de urólitos vesicais em gatos.**

## Quais opções minimamente invasivas estão disponíveis para remover urólitos da bexiga?

Cálculos do trato urinário inferior, que não podem ser dissolvidos por meio medicinal, podem ser removidos através de vários métodos minimamente invasivos. Em geral, recomenda-se a remoção de cálculos, pois sua presença pode induzir inflamação, obstrução, ou infecção recorrente. A remoção cirúrgica de urólitos por cistotomia ou uretrotomia é o método tradicional de escolha. No entanto, os procedimentos cirúrgicos de cistotomia e uretrotomia são associados a complicações como perda de urina, deiscência da ferida cirúrgica, sangramento, formação de estenose e remoção incompleta de cálculos em 20% dos pacientes caninos. O material de sutura dentro da uretra ou da parede vesical pode servir como um nicho para a futura formação de cálculos em pacientes formadores de cálculos. Após a análise de cálculos recorrentes do trato urinário inferior em pacientes submetidos à cistotomia cirúrgica, 9,4% foram induzidos por sutura.[16] Recentemente, complicações associadas à cistotomia cirúrgica tradicional, independentemente do método de fechamento, foram relatadas em 37 a 50% dos casos,[17] com uma duração média de hospitalização de quatro dias. Abordagens minimamente invasivas apresentam inúmeras vantagens em relação à cirurgia-padrão, como menor tempo de hospitalização, pouco ou nenhum tempo de recuperação e menos desconforto. Em pequenos animais, as opções terapêuticas minimamente invasivas para cálculos do trato urinário inferior consistem em uro-hidropulsão miccional, recuperação em cesta após cistoscopia retrógrada, litotripsia intracorpórea, e cistolitotomia percutânea.

A remoção minimamente invasiva de urólitos deve ser considerada, discutida e oferecida aos cuidadores de gatos que sofrem de doenças do trato urinário após a tentativa de uma abordagem de dissolução. Embora às vezes pareçam tecnicamente simples, esses procedimentos são associados a complicações graves quando realizados por pessoal não devidamente treinado, devendo ser encaminhados a um especialista com a devida formação e experiência.

A remoção de cálculos do trato urinário inferior pode ser realizada por meio de diversas abordagens intervencionistas, dependendo do sexo do gato, do tipo de cálculo presente e da carga de cálculos (número e tamanho). Para a remoção de cálculos, é recomendável considerar abordagens minimamente invasivas, em vez da cistotomia cirúrgica. A medição correta do tamanho dos cálculos é fundamental na seleção da intervenção mais adequada. Os urólitos devem ser medidos por radiografia padrão (ou radiografia contrastada para cálculos radiolúcidos) utilizando um marcador radiopaco, em vez de ultrassonografia — que, no caso, tende a superestimar o tamanho e subestimar o número de urólitos.

**Abordagens minimamente invasivas têm uma infinidade de vantagens em relação à cirurgia-padrão, como menor tempo de hospitalização, pouco ou nenhum tempo de recuperação, e menos desconforto.**



| | Tamanho e número dos urólitos | Sexo do gato | Vantagens | Desvantagens |
|---|---|---|---|---|
| Uro-hidropulsão miccional | Cálculos < 2,5 mm em gatas | • Gatas<br>• Não indicado para gatos machos em virtude do risco de obstrução uretral | • Rápido<br>• Equipamentos de baixo custo<br>• Pode ser realizado na clínica geral | • Os cálculos podem permanecer na bexiga<br>• Cálculos maiores e espiculados podem obstruir a uretra |
| Cistolitotomia percutânea (PCCL) | Sem restrições | Sem restrições | • Excelente visualização de todo o trato urinário inferior em fêmeas e até a uretra distal em machos<br>• Fácil remoção de cálculos retrógrados | • Equipamentos especializados<br>• Talvez haja necessidade de acesso à litotripsia para cálculos incrustados |
| Recuperação em cesta após cistoscopia retrógrada | Cálculos < 3 mm em gatas | • Gatas<br>• Não é possível em gatos machos, pois a uretra peniana é muito pequena para permitir a retirada do endoscópio | • Rápido<br>• Nenhum material de sutura na bexiga | • Equipamentos especializados<br>• Não adequado para cálculos grandes |
| Litotripsia intracorpórea cistoscópica retrógrada | É preferível uma carga baixa de cálculos | • Gatas<br>• Não é possível em gatos machos | • Nenhum material de sutura na bexiga | • Equipamentos especializados<br>• Procedimento longo, com risco de trauma uretral durante a remoção de fragmentos de cálculos |

**Tabela 2 Tipos de remoção minimamente invasiva de urólitos da bexiga**
Resumo de opções minimamente invasivas e diretrizes sobre a seleção de pacientes para a remoção de urólitos da bexiga em gatos.

## Quais são as etapas para a prevenção de urólitos?

A formação de urólitos depende de vários fatores, incluindo predisposição genética, dieta, estado de hidratação, e doenças concomitantes. Alguns fatores (como a predisposição genética) obviamente não podem ser alterados, mas outros podem ser modificados e desempenhar um papel na prevenção da recorrência de urólitos.

Aumentar o teor de umidade da dieta ajuda a diminuir a densidade urinária e, consequentemente, a saturação de minerais que podem formar cristais e cálculos. Incentivar o consumo de água por meio de diversas estratégias, oferecer alimento enlatado (úmido) e adicionar umidade à alimentação podem ajudar a reduzir a recorrência da formação de urólitos. Muitos gatos apresentam preferências em relação à ingestão de água com base em fatores como frescor, temperatura, sabor, movimento e formato do recipiente.[18]

Fornecer dietas que alegam prevenir os cálculos urinários diminui a saturação de minerais e reduz o risco da formação de cálculos.[12] A maioria dos alimentos "urinários" comerciais disponíveis atualmente prometem prevenir os cálculos de estruvita e oxalato. Outros tipos de cálculos, como os de urato, podem exigir alimentos específicos, conforme discutido anteriormente.

**A formação de urólitos depende de vários fatores, incluindo predisposição genética, dieta, estado de hidratação, e doenças concomitantes.**



### PONTOS DE RESUMO

- A tentativa de predizer a composição do urólito baseia-se em fatores relacionados com o paciente, os resultados das radiografias, e a urinálise
- A dissolução deve ser tentada antes da intervenção cirúrgica
- Técnicas minimamente invasivas devem ser recomendadas antes da cistotomia aberta

Alguns gatos com cálculos de oxalato recorrentes podem necessitar de tratamento adicional, como alcalinização urinária (geralmente com citrato de potássio)[19] ou diuréticos tiazídicos (que diminuem a densidade urinária e reduzem a calciurese).[12]

O controle de qualquer doença concomitante pode ajudar a controlar a formação de urólitos (por exemplo, ligadura de desvio [*shunt*] portossistêmico ou tratamento de hipercalcemia idiopática). A hipercalcemia idiopática é diagnosticada pela dosagem do cálcio ionizado. Como mencionado anteriormente, gatos adultos raramente formam cálculos de estruvita induzidos por infecção. Alguns dados sugerem que o aumento na ingestão de ácidos graxos poli-insaturados na dieta pode reduzir a formação de urólitos.[20]

Para leitura adicional, consulte as *Recomendações de Consenso de Pequenos Animais da ACVIM sobre o Tratamento e a Prevenção de Urólitos em Cães e Gatos.*

## Conflitos de interesse

Jody Lulich realizou pesquisas clínicas em 2009 e, atualmente, é palestrante da Hill's Pet Nutrition. A Hill's Pet Nutrition doa parte de seu apoio ao Minnesota Urolith Center da Universidade de Minnesota, do qual Jody Lulich é diretor. Marilyn Dunn é membro do Conselho Consultivo Urinário da Royal Canin. O outro membro da Força-Tarefa não possui conflitos de interesse a declarar.

## Financiamento

Esta Declaração de Consenso foi apoiada por uma bolsa educacional concedida à AAFP pela Hill's Pet Nutrition, Purina Pro Plan Veterinary Diets, e Royal Canin. Os membros da Força-Tarefa não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

## Referências

1 Lund HS, Krontveit RI, Halvorsen I, Eggertsdottir AV. **Evaluation of urinalyses from untreated adult cats with lower urinary tract disease and healthy controls cats: predictive abilities and clinical relevance.** *J Vet Fel Med Surg.* 2013;15:1086–1097.

2 Thumchai R, Lulich J, Osborne CA. et. al. **Epizootiologic evaluation of urolithiasis in cats: 3498 cases (1982-1992)**. *J Amer Vet Med Assoc.* 1996;208:547–551.

3 Cannon AB, Westropp JL, Ruby AL, Kass PH. **Evolution of trend in urolith composition in cats: 5230 cases (1985-2004).** *J Am Vet Med Assoc* 2007;231:570–576.

4 Houston DM, Vanstone NP, Moore AEP, et. al. **Evaluation of 21426 feline bladder urolith submissions to the Canadian veterinary urolith centre (1998-2014).** *The Canadian Veterinary* J. 2016:57(2):196–201.

5 Gerber B, Brandenberger-schenk F, Rothenanger E, et.al. **Urolith bei katzen in der schweiz von 2002 bis 2009.** *SAT | ASMV*. 2016; 10:711–716.

6 Kopecny L, Palm CA, Segev G, et.al. **Urolithiasis in cats: evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018).** *J Vet Intern Med.* 2021;35:1397–1405.

7 Burggraaf ND, Westgeest DB, Corbee RJ. **Analysis of 7866 feline and canine uroliths submitted between 2014 and 2020 in the Netherlands.** *Research in Veterinary Science* 137 (2021) 86–93.

8 Wightman PF, Hill KE, Cohen EB, et al. (2016). **An imaging investigation of in situ uroliths in hospitalized cats in New Zealand and in the United States.** *Veterinary Medicine and Science,* 2(4), 255. doi:10.1002/VMS3.41.

9 Johnston GR, Walter PA, Freeney DA. (1986). **Radiographic and Ultrasonographic Features of Uroliths and Other Urinary Tract Filling Defects.** *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,* 16(2), 261–292. doi:10.1016/S0195-5616(86)50030-9.

10 Tefft KM, Byron JK, Hostnik ET, et al. **Effect of a struvite dissolution diet in cats with naturally occurring struvite urolithiasis.** *J Feline Med Surg.* 2021;23(4):269-277. doi:10.1177/ 1098612X20942382.

11 Lulich JP, Kruger JM, Macleay JM, et al. **Efficacy of two commercially available, low-magnesium, urine-acidifying dry foods for the dissolution of struvite uroliths in cats.** *J Am Vet Med Assoc.* 2013;243(8):1147–1153.doi:10.2460/JAVMA.243.8.1147.

12 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.** *J Vet Intern Med.* 2016;30(5):1564–1574. doi:10.1111/jvim.14559.

13 Dear JD, Shiraki R, Ruby AL, Westropp JL. **Feline urate urolithiasis: a retrospective study of 159 cases.** *J Feline Med Surg.* 2011;13(10):725–732. doi:10.1016/J.JFMS.2011.07.001.

14 McCue J, Langston C, Palma D, Kelly. **Urate urolithiasis.** *Compend Contin Educ Vet.* 2009;31(10):468-475. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20180216/. Acesso em 7 de maio de 2022.

15 Weese JS, Blondeau J, Boothe D, et al. **International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats.** *Vet J.* 2019;247:8–25. doi:10.1016/j.tvjl.2019.02.008.

16 Appel SL, Lefebvre SL, Houston DM, et al. (2008). **Evaluation of risk factors associated with suture-nidus cystoliths in dogs and cats: 176 cases (1999-2006).** *Journal of the American Veterinary Medical Association,* 233(12), 1889–1895. doi:10.2460/JAVMA.233.12.1889.

17 Thieman-Mankin KM, Ellison GW, Jeyapaul CJ, Glotfelty-Ortiz, CS (2012). **Comparison of short-term complication rates between dogs and cats undergoing appositional single-layer or inverting double-layer cystotomy closure: 144 cases (1993-2010).** *Journal of the American Veterinary Medical Association,* 240(1), 65–68. doi:10.2460/JAVMA.240.1.65.

18 Westropp JL, Delgado M, Buffington CAT. **Chronic Lower Urinary Tract Signs in Cats Current Understanding of Pathophysiology and Management.** *Vet Clin North Am Small Animal Pract.* 2019;49(2):187–209.

19 Bartges J, Kirk C, Cox S, Moyers T. **Influence of acidifying or alkalinizing diets on bone mineral density and urine relative supersaturation with calcium oxalate and struvite in healthy cats.** *Am J Vet Res.* 2013;74(10): 1347-1352.

20 Hall JA, Brockman JA, Davidson SJ, et al. **Increased dietary long-chain polyunsaturated fatty acids alter serum fatty acid concentrations and lower risk of urine stone formation in cats.** *PLoS One.* 2017;12(10). doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0187133.

