

DISSOLUÇÃO DE URÓLITO DE ESTRUVITA POR MEIO DE MANEJO NUTRICIONAL E ANTIBIOTICOTERAPIA EM CÃO: RELATO DE CASO

DISSOLUTION OF STRUVITE UROLITH BY MEANS OF NUTRITIONAL MANAGEMENT AND ANTIBIOTIC THERAPY IN DOGS: CASE REPORT

C. GOLONI¹, B. S. A. BONDER², I. L. S. SENHORELLO³, M. TINUCCI-COSTA⁴,
A. C. CARCIOFI⁵

RESUMO

A urolitíase é doença frequente que acomete o trato urinário dos animais de companhia. O urólito de estruvita é o tipo mais frequentemente em cães. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de dissolução de urólito de estruvita em bexiga urinária por meio de manejo dietético e antibioticoterapia, que apresentou resolução satisfatória. Um cão, fêmea, castrada, de 8 anos, da raça pequinês, foi atendida apresentando sinais clínicos compatíveis com infecção do trato urinário inferior e confirmados na urinálise com a presença de hematúria, piúria e bacteriúria e cultura urinária de 100.000 UFC de *Staphylococcus sp.* Ao exame radiográfico simples, constatou-se a presença de várias estruturas radiopacas, caracterizando urólitos, sendo a maior medindo 1,26 x 1,63 cm na vesícula urinária. Como tratamento foi instituído antibioticoterapia com Cevofecina 8 miligramas por quilograma de peso corporal por via subcutânea a cada 15 dias por 60 dias de acordo com o resultado do antibiograma e, como prescrição nutricional, utilizada dieta comercial seca formulada para dissolução de cálculos de estruvita. O animal foi radiografado no primeiro dia de atendimento, no segundo e no terceiro mês de acompanhamento, verificando-se redução progressiva do tamanho dos urólitos, não havendo evidências radiográficas e sombra acústica ao ultrassom na bexiga urinária após 70 dias de tratamento. A combinação de adequada antibioticoterapia e dieta calculolítica promoveu a dissolução total dos urólitos, não se fazendo necessário intervenção cirúrgica no paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Cão; Dieta; Estruvita; Infecção urinária

SUMMARY

Urolithiasis is a frequent disease that affects urinary tract of animals companion. Struvite urolith is the most frequent type in dogs. The aim of this work is to report a dissolution case of struvite urolith in the urinary bladder through management diet and antibiotic therapy, which presented a satisfactory resolution. A female, spayed, eight years old, Pekingese breed dog was attended presenting clinical signs compatible with lower urinary tract infection and confirmed with hematuria, bacteria and urinary bacteria of 100,000 UFC of *Staphylococcus sp.* At the simple radiographic examination, a new presence of x-rays was detected, characterizing uroliths, being larger measuring 1.26 x 1.63 cm in the urinary vesicle. As a treatment antibiotic therapy with Cevofecin 8 milligrams per kilogram of body weight was administered subcutaneously every 15 days for 60 days according to the result of the antibiogram. The nutritional prescription was dry diet formulated for the dissolution of struvite stones. The animal was analyzed on the first day of care, in the second and third months of follow-up, with a progressive reduction in urolith size, no radiological evidence, and acoustic shadow on ultrasound in the urinary bladder after 70 days of treatment. The combination of antibiotic welcome and diet calculator promoted a complete dissolution of the urinary effects, did not become necessary non-patient surgical intervention.

KEY-WORDS: Diet; Dog; Struvite; Urinary infection

¹ Camila Goloni Email.: camilagoloni@hotmail.com (autor para correspondência)

² Brana Sanctos Alô Bonder Email.: branabonder@yahoo.com.br

³ Igor Luiz Salardani Senhorello Email.: salardani@hotmail.com

⁴ Mirela Tinucci Costa Email.: mirelatcvet@hotmail.com

⁵ Aulus Cavalieri Carciofi Email.: aulus.carciofi@gmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo levantamento brasileiro, a urolitíase é a terceira doença que mais acomete o trato urinário de cães (CAMARGO, 2004), representando aproximadamente 18% das enfermidades relacionadas a esse sistema. Camargo (2004) verificou que dos 107 urólitos analisados no período de 1999 a 2003 no Hospital Veterinário da FCAV/Unesp, campus de Jaboticabal, 61,1% eram de estruvita, sendo o restante de formações mistas de estruvita com oxalato de cálcio, urato de amônio e cálcio apatita.

A alimentação e a ingestão hídrica do animal interferem na concentração de solutos, na densidade, no volume e no pH urinários, influenciando o aparecimento de urólitos e a prevenção de suas recidivas (CARCIOFI, 2007; RADITIC, 2015). A composição química dos alimentos industrializados produzidos no país inclui menos proteína e mais cálcio, fósforo e magnésio comparados com os da Europa e dos Estados Unidos (CARCIOFI et al., 2006). Esta composição nutricional sugere que boa parte desses alimentos produzem urina alcalina, fato que favorece a formação de urólitos de estruvita (JEREMIAS et al., 2013).

Os urólitos de estruvita ou fosfato amoníaco magnésiano hexahidratado ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) são formados quando magnésio, fosfato ou amônio estão supersaturados na urina. Dieta supersaturada com esses elementos, pH urinário alcalino e infecção do trato urinário inferior também influenciam a formação deste tipo de cálculo (MONFERDINE e OLIVEIRA, 2009; BARTGES e KIRK, 2012). A infecção bacteriana envolve microrganismos produtores de ureases, como as bactérias das espécies *Staphylococcus sp.* e *Proteus spp.* (TILLEY e SMITH, 2008; PERRY et al., 2013). A urease é uma enzima capaz de hidrolisar a ureia, produzindo amônia que quando interage com água transforma-se em amônio (RIKARDT e HOUSTON, 2004).

O tratamento para o animal que apresenta urólito de estruvita associado a cistite bacteriana inclui intervenção cirúrgica, antibioticoterapia e dietas calculolíticas acidificantes da urina para aumentar a solubilidade de estruvita, acidificar o pH urinário e reduzir a ingestão de solutos (NANCY, 2004; RADITIC, 2015). O pH urinário por meio de manejo dietético é o método mais prático e efetivo para cessar a formação deste urólito, prevenidos em pH urinário 6,2 a 6,4 e, dissolvidos, em pH 5,9 a 6,1 (OSBORNE et al., 2000). A acidificação da urina a valores mais baixos do que o recomendado pode predispor a formação de urólitos de oxalato de cálcio (BARTGES e CALLENS, 2015).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de dissolução de urólito de estruvita em bexiga urinária por meio de manejo dietético e antibioticoterapia, que apresentou resolução satisfatória.

RELATO DE CASO

Um cão, fêmea, da raça Pequinês, com 8 anos de idade, castrada, foi encaminhada para atendimento, por apresentar hematúria, polaquiúria e disúria. À anamnese,

o proprietário relatou que o animal apresentava infecções urinárias recorrentes ao longo de sua vida, sendo o último tratamento realizado, por colega, com Enrofloxacin 5 mg/kg de peso corporal a cada doze horas durante 30 dias e Dipirona e Escopolamina 25 mg/kg de peso corporal nos momentos em que o animal manifestava dor, ambos por via oral. Relatou ainda, que cinco meses antes a paciente foi submetida à cistotomia para retirada de urólitos da bexiga urinária, mas estes não foram analisados e identificados quanto à sua composição e, que há 20 dias, colega veterinário havia diagnosticado urolitíase novamente. Ao exame físico no dia do primeiro atendimento, o animal apresentava frequência cardíaca de 96 batimentos por minuto, frequência respiratória ofegante, temperatura retal de 39,8°C, mucosas róseas, hidratação adequada e tempo de preenchimento capilar de 2 segundos. À palpação não foi verificado dor abdominal ou outras alterações. Nenhuma outra alteração significativa foi verificada ao exame físico.

Na anamnese nutricional o tutor referiu apetite normal, sendo a alimentação do paciente baseada em arroz integral e peito de frango cozidos desprovidos de sal ou suplementação vitamínica-mineral, sem limitar a quantidade oferecida, mas com refeições estabelecidas em duas porções diárias. Como petiscos, eram oferecidos biscoitos comerciais de consumo humano e demais ingredientes da alimentação do próprio tutor, como frutas, legumes e carne bovina. O animal não apresentava dificuldade de apreensão do alimento, mastigação ou deglutição, mantinha peso corporal constante com escore de condição corporal 4, em escala de 1 a 9 (LAFLAMME, 1997) e, escore de massa muscular 3 em escala de 0 a 3 (FREEMAN et al., 2011), fezes firmes, escore fecal 4 em escala de 0 a 5 (CARCIOFI et al., 2008) sem alteração em frequência ou volume fecal e, não apresentava náusea ou vômito. A ingestão hídrica não era mensurada, mas subjetivamente o proprietário acreditava que o animal ingeria quantidade de água normal.

Para a realização dos exames laboratoriais complementares, foi coletado sangue por punção de veia jugular para hemograma em equipamento ABX Micros ESVet 60 (Horiba Medical) e diferenciação manual de contagem leucocitária, exames bioquímicos séricos como mensuração de creatinina, cálcio e fósforo totais, alaninoaminotransferase, por máquina semi-automática LabQuest® (Labtest Diagnostica), não obtendo-se qualquer alteração significativa. Amostra de urina foi coletada por cistocentese, 3 horas após alimentação da paciente, para realização de exame físico e químico da urina. Como resultado, presença de quatro cruces de sangue oculto, duas cruces de proteína, uma de bilirrubina, densidade urinária de 1.025, pH 7,0 (fita urinária) e aspecto semi-turvo. Na sedimentoscopia urinária observaram-se, bactérias do tipo cocos, hemácias, células transitórias e raros cristais amorfos. Uma parte da urina coletada foi enviada para cultura bacteriana e antibiograma, uma vez que o animal não fazia uso de antibióticos há 10 dias, cujo resultado evidenciou o crescimento de 100.000 UFC de *Staphylococcus sp.*, e o antibiograma urinário indicou sensibilidade aos antibióticos listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Antibióticos sensíveis ao antibiograma urinário da paciente

Antibióticos Sensíveis ao Antibiograma Urinário		
Amicacina	Moxiflaxicin	Cloranfenicol
Ampicilina	Cefovecina	Gentamicina
Cefadroxil	Ciprofloxacina	Ceftriaxona
Cefalotina	Ácido Clavulânico	Cefotaxima
Nitrofurantoína	Cefalexina	Imipenem
Oxalicina	Cefaloxitina	Novobiocina

Nos exames de imagem, o ultrassonográfico verificou várias estruturas na bexiga urinária com sedimentos, e no radiográfico de técnica simples, diversas

estruturas radiopacas na vesícula urinária compatíveis com urólitos, sendo a maior com mensuração de 1,26 x 1,63 cm, como verificado na Figura 1.

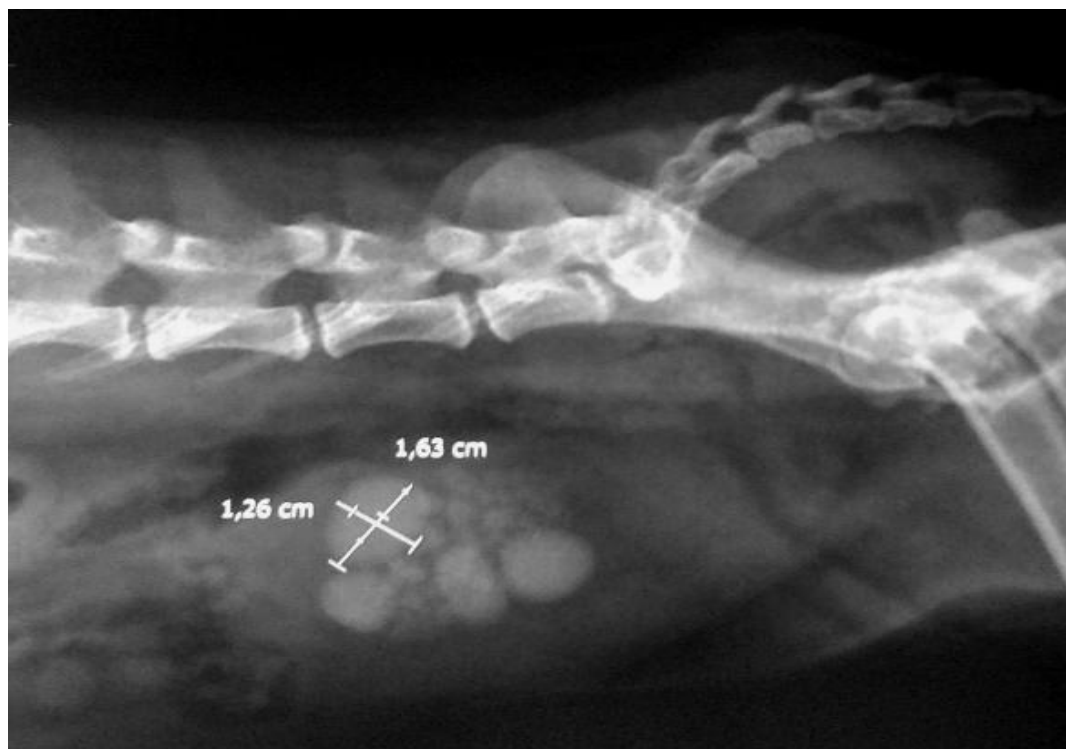


Figura 1 - A figura representa projeção latero-lateral direita em cão fêmea, da raça Pequinês, 8 anos de idade, com visualização de vários urólitos radiopacos na bexiga urinária, com o maior medindo 1,26x1,63 cm. Fonte: Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário “GLN” da FCAV/Unesp, câmpus de Jaboticabal.

Após avaliação do histórico clínico e cirúrgico, exame físico e resultados dos exames complementares da paciente, instituiu-se, como tratamento clínico antibioticoterapia e tratamento nutricional.

A antibioticoterapia foi realizada com Cefovecina 8 mg/kg de peso corporal por via subcutânea a cada quinze dias, por 60 dias, devido ao histórico da paciente apresentar sensibilidade gástrica a antibióticos anteriormente utilizados e este ser sensível ao antibiograma urinário. O tratamento nutricional, estabeleceu-se exclusivamente dieta com ração comercial seca extrusada Urinary Canine s/o[®] indicada para dissolução de urólitos de estruvita e prevenção de oxalato de cálcio, na quantidade de 90 gramas por dia divididos em duas refeições diárias. A necessidade energética da paciente foi definida como 95 kcal de energia metabolizável por quilograma de peso metabólico (PC^{0,75}, sendo PC o peso corporal), com o objetivo de manutenção do escore de condição corporal (NRC, 2006). A

quantidade consumida de cada nutriente pelo paciente e os níveis recomendados dos mesmos para cão adulto estão representados na Tabela 2.

Como manejo hídrico foi orientado ao proprietário que acrescentasse a dieta, por refeição, água potável até a altura do alimento e, oferecido cubos de gelo ao longo do dia. Porém a paciente não aceitou nenhuma das opções.

O tutor se negou a submeter seu animal à nova cirurgia para retirada dos urólitos. Este também relatou expulsão espontânea de urólitos pela paciente, via uretra por micção, 15 dias após o tratamento e, os recolheu, sendo analisados qualitativamente por kit colorimétrico humano (Bioclin cálculo renal k008), obtendo como resultado o fosfato amônio magnésiano simples pelo Setor de Nefrologia Veterinária do Hospital Veterinário FCAV/Unesp, campus de Jaboticabal. Não houve variação na ingestão hídrica segundo o tutor.

Tabela 2 - Consumo em gramas dos nutrientes da dieta prescrita e as recomendações nutricionais para cão adulto

Nutrientes	¹ Alimento Comercial Prescrito (consumo em gramas por 1000 kcal)	Recomendação para cães adultos saudáveis (consumo em gramas por 1000 kcal)	
		² NRC, 2006 (130 kcal)	³ FEDIAF, 2016 (95 kcal)
		Proteína	40,8
Extrato etéreo	38,26	13,8	13,7
Sódio	2,44	0,20	0,29
Cálcio	1,02	1,00	1,45
Fósforo	1,02	0,75	1,16
Magnésio	0,07	0,15	0,20

Fonte: ¹Rótulo da ração terapêutica Urinary Canine s/o®, Royal Canin (2016); ²Nutrient Requirements of Dogs and Cats (2006); ³Fédération européenne de l'industrie des aliments pour animaux familiers (2016).

Trinta dias após a paciente iniciar o tratamento, foi observado melhora clínica geral considerável e aumento do volume urinário e diminuição do número de micções, com urina límpida e coloração dentro da normalidade, segundo tutor. O acompanhamento radiográfico da paciente foi realizado mensalmente,

verificando-se no primeiro mês redução no número e no tamanho dos urólitos, de modo que o maior apresentou dimensões de 0,96 x 0,73 cm e, no segundo mês de tratamento constatou-se a inexistência dos cálculos, como verificado na Figura 2.

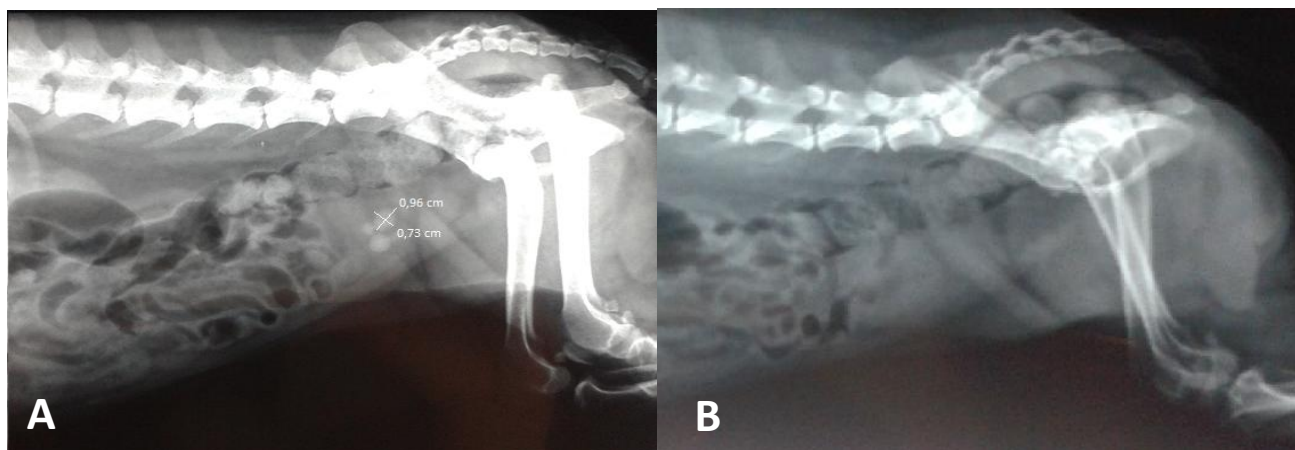


Figura 2 - Ambas as figuras representam projeção latero-lateral do segundo (A) e terceiro exame radiográfico (B). Em A, mostra-se diminuição do tamanho e número de urólitos na bexiga urinária após 30 dias de antibioticoterapia e tratamento nutricional, enquanto que em B não é observada a presença de urólitos radiopacos após 70 dias de tratamento.

Três meses após o atendimento inicial, foram realizados novamente exame ultrassonográfico abdominal, nova coleta urinária 4 horas após alimentação por cistocentese para realização de urinálise e cultura bacteriana da urina. Estes revelaram ausência de urólitos na bexiga urinária e de infecção bacteriana. O pH urinário apresentou-se no valor 6,0 (avaliado por fita urinária). A Tabela 3 apresenta os resultados de pH, densidade, cultura urinária e mensuração do urólito de maior tamanho por

radiografia simples, desde o primeiro atendimento até 70 dias de tratamento.

Durante todo o tratamento a paciente recebeu apenas a dieta terapêutica prescrita, manteve seu peso corporal, escore de condição corporal, escore de massa muscular e ingestão hídrica, condição normal de fezes e comportamento normal.

Tabela 3 - Resultados do pH, densidade e cultura urinária, e mensuração do maior urólito visto em radiografia com técnica simples, no primeiro dia de atendimento, após 30 dias e no final do tratamento com 70 dias.

Dias de tratamento	pH	Densidade	Cultura	Mensuração do urólito em bexiga urinária ¹
0 dia	7	1.025	100.000 UFC	1,26x1,63 cm
30 dias	-	-	-	0,96x0,73 cm
70 dias	6	1.040	Negativo	Sem evidência radiográfica

¹ Radiografia látero lateral simples.

DISCUSSÃO

Nos casos de urólitos de estruvita formados por infecção urinária bacteriana produtora de urease, a composição da dieta não interfere em sua formação uma vez que o fator determinante parece ser o pH urinário alcalino (>7) produzido por essas bactérias (OKABOR et al, 2013; BARTGES e KIRK, 2012; HESSE e NEIGER, 2009). No entanto, a supersaturação urinária por magnésio, fosfato e amônio são fatores predisponentes (HESSE e NEIGER, 2009). As bactérias presentes na matriz do urólito de estruvita, são liberadas a partir do momento que ocorre sua dissolução e a ação do antibiótico é muito mais efetiva no combate a esses microrganismos (BARTGES e KIRK, 2012). A bactéria mais comumente associada a este tipo de urólito é o *Staphylococcus sp.* (BARTGES e POLZIN, 2014; HESSE e NEIGER, 2009), como visto neste presente relato de caso. A média de tempo do desaparecimento de urólito de estruvita induzido por infecção com dieta calculolítica e antibioticoterapia adequada é de 70 dias (BARTGES e KIRK, 2012), como também verificado no caso em questão. Portanto o uso do antibiótico é imprescindível em urólitos presentes na bexiga urinária associados com infecção bacteriana. Outros relatos obtiveram sucesso somente com o uso de antibioticoterapia e com dieta de cães adultos em manutenção, porém o período de dissolução do urólito de estruvita foi mais longo, chegando a 5 meses (RINKARDT e HOUSTON, 2004).

No primeiro atendimento o pH urinário apresentou-se alto (7,0) propício para a formação de urólito de estruvita e, no final do tratamento, urina acidificada (pH urinário 6,0) dentro do valor indicado para dissolução de urólito de estruvita de 5,9 a 6,1 (OSBORNE et al., 2000).

A densidade urinária aumentou no final do tratamento, contrariando a literatura que preconiza densidade urinária menor que 1,015 para cães como melhor indutor da dissolução de cálculos (BARTGES e POLZIN, 2014). No entanto, a mudança de alimentação para uma dieta com apenas 10% de umidade, possa ter influenciado neste parâmetro. O nível de sódio da dieta apresentou-se 12 vezes maior do que o recomendado para estimular ingestão hídrica e, não interferiu na pressão arterial sistêmica da paciente. Stevenson et al (2003), verificaram que cães da raça Schnauzer Miniatura aumentam a ingestão hídrica quando alimentados com dietas com alto teor de sódio (2 a 3 g de sódio/1000 kcal) e apresentam urina menos concentrada quando alimentados com dieta úmida (73% de umidade). A mudança de uma dieta com alta umidade para uma dieta com baixa umidade, mesmo com elevado teor de sódio, neste relato, proporcionou densidade urinária alta, mas que aparentemente não interferiu na dissolução do urólito de estruvita. Por outro lado, a não mensuração da ingestão hídrica da paciente por parte do proprietário foi fator limitante.

O alimento comercial extrusado seco utilizado para o tratamento dietético forneceu teores de proteína, gordura, cálcio e fósforo dentro dos valores recomendados (FEDIAF, 2016; NRC, 2006). O teor de proteína fornecido de 40,8 g/1000 kcal apresentou níveis levemente inferiores ao preconizado pelo FEDIAF (2016)

e acima do indicado pelo NRC (2006), necessário para as funções metabólicas e manutenção da musculatura, sem apresentar restrição protéica ou exceder os compostos nitrogenados advindos do metabolismo protéico que propiciam ambiente favorável com pH alcalino à formação de urólitos de estruvita (OKABOR et al, 2013).

O magnésio apresentou valores 50% abaixo do recomendado, mas superior ao limite mínimo aceitável de 0,045 g/1000 kcal (NRC, 2006), diminuindo a propensão a possíveis agregados minerais na urina e não apresentando deficiência deste mineral na dieta da paciente. O teor de fósforo apresentou-se praticamente normal, de acordo com o recomendado para um cão adulto e em balanço com o cálcio, relação 1:1. Não necessariamente o fósforo dietético levará à formação de urólito neste caso, porém é indicado manter níveis recomendados deste mineral para cada animal em sua fase de vida para a prevenção de possíveis formações litogênicas deste íon quando em excesso (BARTGES e CALLENS, 2015).

CONCLUSÃO

A terapia nutricional acidificante com menos nutrientes propícios à formação do cálculo analisado, em conjunto com a antibioticoterapia se complementaram na dissolução do urólito de estruvita, com resposta e período de tempo adequados ao tratamento, não havendo necessidade de intervenção cirúrgica.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, T.A.; KRUGER, J.M. **Enfermedad Felina De Las Vias Urinarias**. In: HAND, M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P. Nutrición clinica en pequeños animales. Panamericana, Bogotá, 4 ed., p. 811-845, 2000.
- BARTGES, J.W.; CALLENS, A.J. Urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 747-768, 2015.
- BARTGES, J.W.; KIRK, C. **Nutritional Management of Lower Urinary Tract Disease** In: FASCETTI, A.; DELANEY, S. J. Applied Veterinary Clinical Nutrition. v. 1, p. 269-286, 2012.
- BARTGES J.; POLZIN D.J. **Nephrology and urology of small animals**. Published Online, 2014.
- CAMARGO, C.P. Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP. 2004.
- CARCIOFI, A.C.; TAKAKURA, F.S.; DE-OLIVEIRA, L.D.; TESHIMA, E.; JEREMIAS, J.T.; BRUNETTO, M.A.; PRADA, F. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and

- insulin response. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.92, p.326-336, 2008.
- CARCIOFI, A.C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.235-249, 2007.
- CARCIOFI, A.C.; VASCONCELLOS, S.; BORGES, N.C. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.421-426, 2006.
- FEDIAF. Nutrition Guidelines, for complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Publication in July, 2016.
- FREEMAN, L.; BECVAROVA, I.; CAVE, N.; MACKAY, C.; NGUYEN, P.; RAMA, B.; TAKASHIMA, G.; TIFFIN, R.; BEUKELLEN, P.V.; YATHIRAJ, S. Nutritional Assessment Guidelines. WSAVA, Global Veterinary Development. **Journal of Small Animal Practice**. v. 00, p. 4. 2011.
- HESSE, A.; NEIGER, R. **Urinary Stone in Small Animal Medicine**. **Veterinary Colour Handbook Series**. Manson Publishing veterinary book 2009.
- JEREMIAS, J. T.; NOGUEIRA, S. P.; BRUNETTO, M. A.; PEREIRA, G. T.; LOUREIRO, B. A.; FERREIRA, C. S.; GOMES, M. O. S.; CARCIOFI, A. C. Predictive formulas for food base excess and urine pH estimations of cats. **Animal Feed Science and Technology** . v. 182 p. 82– 92, 2013.
- LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs: a clinical tool. **Canine Practice**, Santa Barbara, v. 22, n. 3, p. 10- 15, 1997.
- MONFERDINE R.P.; OLIVEIRA J. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase – Revisão bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.1, p.1-4, 2009.
- NRC, National Research Council: Nutrient Requirements of Dogs and 286 Cats. National Academy Press, Washington, DC, USA. 2006.
- OKABOR, C. C., PEARL, D. L., LEFEBVRE, S. L., WANG, M., YANG, M., BLOIS, S. L., DEWEY, C. E. 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**, 243(12), 1737-1745, 2013.
- OSBORNE, C. A., BARTGES, J. W., LULICH, J. P., POLZIN, D. J., ALLEN, T. A. **Canine Urolithiasis**, p.605-688. In: Hand M.S., Tatcher C.D., Remillard R.L. & Roudebush P. **Small Animal Clinical Nutrition**. 4th edition Mark Morris Institute. Missouri, 2000.
- PERRY, L. A., KASS, P. H., JOHNSON, D. L., RUBY, A. L., SHIRAKI, R., WESTROPP, J. L. Evaluation of culture techniques and bacterial cultures from uroliths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 2013.
- RADITIC, D. M. 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.
- RINKARDT, N.E.; HOUSTON, D.M. Dissolution of infection-induced struvite bladder stones by using a noncalculolytic diet and antibiotic therapy. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 45, n. 10, p. 838, 2004.
- STEVENSON A.; RUTGER C. **Nutritional Management of canine urolithiasis**. In: Pibot P., Biouge V. & Elliot D. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition** 2nd ed. Direction Communication Royal Canin Group, Aimargues. v.2, p.284-307. 2006.
- STEVENSON, A. E.; HYND, W. K.; MARKWELL, P. J. Effect of dietary moisture and sodium content on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy miniature schnauzers and labrador retrievers. **Research in veterinary science**, v. 74, n. 2, p. 145-151, 2003.
- TILLEY, L.P; SMITH, F.W.K.J.; **Consulta Veterinária em 5 Minutos Espécie Canina e Felina** 3 ed., Manole, Barueri. SP, p. 1398-1407, 2008.