

OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS

Keytianne de Oliveira Sampaio¹
Grazielle Anahy de Sousa Aleixo
Reginaldo Pereira de Sousa-Filho
Ellen Cordeiro Bento da Silva¹

RESUMO

A obstrução uretral é um quadro clínico emergencial, comumente observado em felinos, que pode resultar em sério comprometimento à sua saúde, como lesões renais agudas. Essa afecção pode ter causas mecânica, anatômica ou funcional, e apresentar como principais sintomas a estrangúria, periúria e lambadura excessiva da genitália. O diagnóstico é realizado com base no histórico, exame físico e de imagem, como ultrassonografia e radiografia, sendo a identificação da etiologia de suma importância para instituir o tratamento e diminuir os quadros de recidiva. Ao diagnosticar a doença, o início do tratamento deve ser imediato e intensivo, em virtude do risco de evoluir rapidamente para o óbito. Neste sentido, busca-se corrigir os distúrbios hidroeletrolíticos, fornecer analgesia e realizar a desobstrução uretral, havendo uma variação neste último procedimento, de modo que, a escolha do método mais indicado pode variar de acordo com cada caso. Com base na complexidade em seu estabelecimento, diagnóstico e tratamento, foi objetivado com esse artigo de revisão reunir informações atuais e relevantes, relacionadas ao quadro de obstrução uretral em gatos, procurando enfatizar aspectos clínico, cirúrgico e etiológico da doença, assim como, orientar médicos veterinários no tratamento e prevenção da mesma.

Palavras-chave: cateterização, gato doméstico, uretra.

URETHRAL OBSTRUCTION IN CATS

ABSTRACT

Urethral obstruction is an emergency clinical condition, commonly observed in cats, that can result in serious commitment of their health, such as acute kidney damage. This condition can have mechanical, anatomical or functional causes, presenting as main symptoms stanguria, periuria and excessive licking of genitals. The diagnosis is based on the history, physical and image exams, such as ultrasound and radiography, being the identification of etiology of great importance to institute the treatment and reduce recurrence. After diagnosing the disease, initiation of treatment needs to be immediate and intensive, because of the risk of evolving quickly to death. In this regard, it's necessary to correct hydroelectric disturbances, provide analgesia and perform a urethral clearance, however there is a variation in this last procedure, so the choice of the most suitable method may vary according to each case. Based on the complexity of its establishment, diagnosis and treatment, this review aimed to gather current and relevant information related to urethral obstruction in cats, intending to emphasize clinical and etiological symptoms of the disease, as well as to guide veterinarians in its treatment and prevention.

Keywords: catheterization, domestic cat, urethra.

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco. Keytianne_sampaio@hotmail.com

OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS

RESUMEN

La obstrucción uretral es una condición clínica de emergencia, comúnmente vista en gatos, que puede resultar en un deterioro grave de su salud, como daño renal agudo. Esta condición puede tener causas mecánicas, anatómicas o funcionales, y presentar extrañeza, periuria y lamido excesivo de los genitales como síntomas principales. El diagnóstico se realiza con base en la historia, examen físico y de imagen, como ecografía y radiografía, y la identificación de la etiología es de suma importancia para instituir el tratamiento y reducir la recurrencia. Al diagnosticar la enfermedad, el inicio del tratamiento debe ser inmediato e intensivo, debido al riesgo de evolucionar rápidamente a la muerte. En este sentido, buscamos corregir las alteraciones hidroelectrolíticas, aportar analgesia y realizar el aclaramiento uretral, con una variación en este último procedimiento, por lo que la elección del método más adecuado puede variar según cada caso. A partir de la complejidad de su establecimiento, diagnóstico y tratamiento, este artículo de revisión tuvo como objetivo recopilar información actual y relevante relacionada con la condición de obstrucción uretral en gatos, buscando enfatizar los aspectos clínicos, quirúrgicos y etiológicos de la enfermedad, así como orientar a los médicos veterinarios en su tratamiento y prevención.

Palabras clave: cateterismo, gato doméstico, uretra.

INTRODUÇÃO

A obstrução uretral é uma emergência médica diagnosticada entre 10 a 22% dos gatos com doença do trato urinário inferior (1), podendo causar sérios prejuízos em termos reprodutivos e sanitários, com manifestações clínicas como disúria, estrangúria, hematúria, dor e anorexia (2).

A origem da obstrução uretral pode ser de cunho mecânico, anatômico ou funcional. Dentre as causas mecânicas, a oclusão da uretra por urólitos e pela formação de tampões são os motivos mais frequentes. Por outro lado, os defeitos na formação da uretra ou pênis e o intenso processo inflamatório, constituem, respectivamente, os fatores anatômicos e funcionais mais comuns (3).

Cada vez mais trabalhos procuram informações sobre a patogênese e os fatores predisponentes das obstruções uretrais. Nevins et al. (4) e Borges et al. (5) relacionam tal desordem com a castração precoce dos felinos, embora ainda não esteja bem estabelecido o mecanismo que justifique essa suspeita. Em virtude disso, surge o temor aos possíveis efeitos adversos associados à interrupção hormonal prematura, fato que faz com que no Brasil seja preconizado a castração de gatos apenas após a puberdade (6).

Diante da alta incidência, complexidade e importância da doença obstrutiva felina, objetivou-se com esse artigo de revisão, reunir trabalhos atuais e relevantes relacionados ao quadro de obstrução uretral nessa espécie, procurando compilar as informações e divulgar os principais aspectos clínicos e etiológicos da enfermidade, para desta maneira, orientar médicos veterinários quanto aos tratamentos, bem como sobre as formas de prevenção.

DESENVOLVIMENTO

Considerações gerais

O termo doença do trato urinário inferior dos felinos (DTUIF) é utilizado para descrever distúrbios na bexiga e uretra, sendo considerada uma das afecções mais comuns na

1 clínica desses animais (2). Esta possui etiologia multifatorial e muitas vezes indeterminada,
2 com manifestação de sintomatologias semelhantes, relacionadas ao trato urinário inferior (7).

3 A DTUIF pode ser classificada em obstrutiva e não obstrutiva (3) sendo a forma
4 obstrutiva diagnosticada em 17 a 58% dos gatos com a enfermidade (3,8).

5 As principais causas não-obstrutivas são a idiopática, urolitíase e infecção bacteriana,
6 as quais, comumente, são autolimitantes e, portanto, marcadas por resolução espontânea (9).
7 A obstrutiva se manifesta com a interrupção do fluxo, em virtude da presença de tampões ou
8 urólitos na luz da uretra, defeitos anatômicos da mesma, bem como edemas, fibroses, traumas
9 ou infecções induzidas pela passagem de cateter vesical (3,10). Como consequência, há a
10 cessação da filtração renal, tornando-se, portanto, uma afecção urológica emergencial e
11 potencialmente fatal (3).

12 **Fisiopatologia e epidemiologia**

13 A obstrução uretral é frequentemente observada em gatos machos, devido a
14 conformação anatômica da uretra, a qual é mais longa e estreita, quando comparada às fêmeas
15 (2,5). Alguns trabalhos relatam uma possível relação entre este quadro e a castração
16 pediátrica, embora ainda não esteja bem estabelecido o mecanismo que justifique tal
17 associação (4).

18 Diante da problemática acima descrita, tem se procurado desvendar os reais fatores
19 determinantes para o surgimento de obstruções uretrais na espécie. Lee e Drobatz (11), em
20 estudo retrospectivo com 223 gatos com quadro de obstrução urinária, constataram que 90%
21 eram castrados. Já em pesquisa realizada por Porters et al. (12), estes demonstraram que a
22 incidência do quadro é semelhante entre gatos submetidos à castração pré-púberes e pós-
23 púberes. Em outro trabalho realizado por Herron et al. (13), ao avaliarem o efeito da
24 castração na uretra masculina e tecido periuretral, eles concluíram que os gatos intactos
25 apresentavam epitélio uretral mais espesso do que os castrados. Por outro lado, Borges et al.
26 (5) não verificaram diferenças para o diâmetro luminal e espessura do epitélio uretral de
27 machos castrados e não castrados. Apesar disso, segundo eles, a densidade das fibras elásticas
28 no corpo esponjoso, na túnica albugínea e no corpo cavernoso de animais submetidos à
29 orquiectomia foi menor do que nos intactos. Em contrapartida, houve aumento na densidade
30 das fibras colágeno no corpo esponjoso de animais castrados, sugerindo ser esse um fator
31 predisponente para reduzir a complacência da região periuretral e predispor à doença
32 obstrutiva.

33 De acordo com Ferreira et al. (14), a castração pode levar à obesidade e consequente,
34 diminuição da atividade física, o que parece predispor à DTUIF. Isso se deve ao fato de que a
35 remoção das gônadas diminui o seu metabolismo (pelo seu papel endócrino), de modo que a
36 hipoatividade promove a diminuição da frequência de micção, favorecendo a formação de
37 cristais e, posteriormente, cálculos urinários (15).

38 Acredita-se ainda que o estresse seja um ponto chave à indução de mudanças no
39 consumo de alimento e ingestão de água na espécie, pois fatores estressantes são relacionados
40 à prevalência de quadros de cistite idiopática e de formação de urólitos (16).

41 A obstrução uretral por tampões decorre da formação dessas estruturas a partir de
42 infecção urinária ou inflamação na bexiga com cristalúria, o que resulta na agregação de
43 proteínas, cristais, leucócitos e glóbulos vermelhos. Outra teoria sugere que a inflamação
44 crônica leva à uma diminuição da integridade vascular da bexiga urinária, com aumento da
45 concentração de proteínas na urina e de seu pH, com consequente formação dos tampões (17).
46 Le Boedec et al. (18) relataram sobre a cistite pseudomembranosa, grave processo
47 inflamatório que ocasiona o descolamento de mucosa vesical, levando à obstrução uretral.

48 Apesar da urina na bexiga e na região proximal da uretra ser, geralmente,

1 considerada estéril, tem-se observado infecções do trato urinário (ITU) causadas por
2 contaminação retrógrada das bactérias presentes nas fezes (19). Portanto, a cistite bacteriana
3 deve ser sempre considerada e investigada nas doenças obstrutivas da uretra (20,21), estando
4 presente em média em 2% a 12% dos casos (3,22). Outros estudos, por sua vez, mostram que
5 a percentagem de gatos com infecção urinária podem ser bem maiores e chegar a 45% dos
6 gatos com sintomas de DTUIF (3,8,23).

7 **Sinais clínicos**

8 Os sinais clínicos apresentados pelos pacientes acometidos pela obstrução uretral
9 variam de acordo com a duração e grau da obstrução (24). As principais manifestações
10 clínicas apresentadas são diminuição na ingestão de água, polaciúria, estrangúria, periúria,
11 lambadura excessiva da genitália, desidratação, fraqueza, depressão e pênis hiperêmico,
12 edemaciado e exposto (14).

13 Em casos mais graves, onde há uma obstrução total e a mesma permanece por mais
14 de 36 a 48 horas, sinais de azotemia pós-renal, como vômito, diarreia e anorexia, podem ser
15 observados (10,25). Em pacientes mais debilitados, pode ser constatado pulso fraco e
16 filiforme, hipotermia, mucosas pálidas e ressecadas (26). Na ausculta cardíaca, é possível
17 verificar bradicardia, decorrentes de alterações eletrolíticas, como hipercalemia, contudo,
18 mesmo na ausência da bradicardia, os valores de potássio sérico podem estar aumentados
19 (27).

20 Adicionalmente, na avaliação física, por meio de palpação abdominal na região
21 caudal, pode-se revelar uma bexiga urinária firme e desconforto por parte do animal obstruído
22 (9).

23 **Diagnóstico**

24 O diagnóstico de DTUIF obstrutiva deve ser baseado nos sinais clínicos, histórico, e
25 exames físico (17,20), sendo também a ultrassonografia uma importante ferramenta na
26 identificação de alterações causadoras ou conseqüentes do processo. Nesse exame de imagem
27 podem ser observados o espessamento da parede da bexiga urinária, sedimentos urinários,
28 hidroureter, hidronefrose, coágulos sanguíneos luminiais e urólitos (4).

29 Assim como a ultrassonografia, as radiografias abdominais simples são,
30 frequentemente, utilizadas para o diagnóstico de obstrução uretrais por cálculos. No entanto,
31 para urólitos com menos de três milímetros de diâmetro ou radioluscentes, isso só é possível
32 através da técnica radiográfica contrastada, que permite ainda a identificação de massas,
33 persistência do úraco, coágulos sanguíneos e estenoses (28).

34 Muitos são os exames complementares, necessários para avaliar o paciente com
35 obstrução uretral. Dentre ele, merece destaque a análise hematológica, através da qual pode
36 ser identificada a elevação dos níveis do hematócrito e da proteína total plasmática, diante do
37 quadro de desidratação (26).

38 As dosagens de ureia e creatinina séricas são indispensáveis à avaliação da função
39 renal de animais com obstrução uretral, devendo ser executada conjuntamente com a
40 determinação da glicose, cálcio, fósforo, sódio e potássio. Isso possibilita determinar o quadro
41 clínico do paciente, especialmente quando associado à gasometria venosa (9). Lee e Drobatz
42 (11) relataram que a maioria dos gatos com obstrução uretral apresentam alterações leves nos
43 eletrólitos e gases sanguíneos, estando a hipercalemia grave ($>8,0$ mmol / L) presente em
44 12% dos animais afetados, geralmente em conjunto com acidemia e baixas concentrações de
45 cálcio ionizado.

46 Em pacientes com obstrução uretral há aumento da pressão vesical, ocasionando

1 elevação da pressão na cápsula de Bowman e diminuição da taxa de filtração glomerular.
2 Consequentemente, há aumento nos níveis séricos de ureia e creatinina (azotemia), além de
3 hipercalemia progressiva. A partir daí é gerada insuficiência renal aguda, de origem pós-renal,
4 que é potencialmente reversível, caso seja realizada a desobstrução precoce das vias urinárias
5 (29,30).

6 Os valores elevados de creatinina e ureia, observados nos casos de doenças uretrais
7 obstrutivas, são, geralmente, associados à crise urêmica (3,14). Tal disfunção renal, pode
8 levar à acidose metabólica, pelo acúmulo de íons de hidrogênio H⁺, e diminuição da
9 concentração de íons de sódio (Na⁺), necessário para a troca com os íons de potássio (K⁺), o
10 que gera o quadro de hipercalemia (31).

11 Os distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos e acido-básicos resultam em graves
12 complicações para o paciente com DTUIF, incluindo o óbito (32), e assim, a determinação de
13 tais variáveis é um indicativo do estado de saúde do animal. Em estudo realizado por Neri et
14 al. (33), foi observado que pacientes obstruídos a mais de 36 horas apresentavam valores
15 maiores de creatinina, fósforo, magnésio, potássio e lactato, quando comparado com animais
16 obstruídos há menor tempo.

17 Com relação à urinálise, frequentemente são observados proteinúria, glicosúria,
18 hematúria, leucocitúria, piúria e cristalúria, decorrentes do quadro de inflamação, infecção,
19 necrose ou trauma no trato urinário (7,33). Adicionalmente é possível identificar uma relação
20 proteína-creatinina urinárias aumentada, achados que sugerem um agravamento da lesão
21 renal, conforme o tempo de obstrução (7). Em estudo realizado por Brabson et al. (5), foi
22 evidenciada uma relação da cor da urina com o grau de danos na bexiga urinária, de modo que
23 quanto mais escura a urina, maior o tempo da obstrução e grau das lesões metabólicas (34).

24 Associado à urinálise, é importante realizar uma urocultura, principalmente nos gatos
25 mais velhos, para ser possível identificar o agente infeccioso (quando presente) e instituir uma
26 terapêutica adequada (35). Sabe-se, entretanto, que é a *Escherichia coli* é o patógeno mais
27 comumente encontrado nos casos de obstrução (22,36).

28 Tratamento

29 O tratamento da obstrução uretral deve ser imediato e intensivo, em virtude do risco
30 do paciente evoluir para o óbito. Ele se baseia na correção dos distúrbios hidroeletrólíticos, na
31 desobstrução uretral e na analgesia (17,37). Com a finalidade de reestabelecer os equilíbrios
32 ácido-básicos e eletrolíticos, bem como estimular a diurese, principalmente nos felinos
33 clinicamente comprometidos, deve ser realizada fluidoterapia (38,39).

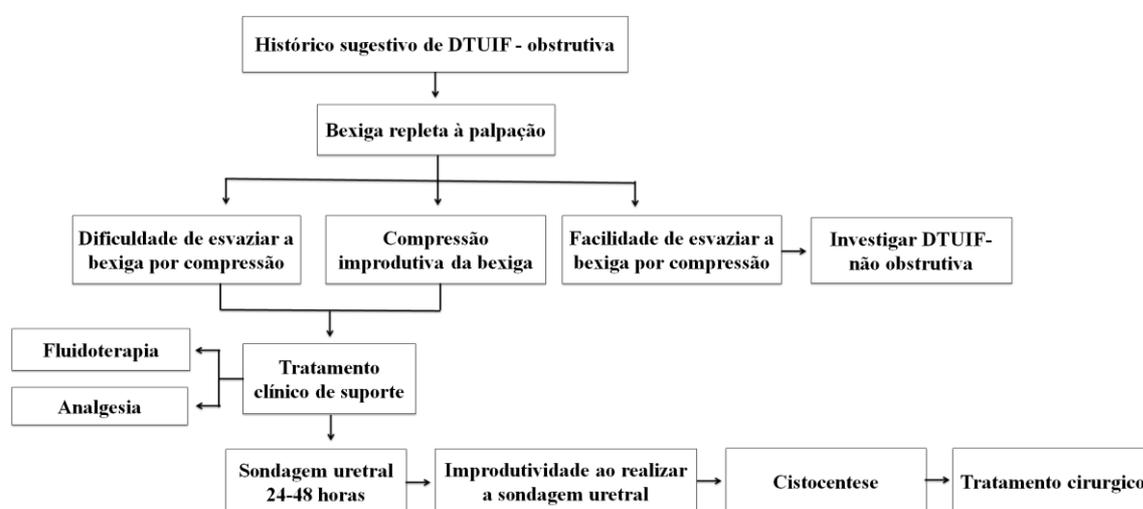
34 Dentre as soluções eletrolíticas que contribuem para a correção da acidose
35 metabólica, o ringer com lactato representa a melhor escolha, por permitir o restabelecimento
36 de fluídos em gatos obstruídos e recompor a homeostase renal mais rápido que a solução
37 salina. Além disso, atua no controle da acidose metabólica, diante do efeito alcalinizante do
38 lactato (39).

39 Em pacientes com acidose metabólica grave, hipercalemia e azotemia pós-renal, é
40 recomendada a infusão de ringer com lactato de 20 mL/kg/hora, nas seis primeiras horas. Nas
41 seis a 12 horas seguintes, a taxa de fluidoterapia deve ser reduzida para 15 mL/kg/hora, entre
42 12 a 24 horas para 10 mL/kg/hora e 5 mL/kg/hora nas últimas 24 a 48 horas (39).
43 Adicionalmente, de acordo com o estado clínico do paciente, pode haver a necessidade de
44 efetuar infusão de sais de cálcio, glicose ou glicose seguida de insulina, para a correção dos
45 distúrbios hidroeletrólíticos (40).

46 Diante do intenso quadro de dor observado nos animais com obstrução uretral, é
47 crucial a instituição de protocolo analgésico, sendo recomendado que a terapia com anti-
48 inflamatórios não esteroidais (AINE's) seja cautelosa, uma vez que pode agravar injúrias

1 renais previamente instaladas (40). Além disso, Dorsch et al. (41) afirmaram que o uso de
 2 AINE's na dose recomendada para gatos não parecem ter efeito analgésico e anti-
 3 inflamatório.

4 O uso de antiespasmódicos de musculatura lisa pode ser indicado para reduzir o risco
 5 de recorrência de obstrução uretral. Dentre tais fármacos se destacam a acepromazina, na dose
 6 de 0,02 a 0,05 mg/kg, por via intravenosa (IV), intramuscular (IM) ou subcutânea (SC), ou de
 7 1,0 a 3,0 mg/kg por via oral (VO), a cada quatro a seis horas; prazosina, na dose de 0,25 a 1,0
 8 mg/gato, VO, a cada oito a 12 horas; e o fenoxibenzamin, na dose de 0,5 a 1,0 mg/kg, VO, a
 9 cada 12 ou 24 horas, por até cinco dias (35,42). Para a escolha da intervenção correta, a fim
 10 de solucionar a obstrução uretral, é imprescindível identificar a localização da obstrução e a
 11 determinação da causa da mesma (43). Algumas estratégias terapêuticas possíveis são a
 12 massagem peniana, a cateterização uretral, a hidropulsão e a compressão vesical, na
 13 tentativa de deslocar os tampões uretrais e urólitos (44), sendo essas técnicas conservativas
 14 (Fig. 01).



15
 16
 17 **Figura 01:** Fluxograma do tratamento de obstrução urinária em felino.
 18

19 Quando a massagem peniana é ineficiente na desobstrução, opta-se pela
 20 cateterização uretral. Esta última deve ser feita de forma asséptica, através da introdução
 21 apenas da porção inicial da sonda na uretra peniana, com posterior injeção de solução
 22 fisiológica. O objetivo é promover a desobstrução por hidropulsão, sempre com cuidado
 23 para que a introdução forçada do cateter não traumatize o tecido e, assim, ocasione estenose
 24 ou ruptura da parede uretral (45).

25 Após a devida desobstrução, a sonda empregada inicialmente é substituída por outra
 26 mais flexível (9), a qual deve permanecer por 24 a 48 horas no local, em sistema fechado, a
 27 fim de reduzir a incidência de infecção bacteriana (23). A permanência da sonda é indicada
 28 em casos graves de hematúria e uremia, nos procedimentos de difícil desobstrução ou quando,
 29 após a desobstrução do fluxo urinário, existe uma grande quantidade de debris e o fluxo de
 30 urina normal não foi restabelecido (9,24). Isso se deve ao menor risco de re-obstrução uretral,
 31 quando comparado à desobstrução por cateterização única (46).

32 A cateterização pode não ser efetiva quando na presença de urólitos que não se
 33 deslocam e nas estenoses uretrais (47). Nessas situações a cistocentese pode ser indicada,
 34 apesar dos relatos de risco de ruptura do órgão, o que decorre da fragilidade de sua parede
 35 frente ao processo inflamatório e a tensão causada pela afecção (26).

36 Nos casos em que a obstrução uretral não responde ao tratamento médico ou o

1 paciente apresentar episódios recorrentes, bem como lesões irreversíveis na mucosa da uretra
2 peniana como estenoses, rupturas, traumas e neoplasias, o procedimento cirúrgico através da
3 uretostomia, é recomendado (48,49). Essa intervenção visa criar um novo óstio uretral e pode
4 ser executada de diferentes formas, com destaque para a técnica perineal, que é indicada
5 quando a obstrução está na uretra peniana, e para a pré-púbica, utilizada quando o processo
6 obstrutivo está na uretra pélvica (50).

7 As técnicas de uretostomia podem apresentar complicações como incontinência
8 urinária, infecções urinárias, dermatite peristomal, vazamento de urina subcutânea e estenose
9 (51). Existem relatos de incidência de infecção urinária, a longo prazo em cerca de 17 a 77%
10 dos pacientes que passaram pelo procedimento cirúrgico (52,53). A quebra na integridade das
11 barreiras anatômicas, através da retirada do esfíncter uretral externo, pode implicar em
12 migração de bactérias para as vias urinárias justificando as infecções (54).

13 Alguns autores relatam ainda que, após a uretostomia, alguns animais podem
14 apresentar estenose, sendo indicado reintervenção e colocação de stents uretrais (43). Apesar
15 disso, de acordo com Corgonzinho et al. (2007) (10), a uretostomia perineal parece ter bons
16 resultados, desde que realizada por cirurgiões experientes e associada ao pós-operatório com
17 o uso de colar elizabetano e sem emprego de sondas uretrais, visto que aumentam o processo
18 inflamatório, contribuem para a maior incidência de estenoses e são uma importante fonte de
19 infecções.

20 Independente da técnica empregada para a desobstrução uretral, o paciente deve ser
21 monitorado quanto a produção de urina, hidratação e peso corporal, com o objetivo de que se
22 possa individualizar a fluidoterapia de reposição (55). Neste contexto, animais que passaram
23 por quadros obstrutivos devem ser submetidos a um manejo clínico através do aumento na
24 ingestão de água (56,57), o que pode ser obtido pelo fornecimento de dietas com alta
25 concentração de líquido, reduzindo desta forma a concentração urinária e prevenindo a
26 formação de cálculos urinários (58). Em associação, podem ser indicadas dietas terapêuticas
27 que buscam alterar o pH urinário, reduzir concentração dos cristalóides litogênicos e
28 aumentar a solubilidade dos mesmos (59).

29 O manejo ambiental de gatos submetidos à uretostomia é fundamental e marcado
30 pelo aumento do número de caixas sanitárias de areia (número de caixas = número de gatos
31 +1) e bebedouros, higienização frequente e melhor disposição, usando locais frescos, calmos
32 e facilmente acessíveis (58,60). Tais cuidados evitam novas manifestações de obstrução
33 uretral, uma vez que é alta a incidência de recidiva (33%) e mortalidade (entre 5,8% e 8,9%)
34 dos animais acometidos (2,11,37).

35 36 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

37 Com base nas informações descritas, conclui-se que a obstrução urinária em gatos é
38 uma emergência médica na qual o diagnóstico e tratamento precoce são essenciais para
39 favorecer o prognóstico. Os impactos negativos e a grande incidência na clínica de felinos,
40 torna essa enfermidade de grande importância e com isso, ressalta a necessidade de execução
41 de pesquisas com a intenção de desvendar as causas e consequências da doença.

42 43 **REFERÊNCIAS**

- 44 1 Trangerud C, Ottesen N, Eggertsdo AV. Causes of lower urinary tract 354 disease in
45 Norwegian cats. *J Feline Med Surg.* 2011;355:410-7.
- 46 2 Segev G, Livne H, Ranen E, Lavy E. Urethral obstruction in cats: predisposing factors,
47 clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *J Feline Med Surg.* 2011;13:101-8.

- 1 3 Saevik BK, Trangerud C, Ottesen N, Sorum H, Eggertsdottir AV. Causes of lower urinary
2 tract disease in Norwegian cats. *J Feline Med Surg.* 2011;13:410-7.
- 3 4 Nevins JR, Mai W, Thomas E. Associations between ultrasound and clinical findings in 87
4 cats with urethral obstruction. *Vet Radiol Ultrasound.* 2015;56:439-47.
- 5 5 Borges NCS, Sampaio MAP, Pereira VA, Figueiredo MA, Chagas MA. Effects of
6 castration on penile extracellular matrix morphology in domestic cats. *J Feline Med Surg.*
7 2017;215:1-6.
- 8 6 Silva TC, Barretot BM, Andradem B, Miranda ALS, Guimarães-Bassolia CD.
9 Conhecimento e percepção dos médicos veterinários do hospital veterinário da UFRPE sobre
10 a castração pediátrica. *Rev Educ Contin Med Vet Zootec.* 2016;13:72.
- 11 7 Defauw PA, Maele IV, Duchateau L. Risk factors and clinical presentation of cats with
12 feline idiopathic cystitis. *J Feline Med Surg.* 2011;13:967-75.
- 13 8 Lew-Kojrys S, Mikulska-Skupien E, Snarska A, Krystkiewicz W, Pomianowski A.
14 Evaluation of clinical signs and causes of lower: urinary tract disease in Polish cats. *Vet Med*
15 *(Praha).* 2017;62:386-93.
- 16 9 Costa FVA. Contribuição ao estudo da doença do trato urinário inferior feline. *MEDVEP*
17 *Rev Cientif Med Vet Pequenos Anim Anim Estimacão.* 2009;7:448-63.
- 18 10 Corgozinho KB, Souza HJM, Pereira AN, Belchior C, Silva MA, Martins MCL, et al.
19 Catheter-introduced urethral trauma in cats with urethral obstruction. *J Feline Med Surg.*
20 2007;9:481-6.
- 21 11 Lee JA, Drobotz KJ. Characterization of the clinical characteristics, electrolytes, acid-base,
22 and renal parameters in male cats with urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care (San*
23 *Antonio).* 2003;13:227-33.
- 24 12 Porters N, Polis I, Moons CPH, Maele IV, Ducatelle R, Goethals K, et al. Relationship
25 between age at gonadectomy and health problems in kittens adopted from shelters. *Vet Rec*
26 *Open.* 2015;176:572-6.
- 27 13 Herron MA. The effect of prepubertal castration on the penile urethra of the cat. *J Am Vet*
28 *Med Assoc.* 1972;160:208-11.
- 29 14 Ferreira GS, Carvalho MB, Avante MB. Características epidemiológicas, clínicas e
30 laboratoriais de gatos com sinais de doença do trato urinário inferior. *Farriers Mag.*
31 2014;19:42-50.
- 32 15 Larsen JA. Risk of obesity in the neutered cat. *J Feline Med Surg.* 2017;19:779-83.
- 33 16 Lund HS, Eggertsdóttir AV. Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with
34 different causes: possible clinical implications. *J Feline Med Surg.* 2019;21:590-4.
- 35 17 Hostutler RA, Chew DJ, Dibatola SP. Recent concepts in feline lower urinary tract
36 disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2005;35:147-70.
- 37 18 Le Boedec K, Pastor ML, Lavoue R. Pseudomembranous cystitis, an unusual condition
38 associated with feline urine outflow obstruction: four cases. *J Feline Med Surg.* 201;13:588-
39 93.
- 40 19 Siddiqui H, Nederbragt AJ, Lagesen K, Jeansson SL, Jakobsen KS. Assessing diversity of
41 the female urine microbiota by high throughput sequencing of 16S rDNA amplicons. *BMC*
42 *Microbiol.* 2011;11:244-7.

- 1 20 Eggertsdóttir AV, Saevik BK, Halvorsen I, Sorum H. Occurrence of occult bacteriuria in
2 healthy cats. *J Feline Med Surg.* 2011;13:800-3.
- 3 21 Puchot ML, Cook AK, Pohlit C. Subclinical bacteriuria in cats: prevalence, findings on
4 contemporaneous urinalyses and clinical risk factors. *J Feline Med Surg.* 2017;19:1238-44.
- 5 22 Eggertsdottir AV, Lund HS, Krontveit R, Sorum H. Bacteriuria in cats with feline lower
6 urinary tract disease: a clinical study of 134 cases in Norway. *J Feline Med Surg.* 2007;9:458-
7 65.
- 8 23 Dorsch R, Remer C, Sauter-Louis C, Hartmann K. Feline lower urinary tract disease in a
9 German cat population. A retrospective analysis of demographic data causes and clinical
10 signs. *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere.* 2014;42:231-9.
- 11 24 Galvão ALB, Ondani AC, Frazílio FO, Guadalupe SF. Obstrução uretral em gatos machos
12 – revisão literária. *Acta Vet Bras.* 2010;4:1-6.
- 13 25 Dowers K. Nonobstructive idiopathic feline lower urinary tract disease: how to approach a
14 puzzling disorder. *Vet Med [Internet].* 2009 [cited 2020 Sept 2]. Available from:
15 <https://www.dvm360.com>
- 16 26 Walker D. Feline urethral obstruction: a clinical refresh. *Ir Vet J.* 2009;62:198-202.
- 17 27 Tag TL, Thomas KD. Electrocardiographic assessment of hyperkalemia in dogs and cats. *J*
18 *Vet Emerg Crit Care (San Antonio).* 2008;18:61-7.
- 19 28 Hecht S. Diagnostic imaging of lower urinary tract disease. *Vet*
20 *Clin North Am Small Anim Pract.* 2015;45:639-63.
- 21 29 Kellum JA. Acute kidney injury. *Crit Care Med.* 2008;36:141-52.
- 22 30 Fischer JR, Lane IF, Stokes J. Acute postrenal azotemia: etiology, clinicopathology, and
23 pathophysiology. *Compend Contin Educ Vet.* 2009;31:520-30.
- 24 31 Vieira Neto OM, Moysés Neto M. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico. *Medicina*
25 *(Ribeirão Preto).* 2003;36:325-37.
- 26 32 Reche-Jr A, Hagiwara MK. Semelhanças entre a doença idiopática do trato urinário
27 inferior dos felinos e a cistite intersticial humana. *Cienc Rural.* 2004;34:315-21.
- 28 33 Neri AM, Machado LHA, Okamoto PTG, Filippi MG, Takahira RK, Melchert A, et al.
29 Routine screening examinations in attendance of cats with obstructive lower urinary tract
30 disease. *Top Companion Anim Med.* 2016;31:140-5.
- 31 34 Brabson TL, Bloch CP, Johnson JA. Correlation of gross urine color with diagnostic
32 findings in male cats with naturally occurring urethral obstruction. *J Feline Med Surg.*
33 2015;17:453-7.
- 34 35 Gunn-Moore DA. Feline lower urinary tract disease. *J Feline Med Surg.* 2003;5:133-8.
- 35 36 Bailiff NL, Nelson RW, Feldman EC, Westropp JL, Ling GV, Jang SS. Frequency and risk
36 factors for urinary tract infection in cats with diabetes mellitus. *J Vet Intern Med.*
37 2006;20:850-5.
- 38 37 Gerber B, Eichenberger S, Reusch CE. Guarded long-term prognosis in male cats with
39 urethral obstruction. *J Feline Med Surg.* 2008;10:16-23.
- 40 38 Norman BC, Côté E, Barrett KA. Wide-complex tachycardia associated with severe
41 hiperkalemia in three cats. *J Feline Med Surg.* 2006;8:372-8.

- 1 39 Cunha MG, Freitas GC, Carregaro AB, Gomes K, Cunha JP, Beckmann DV, et al. Renal
2 and cardio-respiratory effects of treatment with lactated Ringer's solution or physiologic
3 saline (0.9% NaCl) solution in cats with experimentally induced urethral obstruction. *Am J*
4 *Vet Res.* 2010;71:840-6.
- 5 40 Rieser TM. Urinary tract emergencies. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*
6 2005;35:359-73.
- 7 41 Dorsch R, Zellner F, Schulz B, Sauter-Louis C, Hartmann K. Evaluation of meloxicam for
8 the treatment of obstructive feline idiopathic cystitis. *J Feline Med Surg.* 2016;18:925-33.
- 9 42 Westropp JL. Cats with lower urinary tract sings. *Vet Focus.* 2007;17:10-7.
- 10 43 Drebing MR, Fui Y, Mayank S, Ruth D, Elisabet D. Membrane-like structure in the
11 urinary bladder neck of a young cat: diagnosis and treatment usin balloon dilatation and a
12 balloonexpandable metallic stent. *J Feline Med Surg.* 2017;3:232-5.
- 13 44 Leal LM, Crivelenti LZ, Cipolli VMM, Lima TB, Morato GO, Moraes PC. Uretrostomia
14 pré-púbica após ruptura uretral em felino com doença do trato urinário inferior. *Clin Vet.*
15 2012;97:100-4.
- 16 45 Balakrishnan A, Drobatz KJ. Management of urinary tract emergencies in small animals.
17 *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2013;43:843-67.
- 18 46 Seitz MA, Creedon JMB, Drobatz KJ. Evaluation for association between indwelling
19 urethral catheter placement and risk of recurrent urethral obstruction in cats. *J Am Vet Med*
20 *Assoc.* 2018;252:1509-20.
- 21 47 Bartges JW, Kirk C, Lane IF. Update: management of calcium oxalate uroliths in dogs and
22 cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2004;34:969-87.
- 23 48 Williams J. Surgical management of blocked cats: which approach and when? *J Feline*
24 *Med Surg.* 2009;11:14-22.
- 25 49 Nye AK, Luther JK. Feline perineal urethrostomy: a review of past and present literature.
26 *Top Companion Anim Med.* 2018;33:77-82.
- 27 50 Acar SA, Sarouglu M, Sadalak DJ. Prepuical urethrostomy performed using the coating
28 technique (in Turkish). *Turk J Vet Anim Sci.* 2010;34:7-16.
- 29 51 Papazoglou LG, Basdani E. Perineal urethrostomy in the cat. Technique and
30 complications. *J Hellenic Vet Med Soc.* 2011;62:150-60.
- 31 52 Bass M, Howard J, Gerber B, Messmer M. Retrospective study of indications for and
32 outcome of perineal urethrostomy in cats. *J Small Anim Pract.* 2005;46:227-31.
- 33 53 Sousa-Filho RP, Nunes-Pinheiro DCS, Sampaio KO, Silva BCE, Cavalcanti GASA,
34 Cunha MGMC. Clinical outcomes of 28 cats 12-24 months afer urethrostomy. *J Feline Med*
35 *Surg.* 2019;23:1-8.
- 36 54 Paulo NM, Silva FF, Brito GA, Damasceno AD, Brito LAB, Freitas JS, et al.
37 Reconstrução uretral com retalho autógeno de mucosa bucal após uretostomia em cães. *Acta*
38 *Cir Bras.* 2004;19:110-4.
- 39 55 Palumbo MIP, Machado LHA, Romão FG. Manejo da Insuficiência renal aguda em cães e
40 gatos. *Arq Cienc Vet Zool UNIPAR.* 2011;14:73-6.
- 41 56 Singh SK, Agarwal MM, Sharma S. Medical therapy for calculus disease. *BJUI Compass.*
42 2011;107:356-9.

1 57 Lotan Y, Jiménez IB, Lenoir-Wijnkoop IL, Daudon M, Molinier L, Tack I, et al. Increased
2 water intake as a prevention strategy for recurrent urolithiasis: major impact of compliance on
3 cost-effectiveness. J Urol. 2013;189:935-9.

4 58 Forrester SD, Towell TL. Feline idiopathic cystitis. Vet Clin North Am Small Anim Pract.
5 2015;45:783-806.

6 59 Sturgess K. Dietary management of canine urolithiasis. In Pract. 2009;31:306-12.

7 60 Ruda L, Heiene R. Short- and long-term outcome after perineal urethrostomy in 86 cats
8 with feline lower urinary tract disease. J Small Anim Pract. 2012;53:693-8.

9

10 **Recebido em: 30/07/2020**

11 **Aceito em: 04/12/2020**

12