Fatores associados à ocorrência da obstrução uretral em felinos: Uma revisão de literatura

Ariene Mendes de Oliveira dos Anjos[1]
Danielle de Oliveira Santos[1]
Isabella Silva Souza[1]
Keilla Ramos Parente[1]
Maria Clara Souza Nascimento[1]
Maria Eduarda Deiró Lemos[1]
Thyago Kelvyn Campos Silva[1]
Amanda Maria Villas Boas Ribeiro [2]

RESUMO

Introdução: A obstrução uretral em felinos é uma grave urgência urológica muito rotineira nas clínicas veterinárias que acomete principalmente machos e que leva a sérios distúrbios no animal. **Objetivo:** Identificar através de uma revisão narrativa os principais fatores associados a ocorrência da obstrução uretral em felinos. **Metodologia:** Para seleção dos artigos foram realizadas buscas para compor o estudo no banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os descritores “obstrução uretral”, “felinos”, “uretra”. A fim de complementar os estudos foi utilizado os critérios de inclusão: artigos associados a fatores da ocorrência de obstrução em felinos, artigos em português e inglês. E como critério de exclusão: artigos de origem duvidosa e que não se adequassem a temática proposta. Além disso, foram realizadas reuniões para divisão de tarefas e verificar a possibilidade real de melhorias para os dados da ocorrência abordada. **Resultados:** Foram encontrados sete artigos que abordaram diretamente o tema, apresentando divergência entre autores sobre fatores associados, no qual a rotina do animal e o modo que o tutor o trata estão inteiramente ligados. **Conclusão:** Diante dos resultados obtidos, fica evidenciado que o manejo nutricional, idade, anatomia, raça e ambiente estão entre os principais fatores associados às causas de obstrução uretral em felinos. É sugerido a prevenção e o tratamento de quaisquer condições subjacentes que podem contribuir para recorrência da obstrução.

Palavras-chaves: Felinos. Machos. Obstrução uretral. Prevenção. Uretra

ABSTRACT

[1] Discente do curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário de Excelência
[2] Docente da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência

Introduction: Urethral obstruction in felines is a serious urological emergency that is very routine in veterinary clinics, affecting mainly males and leading to serious disorders in the animal. **Objective:** To identify, through a narrative review, the main factors associated with the occurrence of urethral obstruction in felines. **Methodology:** To select the articles, searches were carried out to compose the study in the Virtual Health Library (VHL) database, using the descriptors “urethral obstruction”, “felines”, “urethra”. In order to complement the studies, the inclusion criteria were used: articles associated with factors in the occurrence of obstruction in felines, articles in Portuguese and English. And as an exclusion criterion: articles of dubious origin and that did not fit the proposed theme. In addition, meetings were held to divide tasks and verify the real possibility of improvements to the data from the incident addressed. **Results:** Seven articles were found that directly addressed the topic, presenting divergence between authors on associated factors, in which the animal's routine and the way the owner treats it are entirely linked. **Conclusion:** Given the results obtained, it is clear that nutritional management, age, anatomy, breed and environment are among the main factors associated with the causes of urethral obstruction in felines. Prevention and treatment of any underlying conditions that may contribute to recurrence of the obstruction is suggested.

Keywords: Felines. Males. Prevention. Urethra. Urethral obstruction.

INTRODUÇÃO

Na rotina na clínica de pequenos animais é frequente encontrarmos animais felinos com quadro de obstrução de uretra, enfermidade do trato urinario inferior que é considerada como uma patologia emergencial (Gomes, 2020).

Durante o início da obstrução, costuma-se encontrar sinais de mal funcionamento do sistema urinário, alguns deles são: oligúria, disúria, estrangúria, iscúria, hematúria, periúria, e obstrução total ou parcial da uretra do paciente, de acordo com a gravidade do seu quadro clínico. Durante o exame físico também é comum que haja prostração, dor, vocalização, seguidos de excesso de lambida na região perineal causada pelo desconforto local e retenção da urina. (Nelson; Couto, 2015; Reche Jr.; Camozzi, 2017).

Segundo Serrano (2011), é importante que o veterinário tenha agilidade e precisão durante a avaliação do paciente, estabilize o quadro de saúde do animal, logo após realize a cateterização da uretra e estabeleça alguns cuidados adequados pós-obstrução, para se manter a sobrevida do animal.

Lane (2009) afirma que durante o processo obstrutivo, ocorre a dilatação da bexiga além do que sua capacidade permite, permitindo o retorno da urina aos rins. Com isso, há o aumento da pressão intratubular, que se opõe à taxa de filtração glomerular, dificultando a capacidade de concentração tubular e outras funções tubulares, como: regular sódio, reabsorver H_2O, excretar ácidos e potássio, o que resulta em uremia, acidose e hipercalemia.

Felinos com o peso acima do normal ou obesos, que não tem acesso a exercicíos físicos, sem acesso à rua, que se alimentam de ração seca, ou que habitam num ambiente com uma quantidade excessiva de outros gatos, são predisponentes a desenvolver esse distúrbio (Cooper, 2015).

De acordo com Nelson (2015) e Osborne (2009), a obstrução pode acontecer tanto em animais machos, quanto fêmeas, entretanto, a grande maioria dos casos ocorrem em machos, por sua uretra apresentar um comprimento maior e mais estreito em relação à uretra das fêmeas felinas.

Posto isso, o objetivo deste estudo é analisar os fatores associados à ocorrência de obstrução uretral em felinos machos, a partir da literatura científica.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é de natureza teórica, ou seja, baseada em pesquisas realizadas em discussões propostas por estudiosos do assunto abordado, permitindo discussões e indagações sobre o tema escolhido. Assim, trata-se de uma revisão de literatura, do tipo narrativa.

Foram utilizados bancos de dados de pesquisas fundamentadas, como o BVS-Vet e sete artigos publicados nos últimos anos que retratava fatores que predispõem o assunto que abordaremos.

A revisão narrativa é compreendida como uma revisão de literatura que descreve o estado atual de um tema de pesquisa pode ser útil para artigos e trabalhos, no entanto ela apresenta-se parcialmente, representando o ponto de vista de diversos autores.

Para pesquisa desses artigos foram utilizadas palavras-chaves como: “uretra”, “obstrução”, “felinos”. O levantamento bibliográfico, assim como a busca por respostas de indagações que foram surgindo à medida que discutíamos, foram direcionando a pesquisa para compreender definições, incidência, medidas preventivas e possíveis tratamentos. Seguimos um cronograma para divisão de tarefas, sendo escolhido o tema, trabalhando a importância de estudá-lo e através de reuniões em grupo juntando os pensamentos e ideias para chegar ao caminho de uma possibilidade real de melhorar os dados de ocorrência da obstrução uretral.

Os critérios de inclusão adotados para a realização da pesquisa foram artigos direcionados a fatores associados à obstrução uretral em gatos machos, incluindo artigos em português e inglês.

Além disso, durante a pesquisa, devido a obstrução uretral fazer parte de um seleto grupo de enfermidades relacionadas ao trato urinário, foram encontrados vários estudos relacionados a outros distúrbios de caráter não obstrutivo, como: cistite idiopática, cistite bacteriana. Assim como também encontramos várias pesquisas de diferentes causas base para a ocorrência da obstrução, sendo elas:

urolitíase, sedimentação da urina, tampões uretrais, neoplasias e transtornos funcionais da musculatura.

RESULTADOS E DICUSSÃO

A obstrução uretral é uma afecção urológica emergencial na clínica de felinos, caracterizada pela obstrução do fluxo urinário e é considerada uma manifestação comum e potencialmente fatal da doença do trato urinário inferior dos felinos (DTUIF), frequentemente associada à formação de cristais e cálculos (Cooper, 2015). É comumente observada em gatos machos, devido à estrutura anatômica mais longa e estreita da uretra, em comparação com as fêmeas. O diâmetro interno da uretra diminui gradativamente desde sua origem na bexiga até o meato urinário (Oliveira, 1999).

Quando há uma obstrução na uretra, a bexiga se expande além do seu volume normal. Com o aumento da pressão intravesical, a urina retida volta aos rins, fazendo com que a pressão intratubular aumente, o que pode causar danos aos rins. No decorrer desse processo, a lesão tubular ou a perda de néfrons que leva a uma poliúria acentuada, observada após o restabelecimento do fluxo urinário normal (Lane, 2009).

Como alteração metabólica, a azotemia é uma alteração bioquímica caracterizada laboratorialmente pela elevação de compostos nitrogenados não proteicos séricos, como nitrogênio ureico sanguíneo (ureia) e creatinina, que são normalmente excretados por via renal. O aumento desses compostos deve-se à diminuição da taxa de filtração glomerular e à consequente redução da excreção urinária. As causas de azotemia podem ser pré-renais, renais ou pós-renais (Thomovsky, 2011).

A azotemia que ocorre em pacientes que apresentam obstrução uretral é geralmente atribuída a causas pré-renais e pós-renais. Devido à obstrução, o gato se torna incapaz de urinar, o que constitui uma causa de azotemia pós-renal. Pela falta de eliminação urinária, a pressão na bexiga aumenta devido ao acúmulo de urina em seu interior, e consequentemente ocorre também aumento de pressão nos ureteres e nos rins. À medida que a pressão intratubular aumenta e a taxa de filtração glomerular é diminuída, a capacidade renal de filtrar toxinas fica

prejudicada, resultando no aumento desses compostos na circulação (Bartges et al., 1996).

Os sinais clínicos de azotemia grave é chamada de uremia. Os sinais clínicos associados a esta condição incluem anorexia, vômito, diarreia, hemorragia gastrintestinal, estomatite ulcerativa, letargia, tremores musculares, convulsões, coma, hipertensão, perda de peso e hálito com odor amoniacal. A perda de líquidos por vômitos e por redução da ingestão de água e alimentos pode levar à desidratação e hipovolemia, causando azotemia pré-renal, que é acompanhada por azotemia pós-renal já estabelecida, agravando o caso (BARTGES *et al.,* 1996). O tratamento da azotemia inclui a administração de fluidos cristaloides e a desobstrução da uretra para permitir a restauração do débito urinário. Além da reposição de fluidos, a terapia de fluidos pode reduzir os níveis de ureia e creatinina no sangue pela ação de diluição. Após o alívio da obstrução, o fluxo urinário é restabelecido e, consequentemente, a pressão renal é reduzida, proporcionando a melhora na filtração glomerular e normalizando a eliminação dos compostos residuais presentes no sangue (Thomovsky, 2011).

Os sinais clínicos podem variar de acordo com a duração e o grau da obstrução. As manifestações mais relevantes incluem a redução na quantidade de água consumida, micção frequente, dificuldade para urinar, urinar em horários inadequados, lamber excessivamente a região genital, sinais de desidratação, fraqueza, apatia, presença de sangue na urina e pênis com coloração intensa, inchado e exposto. (Ferreira GS *et al*. 2014).

O diagnóstico é feito através do histórico clínico e exame físico do paciente, outras formas de avaliar a evolução da afecção e o prognostico do paciente é com o auxilio de diagnostico por imagem, como ultrassonografia, raios-X e exames de laboratoriais (Lane, 2009). Muitos exames complementares são necessários para avaliar o paciente com obstrução uretral. Dentre eles estão: análise hematológica, urinálise, dosagens de ureia e creatinina séricas, juntamente com determinação de glicose, cálcio, fósforo, sódio e potássio. (Costa FV A. 2009).

Nos gatos obstruídos, é recomendado adiar qualquer tentativa imediata de investigação da causa por meio de exames complementares nos animais que apresentam sinais clínicos de desidratação, uremia e hipercalemia, pois é essencial priorizar a estabilização das funções vitais (Souza, 2003). Em seguida, deve ser realizada a coleta de sangue por venopunção para a realização de exames

laboratoriais tais como hemogasometria, hemograma, perfil bioquímico (acrescentando dosagens de creatinina e ureia) e mensuração de eletrólitos séricos (Drobatz, 2012).

Gatos obstruídos normalmente manifestam sinais de desidratação moderada a grave e em diferentes graus de azotemia e de distúrbios eletrolíticos, deste modo, o início imediato da fluidoterapia é de extrema importancia iniciar a reposição de volume vascular e para promover a diluição das concentrações séricas de potássio (Little, 2012; Cooper, 2015).

A solução de ringer com lactato de sódio é uma solução cristalóide isotônica, balanceada de eletrólitos, que tem a composição semelhante à do líquido extracelular e tem o pH 6.5, sendo, portanto, o mais indicado para reposição volêmica nesses pacientes. Essa solução possui características alcalinizantes, visto que o lactato presente em sua composição sofre biotransformação hepática e se converte em bicarbonato, sendo recomendada para a correção de acidose metabólica. A solução de ringer simples tem características semelhantes ao ringer lactato, porém não contém lactato e consta em sua composição maiores quantidades de cloreto e de cálcio que em outras soluções, o que a torna levemente acidificante não sendo indicado o seu uso nesses pacientes (Cooper, 2015).

Calcula-se o percentual de desidratação do paciente de acordo com o histórico e com os sinais clínicos evidenciados no exame físico e a partir desse valor pode ser calculado o volume necessário para reidratação (em litros durante 24 horas) multiplicando-se o percentual de desidratação pelo peso corporal (kg) vezes dez (Dibartola, 2012). Se o paciente tiver diarreia e/ou vômito, é necessário quantificar essas perdas e adicioná-las ao valor da reidratação, resultando em um total em litros, que representa a quantidade de líquido a ser administrada ao longo de um período de 24 horas. (Diabartola, 2012)

A cistocentese descompressiva é um procedimento extremamente relevante, pois sua execução é essencial para reduzir o desconforto do paciente e prevenir a ruptura da bexiga, que pode ocorrer devido à fragilidade da parede em casos de obstrução prolongada (Souza, 2003). Este procedimento pode ser realizado de maneira cega, apenas com palpação, ou com o auxílio de ultrassonografia (Little, 2012). A cistocentese pode ser feita com uma agulha de 22G, uma torneira de três vias e uma seringa de 20 mL (Osborne *et al.,* 1996).

O tratamento da obstrução uretral deve ser imediato e intensivo, pois é uma emergência. O tratamento se concentra em desobstruir, corrigir os efeitos sistêmicos da uremia e evitar sua recorrência (Lane, 2009). O próximo passo consiste na inserção de uma sonda pela uretra até atingir o bloqueio mecânico (como um tampão, urólito, coágulos, etc.).

Há casos em que alguns gatos não conseguem ser desobstruídos, levando à realização de um procedimento alternativo, onde a uretra é bloqueada na porção distal e uma solução salina é administrada, deslocando o tampão uretral em direção à bexiga urinária (Souza, 1998).Para uma adequada visualização da uretra peniana, é necessário retrair o prepúcio e expor o pênis, utilizando contenção química para facilitar o manuseio, em conjunto com o uso de miorrelaxantes, como o diazepam, ajudam na avaliação e promovem um relaxamento mais eficaz dos músculos da uretra.. Assim, examinamos cuidadosamente a presença ou ausência de tampão uretral ou urólito na extremidade distal da uretra peniana (Lane, 2009). Esses obstruentes podem ser removidos por meio de suaves massagens na região do pênis do gato. Se este método falhar, é importante checar se a bexiga urinária está cheia.

A descompressão de uma bexiga excessivamente distendida, realizada através da cistocentese, pode ajudar a deslocar tampões ou cálculos urinários para o interior da bexiga e reduzir a pressão na uretra, além de permitir a obtenção de uma amostra de urina limpa para análise (Morais, 2004). No entanto, a cistocentese não é indicada em situações de obstrução uretral persistente ou em pacientes que apresentem urina excessivamente sanguinolenta, pois isso pode indicar uma lesão tecidual na bexiga, aumentando o risco de perfuração ao inserir a agulha (Lane, 2009).

Os objetivos adicionais do tratamento incluem corrigir a hipercalemia, restaurar o equilíbrio ácido-base, tratar a desidratação e a uremia por meio de uma terapia de fluidos adequada (Markwell *et al.,* 1999). A intervenção cirúrgica é recomendada quando as abordagens clínicas não são eficazes, para aliviar obstruções, especialmente em casos de infecções urinárias recorrentes, quando o paciente não responde ao tratamento para dissolução de cálculos ou quando os cálculos não podem ser dissolvidos (Osborne, 2004).

O tratamento pós desobstrução consiste no uso de analgésicos que deve ser continuado por 5-7 dias após a desobstrução uretral em todos os pacientes. Os

opióides são frequentemente selecionados para a administração da analgesia, considerando que o emprego de anti-inflamatórios não esteroidais deve ser feito com precaução, especialmente em pacientes com hipovolemia e comprometimento renal decorrente de obstrução (George; Grauer, 2016).

A associação do uso de tramadol na dose de 2-4 mg/kg duas vezes ao dia com dipirona na dose de 25 mg/kg uma vez ao dia ou na dose de 12,5 mg/kg duas vezes ao dia é segura e recomendada nos felinos desobstruídos permitindo um bom controle de dor (Reche Jr.; Camozzi, 2017). O tratamento com antibióticos não é recomendado a menos que exames de cultura bacteriana demonstrem a presença de uma infecção urinária. O tratamento deve priorizar o uso de antibióticos que a bactéria infectante apresenta sensibilidade e ser iniciado apenas após a retirada da sonda uretral, se for o caso, para evitar a seleção de bactérias resistentes. Em pacientes sondados, devido ao risco de infecção iatrogênica pela colocação da sonda uretral, exames de cultura de urina e antibiograma devem obrigatoriamente ser realizados 5-7 dias após sua retirada (George; Grauer, 2016; Reche Jr.; Camozzi, 2017).

A obstrução uretral em felinos é um quadro de emergência frequente e rotineira para clínicos e cirurgiões da veterinária, como suas causas mais corriqueiras destacam-se a urolitíase, tampões uretrais e a cistite idiopática felina. A forma mais habitual de obstrução urinária em gatos machos é de natureza mecânica, caracterizada pela obstrução do trato uretral devido à presença de urólitos. Os tipos de cálculos mais comuns nesses casos são os de estruvita ou oxalato de cálcio, os quais podem dificultar parcial ou completamente a micção do animal (Horta, P. V. P. 2006).

No presente estudo, foi constatado que existem diversos fatores predisponentes da causa de obstrução uretral em felinos apresentando como destaque os gatos machos, por conta da forma anatômica do seu sistema reprodutor que apresenta uretra longa e estreita, além disso, os gatos são naturalmente predispostos à formação de urólitos em razão da forte concentração de sua urina. Essa concentração é resultante da baixa quantidade que o animal ingere de água, por ser uma característica dos felinos devido a sua origem desértica, os leva a consumir pouca água, resultando em um volume urinário por dia reduzido, com a média de uma micção. (Lazzarotto, 2001; Monferdini & Oliveira, 2009).

A idade também é um fator, demonstrando que gatos com idade de 1 a 9 são mais acometidos. Na rotina clínica varia bastante a idade de gatos que chegam apresentando o problema, mas de modo geral, jovens são mais abordados. Normalmente, os gatos com menor idade encontram-se predispostos a cistite idiopática felina (CIF), enquanto gatos mais velhos a infecções do trato urinário e urolitíase (Eisenberg *et al.* 2013; Dorsch *et al*. 2014).

Uma dieta pobre em umidade e rica em carboidrato segue também como fator que pode causar a obstrução em felinos, isso acontece porque o consumo de uma dieta com 75% de umidade, em comparação com a mesma dieta contendo apenas 10% de umidade, está relacionada a um aumento no volume urinário e a uma redução na densidade específica da urina. Esse efeito contribui para a diminuição da produção de cristais, frequentemente associada a urina concentrada. (Segev *et al.* 2011; Cardoso 2022). Ou seja, a ração seca tem maior chance de desenvolver cristais na urina que pode levar possivelmente a uma obstrução. É relatado também que dietas ricas em proteínas de origem animal tendem a resultar em urina ácida, enquanto animais alimentados com dietas a base de cereais e vegetais, em modo geral, produzem urina alcalina (Reche *et al.,* 1998). Quando o pH urinário for ácido (abaixo de 6,1) pode haver a formação de cristais de oxalato de cálcio e pH urinário alcalino (acima de 6,5) pode desencadear a formação de cristais de estruvita (Osborne, 2000).

Outro fator associado à obstrução é a castração, que frequentemente resulta em sedentarismo, o que, por sua vez, pode desencadear obesidade no animal. Nos estudos de Cameron *et al.* (2004) e Segev *et al.* (2011) foi certificado que o sobrepeso do animal pode ter papel crucial que acarreta a obstrução uretral. Além disso, foi hipotetizado que a obesidade poderá levar à acumulação de gordura à volta da uretra, o que aumenta a compressão uretral e a disfunção urinária (Piyarungsri *et al.* 2020).

Há uma diversidade de opiniões nos estudos sobre a influência da raça no aparecimento de obstrução urinária em gatos, com contrastes nas conclusões dos autores. Segundo Segev *et al*. (2011), Dorsch *et al*. (2014), Cooper (2015) e Piyarungsri *et al.* (2020), não há relação significativa entre raça e obstrução urinária. Por outro lado, Cameron *et al.* (2014) e Bovens (2011) sugerem que raças de pelo longo, como o persa e o himalaio, apresentam maior predisposição a doenças no trato urinário inferior. O ambiente que rodeia os gatos tem um grande impacto no seu

bem-estar. As alterações como mudanças de rotina, casa, introdução de novos animais ou indivíduos, podem ser o suficiente para originar um episódio de Distúrbio do trato urinário inferior felino (DTUIF) (Bovens, 2011). Além disso, a limpeza impacta no animal devido a gatos serem extremamente higiênicos, ao notarem bandejas sujas ou que estejam inseridas próximo ao local onde eles se alimentam evitam fazer suas necessidades. Tais fatos podem induzir com que os animais retenham a urina, concentrando-a e levando a um quadro de obstrução.

Nas estações de outono e inverno, os episódios de Cistite intersticial felina (CIF) costumam ser periódicos. Isto pode ser justificado pela diminuição do acesso a rua quando as condições climatéricas se tornam mais adversas (Cooper 2015). Entretanto, temperaturas mais baixas estão associadas a uma redução na atividade e na frequência de urina em gatos que têm acesso ao exterior (Segev *et al*. 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a obstrução uretral possui alta ocorrência na rotina veterinária, além de grande importância em seu protocolo ambulatorial. A Doença do Trato Urinário Inferior em Felinos pode ocorrer por diversos fatores, como manejo nutricional, secundário a outras patologias e até mesmo predisposição anatômica, dessa forma se torna necessária a constante busca por informação a fim de ocorrer melhoras gradativas em suas medidas preventivas.

REFERÊNCIAS

BOVENS, Catherine. Feline Lower Urinary Tract Disease. **A diagnostic approach. Feline update pp**, p. 1-12, 2011.

CARDOSO, Brenda do Socorro Preuss et al. Estudo retrospectivo de aspectos clínicos e ultrassonográficos da doença do trato urinário inferior em gatos. 2022.

COOPER, Edward S. Controversies in the management of feline urethral obstruction. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 130-137, 2015.

DE SOUZA, Heloisa Justen M. **Coletâneas em medicina e cirurgia felina**. LF Livros, 2003.

DIBARTOLA, Stephen P. **Fluid therapy in small animal practice**. 2000.

DIBARTOLA, Stephen P. **Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice**. Elsevier Health Sciences, 2011.

DORSCH, R. et al. Feline lower urinary tract disease in a German cat population. **Tieraerztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere**, v. 42, n. 04, p. 231-239, 2014.

DROBATZ, Kenneth J.; COLE, Steven G. The influence of crystalloid type on acid–base and electrolyte status of cats with urethral obstruction. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 18, n. 4, p. 355-361, 2008.
EISENBERG, Beth W. et al. Evaluation of risk factors associated with recurrent obstruction in cats treated medically for urethral obstruction. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 243, n. 8, p. 1140-1146, 2013.

GEORGE, Christopher M.; GRAUER, Gregory F. Feline urethral obstruction: Diagnosis & management. **Today's Veterinary Practice**, v. 6, n. 4, p. 36-46, 2016.

HORTA, Pedro Villela Pedroso. **Alterações clínicas, laboratoriais e eletrocardiográficas em gatos com obstrução uretral**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HOSTUTLER, Roger A.; CHEW, Dennis J.; DIBARTOLA, Stephen P. Recent concepts in feline lower urinary tract disease. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 35, n. 1, p. 147-170, 2005.

LANE, India. Urethral obstruction in cats: Catherters and complications. **Proceedings Conventions for Veterinary Care**, 2009.

LAZZAROTTO, Joelsio José. Doença do trato urinário inferior dos felinos associada aos cristais de estruvita. **Revista Faculdade Zootecnia Veterinária e Agronomia**, v. 7, n. 1, p. 53-56, 2000.

LITTLE, Susan E. **The cat: clinical medicine and management**. Elsevier Health Sciences, 2011.

MONFERDINI, Renato Pacheco; DE OLIVEIRA, Juliana. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase–Revisão bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 1, p. 1-4, 2009.

MORAIS H. A. 2004. Manejo Emergencial do Gato Obstruído. Anais IV Conferência Sul-Americana de Medicina Veterinária, 26-29ago., Rio de Janeiro, RJ. 1 CD-ROM.

NETO, Osvaldo Merege Vieira; NETO, Miguel Moysés. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrolítico. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n. 2/4, p. 325-337, 2003.
OSBORNE, Carl A. et al. Medical management of feline urethral obstruction. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 26, n. 3, p. 483-498, 1996.

PIYARUNGSRI, Kakanang et al. Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 196, 2020.

POLZIN, D. J. et al. Dietary management of feline chronic renal failure: where are we now? In what direction are we headed?. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 2, n. 2, p. 75-82, 2000.

RECHE JR, A.; CAMOZZI, R. B. Doenças do trato urinário inferior In: **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca. v. 2, parte 17, cap. 167, p.1483-1492, 2017.

RECHE JR, Archivaldo; HAGIWARA, Mitika Kuribayashi; MAMIZUKA, Elza. Estudo clínico da doença do trato urinário inferior em gatos domésticos de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, p. 69-74, 1998.

SEGEV, Gilad et al. Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 13, n. 2, p. 101-108, 2011.

ZANOTTO, Bruna Meus. Abordagem emergencial do gato com obstrução uretral. 2016.