

**Mariana Vieira Silva**

**PRINCIPAIS CAUSAS DE OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**Uberlândia  
2024**

**Mariana Vieira Silva**

**PRINCIPAIS CAUSAS DE OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti

**Uberlândia  
2024**

**Mariana Vieira Silva**

**Principais causas de obstrução uretral em gatos: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti

Banca Examinadora

Uberlândia, 26 de abril de 2024

---

—  
Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti  
Universidade Federal de Uberlândia

---

—  
Médica Veterinária Maria Eduarda Raffaini de Oliveira Cunha  
Universidade Federal de Uberlândia

---

—  
Médico Veterinário Yury Carantino Costa Andrade  
Universidade Federal de Uberlândia

**Uberlândia**

**2024**

*Em memória dos meus avôs Antônio Sebastião e Sebastião Vieira.*

**Snooze**

Sonhe

Espero que você seja generoso,  
não importa onde você esteja

Sonhe

Espero que você floresça  
no final da provação

Sonhe

Embora o começo possa ser  
humilde, que o final seja próspero

(Agust D, 2023)

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Este momento marca o culminar de uma longa jornada, que se iniciou ainda na infância, com o desejo de poder fazer mais pelos animais. Ao longo desta estrada, pude ser contemplada com um grandioso apoio para que pudesse me dedicar ao máximo, colhendo muitas experiências e aprendizado pelo caminho. É inegável que tudo que foi conquistado até aqui não teria sido possível sem o auxílio e incentivo de diversas pessoas e da instituição que me acolheu por 5 anos.

Primeiramente, quero agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti, pela orientação sábia, paciência e apoio ao longo deste processo. Seu profissionalismo e dedicação foram fundamentais e sou imensamente grata por todo o seu suporte. Agradeço também ao Médico Veterinário Yury Carantino, cujo auxílio e motivação foram fundamentais para expansão do meu conhecimento e conclusão deste trabalho.

À minha família, expresso a cada um meu profundo apreço pelo amor e encorajamento durante toda minha jornada acadêmica. Agradeço em especial à minha mãe, Leonor Vieira, por ter me ensinado que nem todos os momentos são fáceis, mas cabe a mim lidar da melhor forma e não me esconder frente às dificuldades. Tenho a honra de dizer que sou resultado do seu esforço, e que cada ato de coragem meu tem um pouco da senhora. Ao meu amado avô, Sebastião Vieira, cujo apoio e carinho foram fundamentais para que eu tomasse decisões que me mantivessem no caminho da Medicina Veterinária, sua memória sempre permanecerá viva em cada passo que eu der, assim como em cada linha deste trabalho.

Agradeço também aos meus amigos pela troca de experiências e por cada momento compartilhado ao longo de todos esses anos. Em especial, agradeço à minha amiga e colega de turma, Anna Luiza Strack, por permanecer ao meu lado em todos os momentos e em cada conquista ao longo da graduação, desde a recepção de ingressantes até o presente momento. Sou imensamente grata pelo crescimento mútuo que cultivamos, tanto na vida acadêmica como na vida pessoal. Às minhas amigas de infância, Ana Flávia, Anna Flávia, Amanda, Carolina e Thayná, que me apoiam desde quando meu ingresso na Medicina Veterinária era apenas um sonho. Fico feliz de hoje estar realizando esse sonho com o apoio de vocês.

Ao grupo sul-coreano BTS, agradeço por me inspirarem com suas mensagens de motivação em cada canção que ouvi ao longo da produção deste trabalho e por me motivarem de forma indireta a superar todas as minhas inseguranças. Mais do que artistas que admiro, vocês são combustível para minha perseverança e amor próprio.

Não posso deixar de mencionar a Universidade Federal de Uberlândia e todos os meus professores, funcionários e colegas de curso que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional. Por fim, expresso minha gratidão a todas as fontes de inspiração, autores, pesquisadores e profissionais cujo trabalho e contribuições foram fundamentais para a elaboração deste estudo.

Este trabalho representa o encerramento de uma importante etapa e o início de uma nova e tão sonhada jornada. Espero que as contribuições deste estudo possam ser significativas e inspiradoras para futuras pesquisas na área. Muito obrigada a todos que fizeram parte do meu crescimento e contribuíram para o sucesso deste trabalho.

## **Resumo**

A obstrução uretral é uma emergência clínica comum em felinos jovens e de meia-idade, caracterizada pela interrupção do fluxo fisiológico da urina, podendo ser atribuída a causas funcionais ou físicas. As possíveis causas dessa condição são variadas e algumas podem estar associadas. Diversos estudos consideram particularidades anatômicas, fisiológicas, genéticas e condições ambientais como fatores de predisposição para o desenvolvimento da obstrução uretral em felinos. Dentre estas, a idade, o sexo, enfermidades do trato urinário inferior e fatores ambientais causadores de estresse são os mais citados. Desta forma, a compreensão das potenciais causas da obstrução uretral em felinos é essencial para uma boa abordagem diagnóstica e terapêutica a fim de evitar maiores complicações e morte do paciente.

**Palavras-chave:** obstrução, uretral, gatos.



**Abstract**

Urethral obstruction is a common clinical emergency in young and middle-aged felines, characterized by the interruption of the physiological urine flow, which can be attributed to functional or physical causes. The possible causes of this condition are varied and some may be associated. Several studies consider anatomical, physiological, genetic, and environmental conditions as predisposing factors for the development of urethral obstruction in felines. Among these, age, sex, lower urinary tract diseases, and environmental stress factors are the most cited. Thus, understanding the potential causes of urethral obstruction in felines is essential for a good diagnostic and therapeutic approach in order to avoid further complications and patient death.

**Keywords:** obstruction; urethral; cats.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	12
<b>3. ANATOMIA DO TRATO URINÁRIO SUPERIOR E INFERIOR DOS FELINOS</b> 12	
<b>4. PRINCIPAIS CAUSAS RELACIONADAS À OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS</b> .....	13
<b>4.1 Cistite Idiopática Felina</b> .....	13
<b>4.2 Urólitos</b> .....	15
<b>4.3 Tampões Uretrais</b> .....	16
<b>4.4 Castração</b> .....	17
<b>4.5 Fatores ambientais</b> .....	18
<b>4.6 Estresse</b> .....	18
<b>4.7 Obesidade</b> .....	18
<b>5. ANEXO</b> .....	19
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A obstrução uretral é uma emergência clínica comum em felinos que, em alguns casos, pode cursar com complicações secundárias graves, como o desequilíbrio ácido-base e eletrolítico (Giovaninni *et al.*, 2021). As alterações fisiopatológicas decorrentes da obstrução uretral sugerem que a condição aumenta a pressão nos ureteres e reduz a taxa de filtração glomerular e do fluxo sanguíneo renal, resultando em azotemia (Basile, Anderson & Sutton, 2012), retenção de sódio, fosfato, potássio e magnésio. (Bartges *et al.*, 1996). A azotemia pode ter origem pré-renal, renal ou pós-renal. Uma azotemia pré-renal ocorre quando há uma disfunção antes do rim, podendo ser por redução de fluxo sanguíneo, resultante de várias etiologias (Tyagi e Aeddula, 2023). A azotemia renal é resultante de acometimento das estruturas do rim, comprometendo suas funções. Já a azotemia pós-renal envolve disfunção de ureteres e bexiga, geralmente relacionado a obstrução ou ruptura do trato urinário (Bartges *et al.*, 1996).

As principais causas de obstrução uretral em gatos já descritas envolvem tampões uretrais, complicações da cistite idiopática felina (CIF) e/ou presença de urólitos. Em casos menos comuns, pode estar associada à neoplasias, alterações anatômicas e estenose uretral decorrente de lesão por procedimento de cateterização mal sucedido (Borges *et al.*, 2017; Gerber, Eichenberger & Reusch, 2008). Casos obstrutivos de uretra em que não há tampões ou uretrólitos também podem estar associados a distúrbios de micção funcionais ou secundários a lesão medular supra sacral, bem como espasmos da musculatura uretral (Crivellenti, Quitzan & Braz, 2021).

Vários fatores predisponentes para doenças do trato urinário inferior em felinos (DTUIF) associadas à obstrução uretral, são citados na literatura. Dentre eles: raça, idade, sexo, peso, ingestão de água, fatores de estresse, dieta e castração.

## **2. METODOLOGIA**

A revisão foi realizada por meio de pesquisas em uma base de dados confiável e material didático disponível nas bibliotecas física e digital da Universidade Federal de Uberlândia. A PubMed foi a base de dados utilizada para acessar os artigos selecionados para este trabalho. Foram utilizados os seguintes termos para busca: azotemia, feline cystitis, feline idiopathic cystitis, feline neutered urethral obstruction, feline urolithiasis, feline urethral obstruction, feline urethral plugs e feline urinary tract disease. O material físico utilizado para complementar as informações recolhidas do material da base de dados foi o livro Tratado de Nefrologia e Urologia em Cães e Gatos, 1.ed. O material didático digital utilizado foi o livro Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido, 7.ed. Uma relação de fatores relacionados às causas de obstrução uretral em gatos citadas na presente revisão se encontra em um quadro no anexo.

## **3. ANATOMIA DO TRATO URINÁRIO SUPERIOR E INFERIOR DOS FELINOS**

O trato urinário é dividido em superior, composto pelos rins e ureteres, e inferior, composto por bexiga e uretra. Os rins são responsáveis pela eliminação de produtos finais do metabolismo, pelo balanço hídrico e eletrolítico, pela reabsorção de glicose, água e aminoácidos, pela manutenção do pH do sangue e atividades endócrinas, com produção de renina e eritropoetina, que regulam a pressão sanguínea e a eritropoiese (König e Liebich, 2021). Os ureteres possuem uma porção abdominal e uma porção pélvica e fazem a comunicação entre os rins e a bexiga para transporte unidirecional de urina (Sasahara e Maia, 2021).

A bexiga é o órgão responsável por receber e armazenar a urina transportada pelos ureteres. É composta por ápice, corpo e colo, situada na cavidade abdominal e pélvica, se comunicando com a uretra para excreção da urina (König e Liebich, 2021). A uretra é composta por fibras musculares que desempenham a função de transporte unidirecional da urina para o meio externo. Parte da uretra dos felinos machos é envolvida pelo corpo esponjoso peniano, composto por tecido erétil, com um menor diâmetro em sua extremidade comparado à fêmea (Sasahara e Maia, 2021).

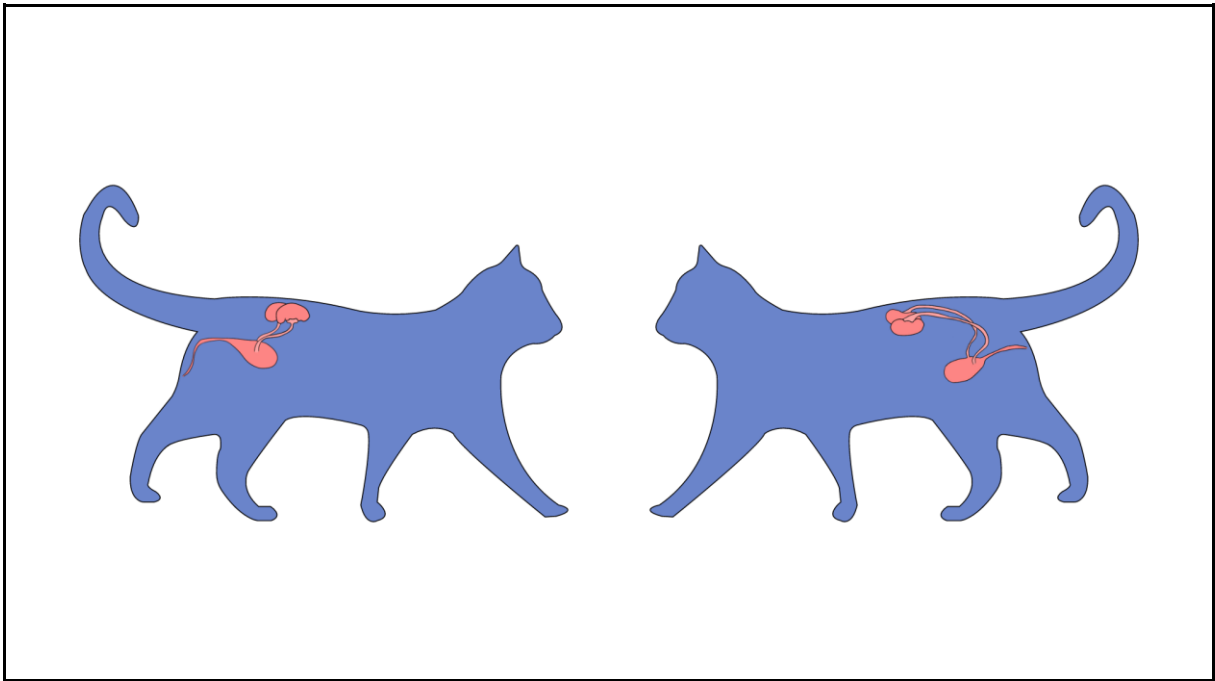


Figura 1 - Representação esquemática da diferença anatômica da uretra de um gato macho (esquerda) e de uma gata fêmea (direita). Fonte: Própria autoria.

#### **4. PRINCIPAIS CAUSAS RELACIONADAS À OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS**

##### **4.1 Cistite Idiopática Felina**

A cistite idiopática felina (CIF) é o termo utilizado quando não é possível determinar a causa primária dos sinais clínicos após avaliação e exclusão de outras DTUIF (He *et al.*, 2022). A CIF pode ser uma complicação obstrutiva ou não obstrutiva, sendo a obstrutiva resultado do processo inflamatório associado a obstrução do lúmen da uretra e fatores predisponentes, como maior comprimento e menor diâmetro da uretra, que é mais observado em gatos machos (Borges *et al.*, 2017).

Sugere-se que a patogênese da CIF está relacionada com uma deficiência nos glicosaminoglicanos da parede da bexiga, que são responsáveis pela proteção das células contra as substâncias nocivas presentes na urina (Buffington, 2011). Ainda, há uma relação com o *locus coeruleus*, região do encéfalo responsável pela liberação de catecolaminas, principalmente adrenalina, e com o núcleo paraventricular do hipotálamo, responsável pela liberação de corticotrofina (CRH) (Hostutler, Chew & Dibartola, 2005). O estresse estimula a liberação de CRH e conseqüentemente liberação de hormônio

adrenocorticotrófico (ACTH) para estimulação da produção e liberação de cortisol (Westropp & Buffington, 2004). O *locus coeruleus* age sobre a bexiga quando distendida, através de estímulo excitatório (Hostutler, Chew & Dibartola, 2005).

O comprometimento da barreira de glicosaminoglicanos leva a irritação da parede da bexiga pelas substâncias tóxicas presentes na urina, podendo evoluir para o acometimento dos nervos hipogástricos e pélvicos e aumento da atividade do sistema nervoso simpático, com desequilíbrio neuro-endócrino envolvendo o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (Osborne *et al.*, 1996). Nesse cenário, a CIF se relaciona com a obstrução uretral no sentido de favorecer a formação de tampões pelo acúmulo de restos de células e mucoproteínas advindas da inflamação (Cooper, 2015), bem como intensificar o estímulo excitatório com espasmos da musculatura uretral pela distensão da bexiga resultante da obstrução (Hostutler, Chew & Dibartola, 2005).

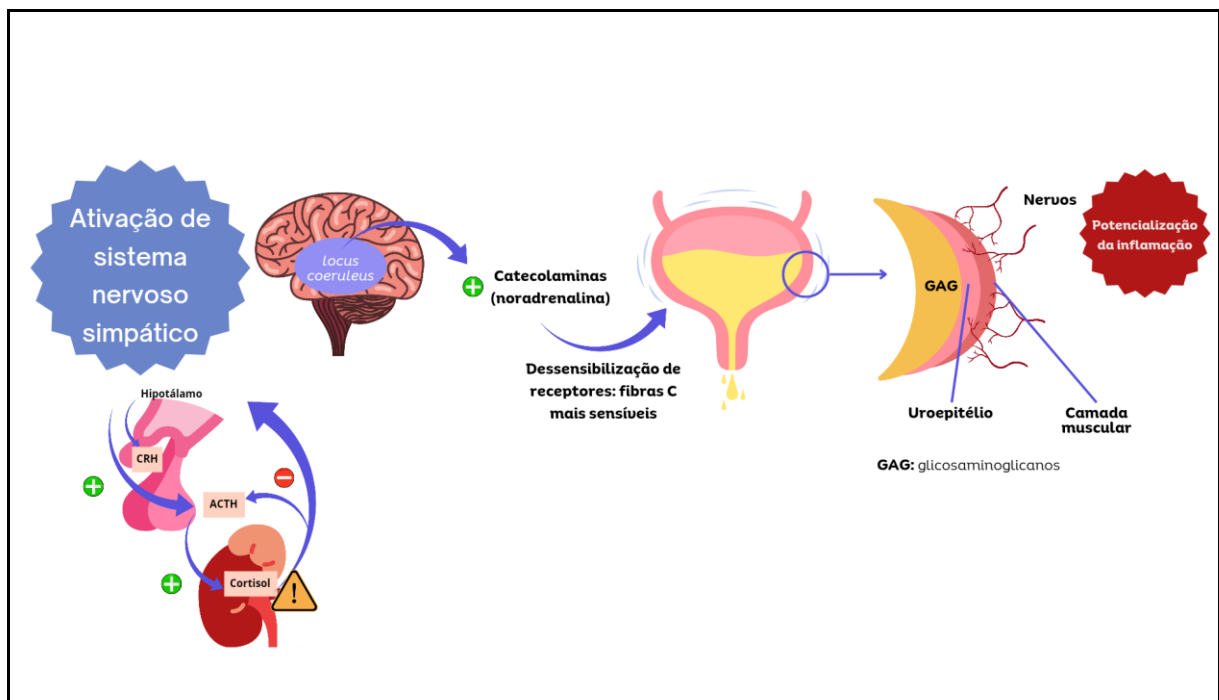


Figura 2 - Representação esquemática da ação do sistema nervoso simpático sobre a parede da bexiga. Fonte: Própria autoria.

He *et al.* (2022), ao revisar estudos realizados em clínicas dos Estados Unidos, Suíça, Alemanha, Noruega, Polônia, Tailândia, Coreia do Sul e Indonésia, destacaram uma prevalência de 55% a cerca de 67% de casos de CIF em pacientes com DTUIF. Nesses estudos, a maioria dos gatos com CIF tinham entre 1 a 9 anos (Dorsch *et al.*, 2014; Nururrozi *et al.*, 2020; Piyarungsri *et al.*, 2020), com média de 5 a 9 anos (Gerber *et al.*

2005; Lekcharoensuk, Osborne, & Lulich, 2001; SAEVIK *et al.*, 2011). A maioria dos felinos nesses estudos eram machos, castrados, indoor-outdoor, com sobrepeso, de raça Persa e Pêlo Curto Doméstico (PCD) e consumiam dieta seca. Alguns foram diagnosticados com obstrução e tampões uretrais (Dorsch *et al.*, 2014; Gerber *et al.* 2005; Lew-Kojrys *et al.*, 2017). Nem todos os estudos relacionaram diretamente a ocorrência de CIF com o quadro de obstrução uretral. Contudo, existe a correlação entre o desenvolvimento de tampões uretrais em decorrência da CIF pela agregação de células inflamatórias e mucoproteínas, com subsequente obstrução uretral (Kruger *et al.*, 2009).

Defauw *et al.* (2011) identificaram 37% de gatos machos obstruídos com tampões uretrais em seu estudo sobre apresentações de CIF, mas reforçam a necessidade de considerar outros mecanismos de obstrução uretral facilitados pela CIF, uma vez que existe a possibilidade de tampões subdiagnosticados por retropropulsão para a bexiga, sugerindo que espasmos uretrais também podem estar envolvidos.

## 4.2 Urólitos

A urolitíase tem uma ocorrência de mais de 20% nos casos de DTUIF (Lekcharoensuk *et al.* 2001; Gerber *et al.*, 2005). Dentre os principais fatores envolvidos na formação dos urólitos, destaca-se a supersaturação urinária por substâncias cristalogênicas. Gatos apresentam, na maioria das vezes, cálculos formados em bexiga, podendo se deslocar para a uretra (Cannon, 2007; Giovaninni *et al.*, 2021). A maior parte dos urólitos encontrados em gatos é composta por oxalato de cálcio e/ou estruvita, sendo mais comum em gatos jovens e de meia-idade (Kopecny *et al.*, 2021; Palm & Westropp, 2011). Dentre as raças citadas que mostraram maior predisposição para a formação de urólitos de oxalato de cálcio estão Himalaio, Persa, Burmês, Ragdoll, Havana Brown, Pêlo Curto Inglês e Scottish Fold (Bartges & Callens, 2015; Giovaninni *et al.*, 2021; Houston *et al.*, 2003).

A presença de oxalato de cálcio nos urólitos encontrados em gatos mostrou redução em relação a proporção de estruvita entre 1998 e 2003. O Centro Veterinário de Urólito Canadense reportou uma proporção aproximada de 50% de urólitos de oxalato de cálcio e 44% de estruvita, sendo 6% dos urólitos formados por outros minerais ou por uma combinação de minerais (Houston *et al.*, 2003). Já o Centro de Urólito de Minnesota reportou uma proporção de 49% de urólitos de estruvita e 41% de urólitos de oxalato de

cálcio no ano de 2007. No ano de 2019 a proporção foi de 52% para estruvita e 35% para oxalato de cálcio (Kopečný *et al.*, 2021). Essa variação pode ser influenciada por dietas prescritas para tratamento de distúrbios urinários, que influenciam na composição da urina, favorecendo a supersaturação de magnésio e de cálcio (Osborne *et al.*, 2009).

A formação de estruvita pode ocorrer como resultado de infecção do trato urinário por bactérias produtoras de urease ou de forma estéril, sendo esta última mais comum em gatos machos, geralmente induzida por dietas ricas em magnésio (Bartges e Callens, 2015). Dietas acidificantes muitas vezes utilizadas para prevenção de urólitos de estruvita podem resultar em liberação de carbonato de cálcio e fosfato de cálcio, que induz a mobilização óssea e reabsorção intestinal de cálcio, resultando em aumento de sua excreção na urina e favorecendo a formação de urólitos de oxalato de cálcio (Dijcker *et al.*, 2011; Gomes *et al.*, 2018).

A solubilidade de cristais na urina é influenciada pelo pH urinário, de forma que um pH mais ácido contribui para dissolução de estruvita e um pH mais alcalino contribui para dissolução de oxalato de cálcio (Defauw 2011). Ainda, uma alta ingestão de água pode inibir a formação de urólitos, uma vez que dilui a urina. Aumentar o volume urinário também pode aumentar a frequência da micção, reduzindo o tempo de trânsito dos cristais no trato urinário e formação dos urólitos (Dijcker *et al.*, 2011).

A supersaturação com formação de cálculos causa irritação na parede da bexiga e pode resultar em uma série de sinais clínicos como hematúria, periúria, disúria, polaquiúria e estrangúria (Gomes *et al.*, 2018). O estímulo doloroso causado pela progressão da inflamação da parede da bexiga resulta em resposta pelo sistema nervoso simpático com contração da musculatura uretral e, associada ao deslocamento do urólito para a uretra, resulta na obstrução uretral (Cooper, 2015; Osborne *et al.*, 1996).

### **4.3 Tampões Uretrais**

Os tampões uretrais são formados a partir de mucoproteínas e restos de células inflamatórias da mucosa do trato urinário. O acúmulo desse material também pode resultar em obstrução de qualquer porção da uretra, principalmente a região mais estreita (uretra distal) de gatos machos (Houston *et al.*, 2003). A principal constituição dos tampões é matéria orgânica, mas pode haver a presença de cristais, como oxalato de cálcio, fosfato de cálcio, fosfato amônio magnésiano (estruvita), urato de amônio, sílica



e cistina. Esses minerais podem estar isolados ou combinados (Giovaninni *et al.*, 2021). A estruvita parece estar mais associada à composição da maioria dos tampões uretrais encontrados em gatos (Cannon, 2007; Defauw *et al.*, 2011; Houston *et al.*, 2003).

Os tampões uretrais podem estar associados à ocorrência de CIF pela possibilidade de agregação de células inflamatórias e mucoproteínas associadas a espasmo da musculatura uretral (SAEVIK *et al.*, 2011). Ainda, a obstrução total ou parcial por tampões uretrais favorecem a retenção de urina, o que agrava a inflamação (Buffington, 2011). Sua diferenciação de uma obstrução por estenose uretral pode ser difícil pela possibilidade de retropropulsão para a bexiga durante cateterização de emergência, tornando-os subdiagnosticados (Gerber *et al.*, 2005).

#### **4.4 Castração**

A relação entre a castração e a obstrução ureteral não é bem estabelecida, mas existem discussões quanto ao risco de obstrução uretral em gatos castrados antes de 23 semanas de idade (Farnworth *et al.*, 2013) devido a hipótese de alterações na arquitetura tecidual do pênis. Alguns estudos contrapõem a hipótese de alterações que predisponham a obstrução uretral em gatos castrados antes da puberdade, considerando os maiores números de casos de obstrução uretral em gatos castrados após 24 meses de idade. (Howe *et al.*, 2000; Porters *et al.*, 2015).

Análises de cortes histológicos e imagens digitalizadas de pênis de gatos castrados com idade entre 1 e 10 anos (Borges *et al.*, 2017) sugeriram redução na densidade de fibras elásticas do corpo esponjoso de gatos castrados em comparação aos gatos inteiros e uma diferença estatística entre gatos castrados e inteiros quanto a densidade das fibras elásticas na túnica albugínea do corpo cavernoso e na túnica albugínea do corpo esponjoso, indicando que o tecido que envolve a uretra se torna mais firme após o procedimento, proporcionando condições favoráveis para retenção de cálculos. Contudo, também existem registros de gatos inteiros apresentando sinais de obstrução uretral mais cedo em comparação a gatos castrados, independente da idade de castração (Sampaio *et al.*, 2022).

Outra hipótese citada para a influência da castração sobre a predisposição para obstrução uretral é a maior resposta ao estresse devido ao aumento de cortisol por perda

do feedback negativo (testosterona) após a castração (Reines & Wagner, 2018), evoluindo para estresse crônico, CIF e consequente obstrução uretral (Cameron *et al.* 2004).

#### **4.5 Fatores ambientais**

Fatores ambientais como convivência com múltiplos gatos, falta de esconderijos, compartilhamento de recipientes de comida, água e caixa de areia, bem como tipos de cama também foram considerados fatores predisponentes para CIF devido ao estresse (Buffington, 2011; Kim *et al.*, 2017). A convivência com outros gatos ou animais com disputa de recursos e domínio do ambiente, bem como, a introdução de um novo animal ou pessoa na residência, mudanças de residência e mudanças na rotina podem ser fatores de estresse crônico e levar a CIF recorrente com consequente obstrução (Cameron *et al.* 2004).

#### **4.6 Estresse**

O estresse desencadeado por situações recorrentes anteriormente citadas, como disputa de recursos, mau relacionamento com contactantes e introdução de novos contactantes, bem como mudanças bruscas de ambiente (Buffington, 2011; Kim *et al.*, 2017), favorecem a ativação do sistema nervoso simpático, promovendo liberação de catecolaminas e ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal com liberação de cortisol (Westropp & Buffington, 2004). Todo o mecanismo envolve uma resposta que leva ao estímulo de contração da musculatura uretral e distensão da bexiga, favorecendo o acúmulo de urina e retenção de compostos tóxicos (Buffington, 2011) que podem agravar o quadro com o comprometimento dos nervos hipogástricos e pélvicos, aumentando o estímulo doloroso e, conseqüentemente, a resposta a este estímulo (Osborne *et al.*, 1996; Hostutler, Chew & Dibartola, 2005).

#### **4.7 Obesidade**

A obesidade é considerada um fator de risco associada tanto a CIF como a urolitíase (Palm & Westropp, 2011), uma vez que gatos que vivem em ambientes fechados tendem a se tornar menos ativos, reduzindo o consumo de água (Houston *et al.*,

2003; Kruger, Osborne & Lulich, 2009). A baixa ingestão de água reduz o volume da urina e aumenta sua concentração (Dijcker *et al.*, 2011; GRANT *et al.*, 2010). Dessa forma, a diluição dos cristais e outras substâncias irritantes para a parede da bexiga são reduzidas e favorecem a inflamação. A dieta exclusivamente seca e em grande quantidade pode contribuir para a maior concentração urinária, dada a menor quantidade de água ingerida e conseqüente redução da diluição da urina (Hawthorne e Markwell, 2004).

## 5. ANEXO

**Quadro 1.** Fatores descritos em estudos que podem estar relacionados a predisposição para obstrução uretral.

Ano	Autor	Idade	Castração	Condição de vida	Dieta e água	Raça	Sexo	Peso
2000	HOWE <i>et al.</i>	≥ 24 meses	Aparente relação a partir de 24 meses	N/A	N/A	N/A - gatos de abrigo	Machos	Dentro do ideal (informação do tutor, subjetivo)
2001	LEKCHAR OENSUK, OSBORNE & LULICH, J. P	Entre 4 e < 10 anos	Aparente risco	N/A	N/A	N/A	Machos	Aparente relação, considerando todas DTUIF
2005	GERBER <i>et al.</i>	Média 4 anos	Aparente relação	Indoor	Dieta seca e úmida	Pelo curto doméstico, Norwegian Forest, Persa e Siamês	Machos	Dentro do ideal
2008	GERBER B, EICHENBERGER S, REUSCH CE	Média 5 anos	Aparente relação	Indoor	Dieta seca e menos de 80% dieta úmida	Pelo curto doméstico, Persa, Abissínio, Chartreux, Maine Coon	Machos	Média 5,7 kg
2011	DEFAUW <i>et al.</i>	Média 4 anos	N/A	N/A	N/A	Sem significância	Machos	Média 5,9 kg

2011	SAEVIK	Média 5 anos	Aparente relação	Indoor	Dieta seca e úmida	Pêlos curtos e longos domésticos	Machos	N/A
2011	SEGEV <i>et al.</i>	Gatos jovens - paralelo a CIF	Sem significância	Indoor, convivência com outros animais	Dieta seca	Sem significância	Todos eram machos	Média 5,6 kg
2014	DORSCH <i>et al.</i>	Média de 5 anos	Aparente relação	Indoor, 1 a 2 gatos na casa	Dieta seca e úmida	Pêlo curto doméstico	Machos	Média 5,7 kg
2015	PORTERS <i>et al.</i>	1 ano e meio	Sem significância	N/A	N/A	N/A	Todos eram machos	N/A
2017	BORGES <i>et al.</i>	Variada - animais de abrigo	Aparente relação	N/A	N/A	N/A	Machos	N/A
2017	LEW-KOJRYS <i>et al.</i>	Média 5 anos	Aparente relação	Indoor, sem correlação com convivência com outros animais	Dieta seca e úmida	Pêlo curto doméstico	Machos	Média 5,23 kg considerand o todas DTUIF
2020	NURURRO ZI <i>et al.</i>	Gatos jovens	N/A	N/A	N/A	Persa	Machos	N/A
2022	SAMPAIO <i>et al.</i>	Média 3,6 anos	Não aparenta relação	N/A	Dieta seca	N/A	Machos	Não aparenta relação (gatos inteiros obstruídos não eram obesos)

\*N/A: não avaliado

O quadro apresenta fatores predisponentes que foram ou não identificados em estudos específicos sobre a obstrução uretral. Nota-se que a maioria dos autores relacionou o sobrepeso, as raças Persa, Himalaio, Siamês e Pêlos Curtos e Longos Domésticos, idade média de 4 à 5 anos, consumo de dieta seca, isolada ou associada à

úmida, e possível relação com a castração. A maior relação ocorreu com sexo (machos), idade (jovens e de meia-idade) e a obesidade, fatores também fortemente relacionados a CIF e urolitíase. A castração, embora citada várias vezes como possível fator de predisposição, ainda não tem sua relação bem fundamentada com a obstrução uretral.

A obstrução uretral vem sendo descrita como uma complicação de DTUIF por diversos autores. O mecanismo para seu desenvolvimento pode ser variado e resultante de múltiplos fatores de predisposição. Alguns estudos sobre DTUIF e complicações como a obstrução uretral foram realizados em grupos amostrais pequenos e pouco variados. Contudo, os fatores de predisposição se mostraram semelhantes em sua maioria.

Fatores ambientais e manejo parecem demonstrar grande importância na condução de casos de gatos com obstrução uretral, uma vez que condições estressantes e manejo inadequado de alimentação e água, bem como pouco ou nenhum estímulo para atividades físicas favorecem o acometimento do trato urinário e predispõe a um quadro de obstrução.

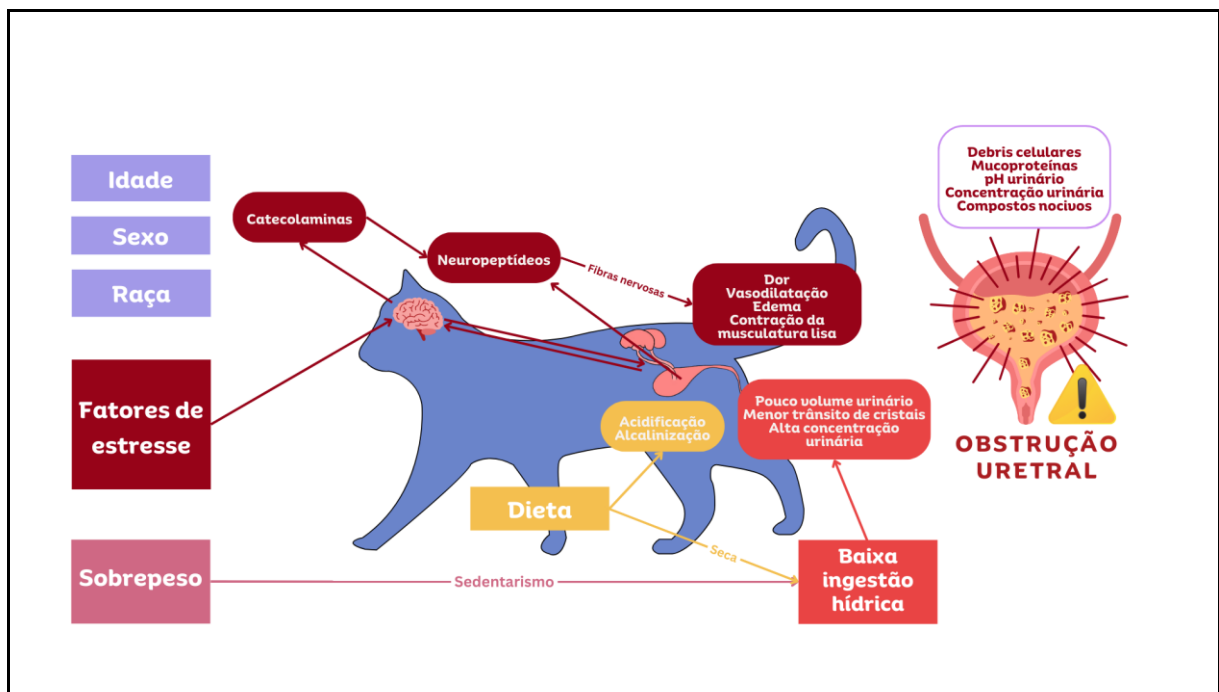


Figura 3 - Esquema representativo da ação de múltiplos fatores sobre o trato urinário inferior, predispondo a obstrução uretral. Adaptado de: He *et al.*, 2022.

## **6. CONCLUSÃO**

Embora os felinos tenham características e necessidades particulares da espécie, é importante levar em consideração a individualidade de cada paciente para identificação de possíveis fatores, como os no presente trabalho mencionados, que desencadeiam processos que resultam em obstrução uretral. Dessa forma, é possível elucidar melhor a relação de determinados fatores de predisposição com o mecanismo de complicação até a obstrução uretral para um bom delineamento do tratamento, objetivando a retirada da causa primária e prevenção de recidivas.

## REFERÊNCIAS

BARTGES JW; CALLENS AJ. **Urolithiasis**. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2015. DOI: 10.1016/j.cvsm.2015.03.001. Acesso em: 18 set. 2023.

BARTGES JW; FINCO DR; POLZIN DJ; OSBORNE CA; BARSANTI JA; BROWN SA. **Pathophysiology of urethral obstruction**. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561696502068?via%3Dihub>. Acesso em: 7 fev. 2024.

BASILE DP, ANDERSON MD, SUTTON TA. **Pathophysiology of acute kidney injury**. Compr Physiol. 2012;2(2):1303-1353. DOI:10.1002/cphy.c110041. Acesso em: 9 abr. 2024

BORGES NC; PEREIRA-SAMPAIO MA; PEREIRA VA; ABIDU-FIGUEIREDO, M; CHAGAS, MA. **Effects of castration on penile extracellular matrix morphology in domestic cats**. J Feline Med Surg 2017. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X16689405?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X16689405?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 9 fev. 2024

BUFFINGTON CA. **Idiopathic cystitis in domestic cats - beyond the lower urinary tract**. J Vet Intern Med. 2011. DOI:10.1111/j.1939-1676.2011.0732.x. Acesso em: 10 abr. 2024

CAMERON ME, CASEY RA, BRADSHAW JWS, et al. **A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis**. J Small Anim Pract 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00216.x?sid=nlm%3Apubmed>. 28 fev. 2024

CANNON AB, WESTROPP JL, RUBY AL, KASS PH. **Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985-2004)**. J Am Vet Med Assoc. 2007. DOI:10.2460/javma.231.4.570. Acesso em: 10 abr. 2024.

COOPER ES. **Controversies in the management of feline urethral obstruction**. J Vet Emerg Crit Care 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vec.12278>. Acesso em: 28 fev. 2024

CRIVELLENTI, LZ; QUITZAN, JG; BRAZ, LA. Distúrbios da Micção. In: CRIVELLENTI, Leandro e GIOVANNINI, Luciano. **Tratado de Nefrologia e Urologia em cães e gatos**. 1ed. São Paulo: MedVet, 2021. p.420

DEFAUW PA, VAN DE MAELE I, DUCHATEAU L, POLIS IE, SAUNDERS JH, DAMINET S. **Risk Factors and Clinical Presentation of Cats with Feline Idiopathic Cystitis**. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2011. DOI:10.1016/j.jfms.2011.08.001. Acesso em: 10 fev. 2024.

DIJCKER JC, PLANTINGA EA, VAN BAAL J, HENDRIKS WH. **Influence of nutrition on feline calcium oxalate urolithiasis with emphasis on endogenous oxalate synthesis**. Nutr Res Rev. 2011. DOI:10.1017/S0954422410000351. Acesso em: 10 abr. 2024.

DORSCH R, REMER C, SAUTER-LOUIS C, HARTMANN K. **Feline lower urinary tract disease in a german cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs**. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere. 2014. DOI: 10.1055/s-0038-1623769. Acesso em: 6 abr. 2024.

FARNWORTH MJ, ADAMS NJ, SEKSEL K, WARAN NK, BEAUSOLEIL NJ, STAFFORD KJ. **Veterinary attitudes towards pre-pubertal gonadectomy of cats: a comparison of samples from New Zealand, Australia and the United Kingdom**. N Z Vet J. 2013. DOI: 10.1080/00480169.2012.738591. Acesso em: 9 abr. 2024.

GERBER B, BORETTI FS, KLEY S, LALUHA P, MÜLLER C, SIEBER N, UNTERER S, WENGER M, FLÜCKIGER M, GLAUS T, REUSCH CE. **Evaluation of clinical**



**signs and causes of lower urinary tract disease in European cats.** J Small Anim Pract. 2005. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2005.tb00288.x. Acesso em: 5 abr. 2024.

GERBER B, EICHENBERGER S, REUSCH CE. **Guarded long-term prognosis in male cats with urethral obstruction.** J Feline Med Surg. 2008. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jfms.2007.06.007?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jfms.2007.06.007?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 3 abr. 2024.

GIOVANINNI, LH; ARIZA, P.C; DOS ANJOS, T.M; GOMES, V.R. Urolitíase. In: CRIVELLENTI, Leandro e GIOVANINNI, Luciano. **Tratado de Nefrologia e Urologia em cães e gatos.** 1ed. São Paulo: MedVet, 2021. p.480-503.

GOMES VDR, ARIZA PC, BORGES NC, SCHULZ FJ Jr, FIORAVANTI MCS. **Risk factors associated with feline urolithiasis.** Vet Res Commun. 2018. DOI: 10.1007/s11259-018-9710-8. Acesso em: 10 abr. 2024.

GRANT DC. **Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats.** J Feline Med Surg. 2010. DOI: 10.1016/j.jfms.2009.10.008. Acesso em: 9 abr. 2024.

HAWTHORNE AJ, MARKWELL PJ. **Dietary sodium promotes increased water intake and urine volume in cats.** J Nutr. 2004. DOI: 10.1093/jn/134.8.2128S. Acesso em: 9 abr. 2024.

HE C, FAN K, HAO Z, TANG N, LI G, WANG S. **Prevalence, Risk Factors, Pathophysiology, Potential Biomarkers and Management of Feline Idiopathic Cystitis: An Update Review.** Front Vet Sci. 2022. DOI: 10.3389/fvets.2022.900847. Acesso em: 28 fev. 2024.

HOSTUTLER RA, CHEW DJ, DIBARTOLA SP. **Recent concepts in feline lower urinary tract disease.** Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2005. DOI:10.1016/j.cvsm.2004.08.006. Acesso em: 10 abr. 2024.

HOUSTON DM, MOORE AE, FAVRIN MG, HOFF B. **Feline urethral plugs and bladder uroliths: a review of 5484 submissions 1998-2003**. Can Vet J. 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC387401/>. Acesso em: 28 fev. 2024.

HOWE LM, SLATER MR, BOOTHE HW, HOBSON HP, FOSSUM TW, SPANN AC, WILKIE WS. **Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in cats**. J Am Vet Med Assoc. 2000. DOI: 10.2460/javma.2000.217.1661. Erratum in: J Am Vet Med Assoc 2001. Acesso em: 3 abr. 2024.

KIM Y, KIM H, PFEIFFER D, BRODBELT D. **Epidemiological study of feline idiopathic cystitis in Seoul, South Korea**. J Feline Med Surg. 2017. DOI: 10.1177/1098612X17734067. Acesso em: 28 fev. 2024.

KÖNIG, Horst Erich.; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido.**: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786558820239. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820239/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

KOPECNY, L; PALM, CA; SEGEV, G; LARSEN, JA; WESTROPP, JL. **Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018)**. J Vet Intern Med. 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.16121>. Acesso em: 3 abr. 2024.

KRUGER JM, OSBORNE CA, LULICH JP. **Changing paradigms of feline idiopathic cystitis**. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009. DOI: 10.1016/j.cvsm.2008.09.008. Acesso em: 7 abr. 2024.

LEKCHAROENSUK, C., OSBORNE, C. A., & LULICH, J. P. (2001). **Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats**. Journal of the American Veterinary Medical Association. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.2001.218.1429>. Acesso em: 28 fev. 2024.

LEKCHAROENSUK C, OSBORNE CA, LULICH JP, PUSOONTHORNTHUM R, KIRK CA, ULRICH LK, KOEHLER LA, CARPENTER KA, SWANSON LL.

**Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats.** J Am Vet Med Assoc. 2001. DOI: 10.2460/javma.2001.219.1228. Acesso em: 7 abr. 2024

LEW-KOJRYS S, MIKULSKA-SKUPIEN E, SNARSKA A, KRYSKIEWICZ W, POMIANOWSKI A. **Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in polish cats.** Vet Med Czech. 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1748-5827.2005.tb00288.x?sid=nlm%3Apubmed>. Acesso em: 3 abr. 2024.

NURURROZI A, YANUARTONO Y, SIVANANTHAN P, INDARJULIANTO S. **Evaluation of lower urinary tract disease in the Yogyakarta cat population, Indonesia.** Vet World. 2020. DOI: 10.14202/vetworld.2020.1182-1186. Acesso em: 21 mar. 2024.

OSBORNE CA, KRUGER JM, LULICH JP. **Feline lower urinary tract disorders. Definition of terms and concepts.** Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1996. DOI: 10.1016/s0195-5616(96)50200-7. Acesso em: 3 abr. 2024.

OSBORNE CA, LULICH JP, KRUGER JM, ULRICH LK, KOEHLER LA. **Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: perspectives from the Minnesota Urolith Center.** Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009. DOI: 10.1016/j.cvsm.2008.09.011. Acesso em: 28 fev. 2024.

PALM C, WESTROPP J. **Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease.** J Feline Med Surg. 2011. DOI:10.1016/j.jfms.2011.07.018. Acesso em: 3 abr. 2024.

PIYARUNGSRI K, TANGTRONGSUP S, THITARAM N, LEKKLAR P, KITTINUNTASILP A. **Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand.** Sci Rep. 2020. DOI: 10.1038/s41598-019-56968-w. Acesso em: 3 abr. 2024.

PORTERS N, POLIS I, MOONS CP, et al. **Relationship between age at gonadectomy and health problems in kittens adopted from shelters.** Vet Rec. 2015. DOI:10.1136/vr.102678. Acesso em: 18 mar 2024.

REINES BP, WAGNER RA. Resurrecting FUS: **Adrenal Androgens as an Ultimate Cause of Hematuria, Periuria, Pollakuria, Stranguria, Urolithiasis and Obstruction in Neutered Cats.** Front Vet Sci. 2018. DOI:10.3389/fvets.2018.00207. Acesso em: 5 abr. 2024.

SAEVIK BK, TRANGERUD C, OTTESEN N, SORUM H, EGGERTSDOTTIR AV. **Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats.** J Feline Med Surg. 2011. DOI: 10.1016/j.jfms.2010.12.012. Acesso em: 15 fev. 2024.

SEGEV G, LIVNE H, RANEN E, et al. **Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis.** J Fel Med Surg 2011. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jfms.2010.10.006?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jfms.2010.10.006?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 3 abr. 2024.

SAMPAIO KO, SILVA-JUNIOR VAD, DE SOUSA-FILHO RP, ALEIXO GAS, MORI DA CUNHA MGMC, DA SILVA ECB. **Neutering is not associated with early-onset urethral obstruction in cats.** J Feline Med Surg. 2022. DOI:10.1177/1098612X221128781. Acesso em: 6 mar 2024.

SASAHARA, TH; MAIA, SR. Anatomia Macroscópica do Sistema Urinário. In: CRIVELLENTI, Leandro e GIOVANINNI, Luciano. **Tratado de Nefrologia e Urologia em cães e gatos.** 1ed. São Paulo: MedVet, 2021. p.11.

TYAGI A, AEDDULA NR. **Azotemia.** 2023 May 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538145/>. Acesso em: 3 abr. 2024.

WESTROPP JL, TONY BUFFINGTON CA. **Feline idiopathic cystitis: current understanding of pathophysiology and management.** Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2004. DOI:10.1016/j.cvsm.2004.03.002. Acesso em: 28 fev. 2024.