

## A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

### FATORES DE RISCO ANESTÉSICOS ASSOCIADOS A FELINOS COM OBSTRUÇÃO URETRAL: REVISÃO DE LITERATURA

**Paula da Rocha Oliveira, Tamires de Almeida Angelos, Otavio Pereira de  
Oliveira, Leonardo Oliveira Trivilin**

Universidade Federal do Espírito Santo / Departamento de Medicina Veterinária/CCA/UFES, Alto  
Universitário, S/N Guararema, Alegre - ES, 29500-000 – Alegre - ES, Brasil,  
paulinha.ro94@gmail.com, tamiressangelos@gmail.com, otavio.pdo@gmail.com,  
leotrivilin@gmail.com.

**Resumo** – Na rotina clínica médica de felinos a obstrução uretral continua sendo uma das afecções emergenciais mais comum, necessitando de intervenção anestésica para procedimento clínico-cirúrgico após estabilização. Assim, objetivou-se realizar uma revisão de literatura sobre os fatores de risco anestésicos associados a felinos com obstrução uretral. Para tanto, realizou-se uma busca ativa de artigos publicados do ano 2003 até junho de 2023 na base de dados *Web of Science*, *Google Scholar* e *Scopus* contendo os termos "urethral obstruction in cats", "anesthetic stabilization" nos campos título, resumo e palavra-chave. Essa revisão evidenciou 19 artigos sobre os fatores de risco anestésicos associados a felinos com obstrução uretral. Sendo assim, conclui-se que os principais fatores que colocam em risco a anestesia em felinos obstruídos são: azotemia, hipovolemia, hipotensão, hipercalemia e acidose metabólica; alterações hidroeletrólíticas e hemodinâmicas que são corrigidas utilizando terapias com soluções cristaloides, gliconato de cálcio, glicose, insulina regular e bicarbonato de sódio.

**Palavras-chave:** Analgesia. DTUIF. Gato. Medicina felina. Uretra.

**Área do Conhecimento:** Ciências da Saúde – Medicina Veterinária

#### Introdução

A Doença do Trato Urinário Inferior de Felinos (DTUIF) envolve diversas desordens, incluindo a obstrução uretral, que é responsável por cerca de 9% dos atendimentos na rotina médica da espécie, sendo que a principal causa para obstrução física da uretra é idiopática, porém, a presença de urólitos, *plugs* uretrais e até neoplasias, podem estar envolvidas no desenvolvimento desta afecção (COOPER, 2015; LEW-KOJRYN *et al.*, 2017). Os sinais clínicos incluem hematúria, estrangúria, disúria, mimica ao urinar, prostração, lambedura excessiva e congestão do pênis, vômitos, entre outros (RECHE JR.; CAMOZZI, 2017; PIYARUNGSRI *et al.*, 2020).

Constatada a obstrução, o paciente apresenta quadro clínico grave devido uma série de alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas que se instalam no organismo, o que pode aumentar significativamente o risco anestésico, e estudos relatam cerca de 8,5% de letalidade diante dos distúrbios ocasionados pela doença, porém, quando tratada rapidamente, a afecção pode ser reversível (NERI *et al.*, 2016; COSFORF; KOO, 2020). Além disso, diante da fisiopatogenia da obstrução uretral em felinos, alterações graves como a hipercalemia podem afetar gravemente o sistema cardiovascular, comprometendo a hemodinâmica, podendo causar danos cardíacos irreversíveis, inclusive o óbito desses pacientes (PACHTINGER, 2014; DINLER AY *et al.*, 2021).

Sendo assim, diante de um quadro de obstrução uretral é necessário o manejo clínico e anestésico a fim de estabilizar o paciente antes do procedimento, seja de desobstrução ou cirúrgico, colaborando com a redução dos riscos associados a anestesia (LITTLE, 2016). Durante o período anestésico, as principais causas de mortalidade, incluem azotemia que pode desencadear em uremia, predispondo a desidratação, vômito, hipovolemia, hipotermia e hipercalemia que altera os parâmetros cardíacos, gerando arritmias potencialmente fatais e fraqueza muscular generalizada, sendo necessário reduzir os níveis de potássio antes do paciente ser anestesiado (JONES; BURKITT-

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CREEDON; EPSTEIN, 2022). Ademais, promove juntamente com a acidose metabólica uma hipotensão grave, com pressão arterial média menor que 60 mmHg, que associado a agentes anestésicos pode agravar a depressão cardiovascular e culminar em parada cardiorrespiratória (PYPENDOP; ILKIW, 2015; ROBERTSON *et al.*, 2018).

Diante dos sinais clínicos e alterações hidroeletrólíticas que predispõe a morbimortalidade dos felinos, além de impactar a terapêutica anestésica para estabilização dos gatos obstruídos comprometendo o manejo adequado, é de grande importância a avaliação e estabilização pré-anestésica nesses pacientes para um melhor prognóstico. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os principais fatores de riscos anestésicos associados a felinos com obstrução uretral.

## Metodologia

Foi realizada uma busca ativa de artigos na base de dados *Web of Science*, *Google Scholar* e *Scopus* contendo os termos “urethral obstruction in cats”, “anesthetic stabilization” publicados entre os anos de 2003 até junho de 2023, nos campos título, resumo e palavra-chave. Os artigos encontrados tiveram os resumos lidos pelos autores, que excluíram os artigos publicados em outra língua que não o inglês e aqueles que claramente não abordavam os fatores de risco anestésicos associados à felinos com obstrução uretral. Após esta fase, foi realizada a leitura dos artigos selecionados, na íntegra, com busca específica do foco do estudo.

## Resultados

O levantamento bibliográfico resultou em 46 artigos, que foram analisados e estudados. Dentre eles, selecionou-se 19 publicações acerca do tema, de acordo com os filtros de inclusão baseados no objetivo do estudo, cujas principais informações foram destacadas na Tabela 1.

Tabela 1- Principais fatores de risco em felinos com obstrução uretral que podem ocasionar complicações anestésicas e medidas corretivas para uma anestesia segura

Alterações hidroeletrólíticas	Medidas de correção	Referências
Azotemia:	Administração endovenosa de Ringer lactato 10 a 20 mL/kg/h em bolus de 15-20min, respeitando o volume máximo total de 40-60 mL/kg.	(ROBERTSON <i>et al.</i> , 2018; COOPER, 2015)
Hipovolemia		
Hipotensão		
Hipercalcemia	Administração endovenosa de Gliconato de cálcio 10%, na dose de 0,5 - 1,5 mL/kg para estabilização da condução cardíaca, acompanhado no eletrocardiograma, associado a glicose 50% (diluir em solução salina 1:1) e à insulina regular (0,1-0,5 unidade/kg, via IV.	(ROBERTSON <i>et al.</i> , 2018; GEORGE; GRAUER, 2016; PYPENDOP; ILKIW, 2015)
Acidose metabólica	Reposição do bicarbonato de sódio (1-4 mEq/kg, IV)	(GEORGE; GRAUER, 2016; SOUZA, 2015; SOARES; LEITE; RABELO, 2005)

Fonte: os autores.

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

## Discussão

A obstrução uretral é considerada uma emergência na clínica médica de felinos, devido ao risco de óbito advindo da azotemia instalada, e associada a diversos desequilíbrios hidroeletrólíticos e acidobásicos que, se não tratados rapidamente, podem estar associados a maus resultados, e por isso o manejo clínico e anestésico do paciente deve ser imediato (SCHERK, 2015; NERI *et al.*, 2016; ROBERTSON *et al.*, 2018). Segundo Beer e Drobatz (2016), ainda que o animal apresente um prognóstico favorável, as taxas de mortalidade por essa afecção está entre 5,8 e 8,9% nos felinos acometidos. Assim, a estabilização pré-anestésica é necessária e fundamental para diminuir os riscos, pois diante do quadro instável do paciente, ocorre uma série de alterações hidroeletrólíticas e hemodinâmicas, tais como azotemia, hipotensão, hipovolemia, hipercalemia, acidose metabólica, alterando os padrões fisiológicos da espécie, principalmente o cardiovascular (GALVÃO *et al.*, 2010; CLARK-PRICE; GRAUER, 2015; RECHE JR.; CAMOZZI, 2017). Alguns fatores predisponentes como a obesidade, sedentarismo e idade também podem acarretar riscos anestésicos nos felinos obstruídos (COOPER, 2015).

Deste modo, é indispensável a avaliação pré-anestésica e o manejo adequado para um prognóstico mais favorável em gatos com obstrução uretral, e a presente revisão de literatura abrange os principais fatores de risco associados a anestesia em pacientes felinos com obstrução uretral com ênfase na azotemia, que corresponde ao excesso de ureia, creatinina ou outras substâncias nitrogenadas não proteicas no sangue, resultando em hipovolemia e hipotensão (TILLEY, 2008; GEORGE; GRAUER, 2016; RECHE JR.; CAMOZZI, 2017), hipercalemia, alteração mais importante da afecção, podendo causar danos fatais na condução elétrica do coração (PYPENDOP; ILKIW, 2015), hipocalcemia, decorrente do acúmulo de fósforo (RIESER, 2005; DIBARTOLA, 2012) e acidose metabólica caracterizada pela incapacidade que os felinos tem de excretar íons de hidrogênio pelo sistema urinário (DIBARTOLA, 2012).

A azotemia é um dos desequilíbrios hidroeletrólíticos presentes nos felinos obstruídos, e quando acompanhada de sinais clínicos é denominada de síndrome urêmica ou uremia. Essa alteração é favorecida pela desidratação e hipovolemia advindas dessa síndrome urêmica, e os sinais incluem anorexia, vômito, letargia, fraqueza, anúria, diarreia, desidratação, hipotermia, estomatite ulcerativa, acidose e hiperventilação (RECHE JR.; CAMOZZI, 2015).

Essa alteração deve ser tratada imediatamente e para isso recomenda-se o uso de soluções cristaloides balanceada como o ringer lactato, sendo que o paciente deve receber de 10 a 20 mL/kg/h em *bolus* de 15-20min para restaurar o volume intravascular, tratar a desidratação e diluir rapidamente o volume elevado de concentração de potássio no sangue (BEAL, 2018; ROBERTSON *et al.*, 2018). De acordo com Steagall; Robertson e Taylor (2017), o aumento da taxa desse cristalóide também auxilia na correção do quadro de hipotensão e hipovolemia do paciente. Essa alteração hemodinâmica se apresenta quando há uma diminuição na perfusão sanguínea periférica, dificultando a regulação renal, impactando assim, na pressão arterial média que chega a valores abaixo de 60 mmHg (FRANCEY; SCHWEIGHAUSER, 2009).

Apontada como o principal fator de risco de vida em gatos obstruídos, a hipercalemia é um distúrbio eletrólítico comumente observado nesses pacientes, e está relacionada com altas concentrações séricas de potássio que alteram o ritmo cardíaco, causando arritmias cardíacas e intensa fraqueza muscular, que podem levar a uma parada cardíaca e morte do paciente (JONES; BURKITT-CREEDON; EPSTEIN, 2022). Anormalidades na condução elétrica do coração podem ser observadas no eletrocardiograma quando as concentrações de potássio estão acima de 7 mEq/L, tais como: aumento da amplitude da onda T, diminuição da amplitude e do alargamento da onda P, prolongamento do intervalo PR, alargamento do complexo QRS e intervalos RR irregulares (CLARK-PRICE; GRAUER, 2015).

O manejo dessa condição e estabilização do paciente no quadro de hipercalemia é crítico, esta pode ser dividida em discreta (< 6 mEq/L), moderada (6-8 mEq/L) e grave (>8 mEq/L), quando discreta a fluidoterapia pode ser suficiente para diminuir os níveis de potássio (SOUZA, 2015). Ao passo que em quadros de moderados a graves, é necessária a administração de gliconato de cálcio a 10%, na dose de 0,5 a 1,5 mL/kg para estabilização do sistema cardiovascular, essa administração deve ser realizada entre 5 a 10 minutos e quando possível manter o paciente monitorado com eletrocardiograma, juntamente com a administração de insulina regular intravenosa (0,25 U/kg), associado a um *bolus* de

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

dextrose a 0,25-0,5 g/kg que ajudarão a redistribuir o potássio intracelularmente (BEAL, 2018; ROBERTSON *et al.*, 2018).

A acidose metabólica é decorrente da disfunção renal pelos altos índices de ureia e creatinina associados a uremia que consequentemente ocasiona o acúmulo de íons de hidrogênio não excretados pelos rins, diminuição da concentração de sódio, desencadeando o quadro de hipercalemia (SAMPAIO *et al.*, 2020). Quando grave, a acidose apresenta um pH < 7,1, e uma série de efeitos perigosos podem estar presentes nos sistemas cardiovascular, respiratório e nervoso, como queda do débito cardíaco e contratilidade, arritmias, fibrilação ventricular, déficit no fluxo renal e hepático, hiperventilação e sinais neurológicos evidentes, inclusive o coma (DIBARTOLA, 2012).

A reposição de bicarbonato de cálcio na dose de 1-4 mEq/kg, administrada por via endovenosa durante 30 minutos é utilizada no tratamento com a função de ajudar a redistribuir o potássio intracelularmente, auxiliando no controle da acidose metabólica (BEAL, 2018; SAMPAIO *et al.*, 2020). Além disso, a fluidoterapia também é eficaz na correção da acidose metabólica, estudos evidenciam que o uso de soluções balanceadas como o Ringer Lactato ajudam a corrigir de forma mais rápida o quadro de acidemia (GEORGE; GRAUER, 2016; RECHE JR.; CAMOZZI, 2017).

Sendo assim, esta revisão bibliográfica apresentou os principais fatores de risco anestésicos associados a obstrução uretral em felinos e as formas de estabilização do paciente antes do procedimento anestésico ou cirúrgico em casos mais graves, a fim de evitar maiores riscos e se obter um prognóstico favorável para esta afecção. Além disso, a rotina na clínica médica de felinos está crescendo e com isso mais estudos estão sendo realizados acerca do tema, propiciando novas medidas de estabilização clínica e anestésica em felinos com obstrução uretral.

Entende-se que é indispensável uma avaliação clínica-terapêutica e anestésica para diminuir os fatores de risco relacionados aos desequilíbrios hidroeletrólíticos e hemodinâmicos presentes em felinos com obstrução uretral, caracterizados pela azotemia, hipotensão, hipovolemia, hipercalemia, acidose metabólica, alterações estas que devem ser corrigidas antes da anestesia do paciente. É importante a conscientização da equipe médica que o felino obstruído só passará por sedação ou anestesia mediante estabilização, sendo o protocolo anestésico realizado de acordo com a condição do paciente.

## Conclusão

Conclui-se que os principais fatores que colocam em risco a anestesia em felinos obstruídos são: azotemia, hipovolemia, hipotensão, hipercalemia e acidose metabólica; alterações hidroeletrólíticas e hemodinâmicas que são corrigidas utilizando terapias com soluções cristaloides, gliconato de cálcio, glicose, insulina regular e bicarbonato de sódio.

## Referências

BEAL, M. W. Interventional Management of Urethral Obstructions. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 2018. Disponível em: [Interventional Management of Urethral Obstructions - PubMed \(nih.gov\)](#). Acesso em: 12 jul. 2023.

BEER, K. S.; DROBATZ, K. J. Severe anemia in cats with urethral obstruction: 17 cases (2002–2011). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 26, n. 3, p. 393-397, 2016. Disponível em: [Severe anemia in cats with urethral obstruction: 17 cases \(2002-2011\) - PubMed \(nih.gov\)](#). Acesso: 14 jul. 2023.

CLARK-PRICE, S.C.; GRAUER, G. F. Physiology, Pathophysiology, and Anesthetic Management of Patients with Renal Disease. In: **Lumb & Jones. Veterinary Anesthesia and Analgesia**, 5 ed, São Paulo: Roca, 2015.

COOPER, E. S. Controversies in the management of feline urethral obstruction. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 130–137, 2015. Disponível em: [Controversies in the management of feline urethral obstruction - Cooper - 2015 - Journal of Veterinary Emergency and Critical Care - Wiley Online Library](#). Acesso em: 11 jul. 2023.



# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

COSFORD, K. L.; KOO, S.T. In-hospital medical management of feline urethral obstruction: A review of recente clinical research. **Canadian Veterinary Journal**. v. 61, p. 595-604, 2020. Disponível em: [In-hospital medical management of feline urethral obstruction: A review of recent clinical research - PubMed \(nih.gov\)](#). Acesso em: 17 jul. 2023.

DIBARTOLA, S. P. **Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice**, 4 ed, E-Book. Elsevier Health Sciences, 2012.

DINLER AY, C. *et al.* Clinicopathological characteristics of cats with obstructive lower urinary tract disease in the Aydin Province (Turkey). **Kocatepe Veterinary Journal**. v.14, p. 474-481, 2021. Disponível em: [Kocatepe Veterinary Journal » Submission » Clinicopathological Characteristics of Cats with Obstructive Lower Urinary Tract Disease in the Aydin Province \(Turkey\) \(dergipark.org.tr\)](#). Acesso em 17 jul. 2023.

FRANCEY, T.; SCHWEIGHAUSER, A. Epidemiologia clínica das doenças renais no gato. **Veterinary Focus**, v.18, n.2, p. 2-7, 2009. Disponível em: [Dialnet-DoencaDoTratoUrinarioEmGatosFelisCatusDomesticusLi-3988825 \(1\).pdf](#). Acesso em: 14 jul. 2023.

GALVÃO, A. L. B. *et al.* Obstrução uretral em gatos machos – revisão de literatura. **Acta Veterinária Brasília**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2010. Disponível em: [OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS MACHOS – REVISÃO LITERÁRIA | Acta Veterinaria Brasília \(ufersa.edu.br\)](#). Acesso em: 14 jul. 2023.

GEORGE, C. M.; GRAUER, G. F. Feline urethral obstruction: diagnosis & management. **Today's veterinary practice**, v. 6, n. 4, p. 36–46, 2016. Disponível em: [2016-0708\\_FelineUrthreal.indd \(navc.com\)](#). Acesso em: 11 jul. 2023.

HOPPER, K. Traditional acid-base analysis. *In*: Silverstein DC, Hopper K (eds) **Small Animal Critical Care Medicine**, 2nd, St. Louis: Elsevier, 2015.

JONES, J. M.; BURKITT-CREEDON, J. M; EPSTEIN, S. Treatment strategies for hyperkalemia secondary to urethral obstruction in 50 male cats: 2002–2017. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 24, n. 12, 2022. Disponível em: [Treatment strategies for hyperkalemia secondary to urethral obstruction in 50 male cats: 2002-2017 - PubMed \(nih.gov\)](#). Acesso em: 14 jul. 2023.

LEW-KOJRY, S. *et al.* Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. **Veterinární medicína**. v. 62, n. 7, p. 386-393. Disponível em: [Veterinární medicína: Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats \(agriculturejournals.cz\)](#). Acesso em: 17 jul. 2023.

LITTLE, S. E. Trato Urinário Inferior. *In*: LITTLE. S. E. **O Gato – Medicina Interna**. 1 ed, Rio de Janeiro: Rocca, 2016.

NERI, A. M. *et al.* Routine screening examinations in attendance of cats with obstructive lower urinary tract disease. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 31, n. 4, p. 140-145, 2016. Disponível em: [Routine Screening Examinations in Attendance of Cats With Obstructive Lower Urinary Tract Disease - PubMed \(nih.gov\)](#). Acesso em: 12 jul. 2023.

PACHTINGER, G. Urinary catheter placement for feline urethral obstruction. **Clinician's Brief**. v. 10, p. 69-74, 2014. Disponível em: [urinary-catheter-placement-for-feline-obstruction-19061-article.pdf \(brief.vet\)](#). Acesso em: 16 jul. 2023

PIYARUNGSRI, K. *et al.* Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. **Scientific Reports**, v.10, n. 196, p. 1-8. Disponível em: [Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand | Scientific Reports \(nature.com\)](#). Acesso em 17 jul. 2023.

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PYPENDOP, B. H.; ILKIW, J. E. Anestesia e Cuidados Peri cirúrgicos. *In: Little, S. E. O Gato: Medicina Interna*. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

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, 2017.

RECHE JÚNIOR, A.; CAMOZZI, R.B. Doença do Trato Urinário Inferior dos felinos/Cistite Intersticial. *In: JERICO, M.M; ANDRADE, J.P; KOGIKA, M.M. Tratado de Medicina Interna de cães e gatos*. 1. Ed Rio de Janeiro: Roca, 2015.

RIESER, T. M. Urinary tract emergencies. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 35, n. 2, p. 359-373, 2005. Disponível em: Urinary tract emergencies - Veterinary Clinics: Small Animal Practice (theclinics.com). Acesso em: 14 jul. 2023.

ROBERTSON, S. A. *et al.* AFP Feline Anesthesia Guidelines. **Journal Feline Medicine Surgery**, v. 20, n. 7, p. 602-634, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29989502/>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SAMPAIO, K. O; SILVA, E. C. B.; ALEIXO, G. A. S.; FILHO, R. P. Obstrução Uretral em Gatos. **Veterinária e Zootecnia**. v. 27, 2020. Disponível em: [Vista do OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATOS \(emnuvens.com.br\)](http://emnuvens.com.br). Acesso em 14 jul. 2023.

SCHERK, M. Distúrbios do Trato Urinário. *In: Little, S. E. O Gato: Medicina Interna*. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

SOARES, J. A.; LEITE, J. A.; RABELO, R. C. Abordagem otimizado do felino obstruído. *In: RABELO, C. C. Fundamentos de terapêutica em medicina veterinária*. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2005. SOUZA, S. S. Potássio. *In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. Tratado de medicina interna de cães e gatos*. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

STEAGALL, P.; ROBERTSON, S.; TAYLOR, P. **Feline anesthesia and pain management**. 1 ed. New Jersey: Wiley Blackwell, 2017.

TILLEY, L. P. **Consulta Veterinária em 5 minutos: espécie canina e felina**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2008.