

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DALANIO GOMES SOARES
MONALISA CORREIA DE MORAIS

**ABORDAGEM INTEGRADA NA OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS
MACHOS: ASPECTOS CLÍNICOS E ANESTÉSICOS: Revisão de literatura**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

DALANIO GOMES SOARES
MONALISA CORREIA DE MORAIS

ABORDAGEM INTEGRADA NA OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS MACHOS:
ASPECTOS CLÍNICOS E ANESTÉSICOS: Revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do curso de Graduação em Medicina
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, em cumprimento às exigências para
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Me. Edla Iris de Sousa Costa

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

DALANIO GOMES SOARES
MONALISA CORREIA DE MORAIS

ABORDAGEM INTEGRADA NA OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS MACHOS:
ASPECTOS CLÍNICOS E ANESTÉSICOS: Revisão de literatura

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada à Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 07/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: ME. EDLA IRIS DE SOUSA COSTA

Membro: ESP. ARACELI ALVES DUTRA / UNILEÃO

Membro: DR. ANTÔNIO CAVALCANTE MOTA FILHO / UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

ABORDAGEM INTEGRADA NA OBSTRUÇÃO URETRAL EM FELINOS MACHOS: ASPECTOS CLÍNICOS E ANESTÉSICOS - REVISÃO DE LITERATURA

Dalanio Gomes Soares¹
Monalisa Correia de Morais¹
Edla Iris de Sousa Costa²

RESUMO

A obstrução uretral em gatos machos é uma condição comum e complexa na medicina felina, exigindo tratamento imediato devido às graves consequências metabólicas envolvidas. A duração da obstrução desempenha um papel crítico, resultando em sintomas como letargia, desidratação e desequilíbrios eletrolíticos. Avaliar o estado de hidratação é crucial, assim como corrigir quaisquer desequilíbrios eletrolíticos presentes. Esta revisão da literatura tem como objetivo fornecer uma visão abrangente das abordagens clínicas, emergenciais e anestésicas recomendadas para gatos machos com obstrução uretral. Para realizar esta pesquisa foram consultados artigos, teses, monografias e outros estudos nas bases de dados Scielo, Google Scholar, VETINDEX, PUBMED e BIREME Veterinária, publicados nos últimos 10 anos. Os descritores utilizados foram "Anestesia", "Alterações Laboratoriais", "Alterações Ácido-base", "Obstrução uretral" e "Gatos". O tratamento requer prontidão e atenção intensiva devido ao risco de óbito do paciente. A fluidoterapia e a hidratação adequada são essenciais para otimizar o fluxo sanguíneo renal e corrigir quaisquer desequilíbrios ácido-base. Além disso, é fundamental ter um conhecimento farmacológico sólido e realizar uma avaliação precisa do estado clínico do paciente ao escolher o protocolo anestésico, levando em consideração as anormalidades metabólicas presentes. Certos medicamentos devem ser evitados devido aos seus potenciais efeitos colaterais no sistema cardiovascular. Fica evidente que o manejo dessa condição requer uma abordagem multidisciplinar e imediata, envolvendo a avaliação minuciosa do quadro clínico do paciente, a estabilização por meio da correção de desequilíbrios hemodinâmicos e hidroeletrolíticos, além de um conhecimento detalhado dos medicamentos utilizados antes, durante e após o procedimento anestésico.

Palavras-chave: Anestesia. DTUIF. Gatos machos. Obstrução.

ABSTRACT

Urethral obstruction in male cats is a common and complex condition in feline medicine, requiring immediate treatment due to the severe metabolic consequences involved. The duration of obstruction plays a critical role, resulting in symptoms such as lethargy, dehydration, and electrolyte imbalances. Evaluating the hydration status is crucial, as well as correcting any present electrolyte imbalances. This literature review aims to provide a comprehensive overview of the recommended clinical, emergency, and anesthetic approaches for male cats with urethral obstruction. To conduct this research, articles, theses, monographs, and other studies from the Scielo, Google Scholar, VETINDEX, PUBMED, and BIREME Veterinary databases published in the last 10 years were consulted. The descriptors used were "Anesthesia," "Laboratory Alterations," "Acid-Base Imbalances," "Urethral obstruction," and "Cats." Treatment requires readiness and intensive attention due to the patient's risk of death. Fluid therapy and adequate hydration are essential to optimize renal blood flow and correct any acid-base imbalances. Additionally, having a solid pharmacological knowledge and conducting an accurate assessment of the patient's clinical condition are crucial when choosing the

anesthetic protocol, taking into consideration the present metabolic abnormalities. Certain medications should be avoided due to their potential cardiovascular side effects. It is evident that managing this condition requires a multidisciplinary and immediate approach, involving a thorough evaluation of the patient's clinical picture, stabilization through the correction of hemodynamic and hydroelectrolytic imbalances, as well as a detailed understanding of the medications used before, during, and after the anesthetic procedure.

Keywords: Anesthesia. DTUIF. Male cats. Obstruction.

Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.
Email: dalaniosoares@gmail.com

Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.
Email: monalisam774@gmail.com

²Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.
Email: edlacosta@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A obstrução uretral em gatos machos é um distúrbio comum, porém complexo, encontrado na casuística da medicina felina. Muito ainda se discute e deve ser aprendido sobre o tratamento e fatores que levam à recorrência das obstruções. Apesar das graves consequências metabólicas associadas à patologia, o tratamento tem uma alta taxa de sucesso (GEORGE; GRAUER; 2016).

Independentemente do motivo, o quadro se torna crítico quando há uma obstrução uretral por 36 horas. O animal pode apresentar letargia, desidratação, depressão, estrangúria, disúria, anorexia, êmese, oligúria, hematúria. A creatinina sérica, magnésio, potássio e sódio apresentam aumento, enquanto o pH sanguíneo e a pO₂ diminuem após as 36 horas de obstrução uretral, levando o animal a apresentar alterações sistêmicas hemodinâmicas e eletrolíticas (NERI, 2016).

É importante avaliar o estado de hidratação desses animais. À medida que a duração da obstrução aumenta, o gato pode ficar desidratado e hipercalêmico. A fluidoterapia e a hidratação adequada visam otimizar o débito cardíaco e o fluxo sanguíneo renal, minimizando as variações da pressão arterial durante a sedação e a anestesia. A correção de desequilíbrios eletrolíticos e ácido-base, além da desidratação grave, são os objetivos mais importantes da estabilização do paciente (STEAGALL; ROBERTSON; TAYLOR, 2017). A hipercalemia é a alteração eletrolítica mais comum na obstrução uretral, resultado tanto da diminuição da excreção renal como da translocação do potássio do espaço intracelular para extracelular em resposta à acidose gerada (JERICÓ, 2015).

Devido às alterações eletrolíticas e cardiovasculares apresentadas nesses animais, torna-se imprescindível o conhecimento farmacológico das drogas empregadas e a importância de avaliar de forma precisa o estado clínico do paciente, para que seja feita a melhor escolha no protocolo anestésico (JERICÓ, 2015).

Ainda que muitos passos do manejo terapêutico do paciente obstruído sejam considerados necessários a todos os animais acometidos por tal manifestação, acontecem várias divergências quanto a opiniões na conduta de tratamento entre veterinários, seja por conta do uso da cistocentese, tipos, tamanhos e duração do cateterismo, uso de antimicrobianos, relaxantes/antiespasmódicos uretrais ou até mesmo as causas de recorrência das obstruções. Sendo assim, são necessárias mais evidências clínicas para orientar alguns aspectos da terapia (COOPER, 2015).

Neste sentido, o presente artigo objetivou realizar uma revisão de literatura para avaliar as condutas clínicas emergenciais ideais a serem utilizadas em procedimentos de desobstrução uretral em gatos machos, considerando as alterações sistêmicas, assim como aperfeiçoar os cuidados durante o período pré, trans e pós-anestésico, analisando os fármacos e protocolos de eleição para realização do procedimento.

2 METODOLOGIA

A metodologia para a realização do presente estudo consistiu na pesquisa de trabalhos e materiais científicos abordando os seguintes temas: abordagem clínica e anestésica de gatos machos com obstrução uretral, alterações sistêmicas encontradas em animais pré e pós desobstrução e melhores protocolos anestésicos e terapêuticos aplicados a esses distúrbios. Para a seleção dos artigos, teses, monografias e demais estudos, foram utilizadas as bases de dados Scielo, Google Scholar, VETINDEX, PUBMED e BIREME Veterinária. Os descritores utilizados foram: "*Anestesia*", "*Alterações Laboratoriais*", "*Alterações Ácido-base*", "*Obstrução uretral*" e "*Gatos*". Priorizou-se a seleção de trabalhos disponíveis na íntegra, datados nos últimos 10 anos. Após a seleção, os resumos foram lidos e simultaneamente ocorreu a exclusão daqueles que não estavam de acordo com os objetivos deste trabalho. Posteriormente, os trabalhos que estavam de acordo com os objetivos foram lidos e integrados ao presente estudo. Além disso, foram incluídas bibliografias complementares nas áreas de estudo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ETIOLOGIA

A Síndrome de Pandora é uma terminologia mais recente que engloba a Doença do Trato Urinário Inferior dos Felinos (DTUIF) e a Cistite Intersticial Felina (CIF) (BUFFINGTON, 2014). Essa mudança foi feita pois a afecção é multifatorial, envolvendo fatores externos e podendo afetar mais de um órgão. Possui uma etiologia complexa sendo sua causa associada a obesidade, sedentarismo, domesticação, estresse e manejo alimentar inadequado (DOS SANTOS VIAES, 2017).

Entre as condições metabólicas que induzem o aparecimento de obstruções destacam-se: dietas ricas em proteínas, baixa ingestão de água, alterações de pH, reduzida quantidade de urina, hipercalcemia e hipofosfatemia, dificuldade de absorção de cálcio pelos rins (REMICHI, 2020). Além disso, o número de caixas de areias que ficam à disposição do animal, o seu acesso e limpeza, constituem fatores de manejo que influenciam no desenvolvimento da enfermidade (GRAUER, 2016).

O distúrbio obstrutivo encontra-se com maior frequência na rotina clínica de felinos machos, podendo ser causada por elementos no interior do lúmen (intramurais) como os tampões, neoplasias e urólitos e ainda por espessamento da parede ou por compressão extra uretral (murais/extramurais), como estenose por edema ou fibrose, neoplasias e lesões em glândula prostática. Tampões uretrais ou plugs possuem sua composição formada a partir de bases proteicas mesclado com minerais, frequentemente provenientes de processos inflamatórios crônicos em bexiga ou com a ocorrência de infecção urinária conduzindo à agregação de coágulos, restos de tecidos e leucócitos. (DUARTE, 2022)

3.2 FISIOPATOLOGIA

A anatomia dos felinos machos é caracterizada pela presença de uma uretra mais longa e estreita comparada a das fêmeas, sendo assim um fator de papel relevante no desenvolvimento dessa enfermidade (NELSON; COUTO, 2015). Galvão et al (2010) relatou que animais castrados têm maior risco de obesidade e sedentarismo, o que pode levar à diminuição da ingestão de água e a obstrução uretral. Além disso, muitos desses animais, por serem muito exigentes com a limpeza, evitam usar caixas sanitárias sujas ou próximas de alimentos. Isso pode causar retenção urinária e aumentar a concentração de urina, favorecendo a formação de cálculos urinários.

Acredita-se que, em gatos com Cistite Intersticial Felina (CIF), o estresse leva à liberação excessiva de catecolaminas, tanto pela ativação direta do Sistema Nervoso Simpático (SNS), quanto pelo aumento do cortisol através da estimulação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA). Os gatos com CIF não apresentam feedback negativo com o aumento do cortisol, demonstrando uma resposta insensível ao mesmo. Além disso, apresentam uma dessensibilização funcional de adrenoceptores alfa-2 centrais, provavelmente como consequência da estimulação crônica a partir de níveis elevados de catecolaminas. A ativação do SNS pode aumentar a permeabilidade epitelial vesical, tornando possível que agentes nocivos na urina tenham acesso a neurônios aferentes sensoriais, resultando em dor e inflamação (BUFFINGTON, 2014).

A uropatia obstrutiva está presente quando existe uma anormalidade e comprometimento do fluxo de urina causando efeitos locais e sistêmicos. Essa obstrução gera um aumento da pressão presente na vesícula urinária e na uretra proximal, desenvolvendo assim, lesão no músculo detrusor e no urotélio. Com a incapacidade de urinar surgem consequências como lesões renais estruturais e alterações de parâmetros bioquímicos (ureia, creatinina, fósforo, potássio e hidrogênio) que acabam se acumulando no sangue (COOPER, 2018).

A partir da diminuição da taxa de filtração glomerular e quadros de acidose metabólica ocorre a redução de potássio no meio intracelular ocasionando o acúmulo desse íon no organismo desenvolvendo alterações na condução cardíaca e impossibilitando o controle do coração causando arritmias (JERICO, 2015). Com a obstrução uretral, a vesícula urinária promove uma dilatação severa diminuindo sua resistência habitual, o que facilita sua ruptura (DUARTE, 2022). É possível observar o aumento da frequência respiratória nos felinos obstruídos, isso ocorre devido ao mecanismo compensatório ao estado de acidose (COOPER, 2018).

3.3 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Os sinais clínicos apresentados pelo felino com obstrução uretral variam de acordo com a duração e grau da obstrução. De início o animal apresenta diminuição de ingestão de água, estrangúria, polaquiúria, anúria, hematúria, oligúria, desidratação, depressão, pênis hiperêmico, vocalização e ocasionalmente lambedura excessiva da genitália. Se não resolvida a obstrução, a sintomatologia evolui para quadros sistêmicos causando alterações metabólicas e ácido-básicas. Esses sinais podem estar associados a uma condição de uremia causando anorexia,

vômito, letargia, diarreia, hipotermia, estomatite ulcerativa, acidose e hiperventilação. Durante a palpação abdominal na região caudal, pode-se revelar uma bexiga urinária firme e desconforto (SAMPAIO, 2020).

3.4 DIAGNÓSTICO

Para o diagnóstico de uma DTUIF obstrutiva é preciso levar em consideração o histórico do paciente, os sinais clínicos e o exame físico. Além disso, são utilizados exames de imagem complementares como a ultrassonografia, onde é possível identificar alterações de espessamento da parede da bexiga urinária, hidronefrose, coágulos sanguíneos, urólitos e sedimentos. A radiografia abdominal é utilizada em suspeitas de obstrução uretral proveniente de cálculos, que por sua vez, ao possuírem diâmetros inferiores a 3mm ou com características radioluscentes deve-se optar pelo uso de contraste para melhor identificação (SAMPAIO, 2020). Já os cálculos com diâmetro maior que 3mm podem ser localizados frequentemente com maior facilidade na radiografia simples devido aos seus diversos graus de radiodensidade (DUARTE, 2013).

3.4.1 Alterações hematológicas

A diminuição da excreção de urina por um longo período de tempo pode resultar em alterações identificadas nos exames hematológicos e bioquímicos. Não há muitos dados na literatura com relação aos resultados hematológicos, porém podem ser descritas alterações como: aumento do hematócrito devido à desidratação e hipovolemia, ou até mesmo anemia proveniente de hemorragia na parede da bexiga. Em certas situações, o leucograma pode indicar uma condição de leucocitose que pode ser de origem inflamatória ou relacionada ao estresse (THRALL, 2015).

Quando ocorre inflamação aguda no trato urinário efetua-se a liberação de mediadores inflamatórios que causam a dilatação dos vasos sanguíneos locais, resultando em um aumento do fluxo sanguíneo e edema. Essa resposta inflamatória estimula a demanda por neutrófilos para atuar na área inflamada, o que, por sua vez, leva ao aumento dos níveis de neutrófilos, conhecido como neutrofilia. A combinação de linfopenia com neutrofilia sem desvio à esquerda é geralmente resultado da liberação de cortisol pelas glândulas adrenais, que mobiliza neutrófilos da medula óssea para a corrente sanguínea, aumentando sua contagem no

leucograma. Isso é comum em várias doenças sistêmicas, distúrbios metabólicos e como resposta à dor (THRALL, 2015).

Em gatos com obstrução é possível observar níveis elevados de ureia, creatinina, fósforo e potássio no perfil bioquímico. A avaliação da função renal em animais com obstrução requer a realização de medidas séricas de ureia e creatinina, sendo um procedimento essencial. Essas alterações ocorrem devido à redução na taxa de filtração glomerular, uma vez que a urina fica retida nos níveis renais, impedindo os rins de eliminar essas substâncias (LITTLE, 2018).

A gravidade da azotemia pode variar dependendo da duração da obstrução. No estudo conduzido por Neri et al. (2016), foi constatado que pacientes que permaneceram obstruídos por mais de 36 horas apresentaram níveis elevados de creatinina, fósforo, potássio e lactato em comparação com aqueles obstruídos por um período mais curto. Podendo ser então classificada como leve a grave (SAMPAIO, 2020). Além disso, em situações de desidratação, uma parte da azotemia observada é atribuída a fatores pré-renais (THRALL, 2015).

Níveis muito altos de potássio em gatos obstruídos podem ser perigosos, pois a hiperpotassemia em associação com insuficiência renal ou doenças pós-renais surge devido à diminuição da excreção de potássio, geralmente acompanhada de acidose. Esse processo envolve a migração do potássio do interior das células para o meio extracelular, em troca de íons hidrogênio, numa tentativa de preservar o equilíbrio elétrico intracelular resultando em valores de potássio acima de 8 mEq/ℓ. A Hiperfosfatemia também é relatada como uma ocorrência comum sempre que a taxa de filtração glomerular (TFG) estiver reduzida. Outra perturbação sistêmica que gatos obstruídos podem apresentar é a hipocalcemia, decorrente do acúmulo de fósforo (THRALL, 2015).

3.4.2 Alterações hidroeletrolíticas e ácido-básicas

O gato em estado crítico com obstrução uretral pode desenvolver acidose grave, manifestando também alterações eletrolíticas. Essas condições podem resultar ainda em efeitos cardiovasculares, tais como diminuição do débito cardíaco e da contratilidade, redução do fluxo hepático e renal, arritmias, vasodilatação e fibrilação ventricular (LITTLE, 2015).

Entre as principais alterações eletrolíticas destaca-se a hiperpotassemia, que requer intervenção imediata. Geralmente, pacientes com concentrações séricas de potássio acima de 5,5 a 6,0 mEq/ℓ devem evitar a anestesia até que os níveis de potássio se normalizem. Anormalidades no Eletrocardiograma (ECG) são comumente observadas quando as concentrações de potássio ultrapassam 7 mEq/ℓ. Essas modificações se refletem na

manifestação clássica no ECG, caracterizada por uma onda T apiculada acompanhada de prolongamento do intervalo PR, evoluindo para complexos QRS alargados e eventual perda das ondas P (GRIMM, 2017).

3.4.3 Urinálise e urocultura

O principal exame de auxílio diagnóstico na DTUIF obstrutiva é a urinálise, sendo obrigatória como critério para descarte de doenças e monitoramento de progressão ou regressão do quadro (GEORGE & GRAUER, 2016). Os resultados típicos da análise de urina em gatos com disfunção do trato urinário inferior, seja ela obstrutiva ou não, podem variar dependendo da causa subjacente, que pode ser cistite intersticial (CIF), urolitíase, obstrução por plugs uretrais ou infecções do trato urinário (MORAES, 2022).

Frequentemente no resultado é detectado hematúria como resultado da ruptura de vasos devido ao alto grau de distensão, células inflamatórias, cristalúria e PH alcalino. No que se refere a densidade geralmente é superior a 1.040 em situações de obstrução inicial, porém pode-se observar urina mais diluída por tempo prolongado devido a lesão renal (GEORGE & GRAUER, 2016).

A detecção de cristais de estruvita pode estar relacionada à obstrução uretral por plugs e é menos comum em casos de cistite intersticial e neoplasias. Por outro lado, na presença de urólitos é mais provável a visualização de cristais de oxalato de cálcio. Além disso, a microhematúria (mais de 10 glóbulos vermelhos por campo) ocorre com frequência semelhante em gatos com obstrução uretral de diferentes causas. Já a piúria (mais de 5 glóbulos brancos por campo) é mais comumente observada devido a infecções do trato urinário, em comparação com aqueles com cistite intersticial (GEORGE & GRAUER, 2016).

É possível observar uma correlação entre a coloração da urina e a extensão dos danos na bexiga urinária. Quanto mais escura a urina, maior o período de obstrução e a gravidade das lesões metabólicas. Além disso, é viável observar um aumento na relação entre proteína e creatinina na urina, o que indica também um agravamento da lesão renal à medida que a obstrução persiste (SAMPAIO, 2020).

Na urocultura pode-se identificar bactérias gram-negativas com maior frequência em relação às gram-positivas. A mais encontrada é a *Escherichia coli*, porém encontra-se outros organismos como *Proteus ssp*, *Staphylococcus ssp*, entre outros. Devido a existência de alguns desses microrganismos no sistema urinário e na porção externa dos genitais é importante que

se faça a coleta da urina pelo método de cistocentese evitando contaminação, obtendo-se assim um resultado satisfatório (SAMPAIO, 2020).

3.5 ABORDAGEM CLÍNICA DA OBSTRUÇÃO URETRAL

O primeiro ponto a ser considerado na conduta clínica é a anamnese, que deve abranger todos os aspectos gerais, incluindo a queixa atual (tipo, frequência e duração do problema), bem como informações sobre apetite, tipo de alimentos consumidos, episódios de vômitos, características das fezes e padrões de evacuação, comportamento, déficits neuromotores, funções e problemas reprodutivos, histórico de doenças e tratamentos anteriores (FEITOSA, 2014)

Além disso, é crucial fazer perguntas específicas que possam revelar, direta ou indiretamente, o estado e a função dos órgãos urinários, explorando esses aspectos de forma mais aprofundada. No exame físico é crucial a palpação da bexiga, observando a localização, o volume, a forma, a consistência, a tensão e a sensibilidade. É importante destacar que se a bexiga distendida estiver excessivamente tensa, a palpação deve ser interrompida, e o foco do exame deve ser redirecionado para identificar possíveis obstruções uretrais (FEITOSA, 2014).

A abordagem para o tratamento da obstrução uretral requer prontidão e atenção intensiva devido ao risco de óbito do paciente. Esse procedimento envolve corrigir os distúrbios hidroeletrólíticos, desobstruir a uretra e fornecer analgesia. Para restabelecer os equilíbrios ácido-básicos e eletrólíticos, além de promover a excreção de urina, é necessário realizar fluidoterapia (SAMPAIO, 2020).

No início, pode-se pensar em usar soluções sem potássio, como a solução salina a 0,9%. No entanto, a solução salina a 0,9% pode contribuir para a acidose metabólica, que também é provável que seja intensa nesses pacientes. Infelizmente, não existem estudos que comparem a solução salina a 0,9% com soluções eletrólíticas balanceadas tamponadas para o resultado de gatos com hiperpotassemia potencialmente fatal causada por azotemia pós-renal (JERICÓ, 2015).

Entre as opções de soluções eletrólíticas disponíveis para corrigir a acidose metabólica, o ringer com lactato é a escolha mais adequada. Essa solução é preferível para restabelecer o equilíbrio de fluidos em gatos obstruídos e promover uma recuperação mais rápida da homeostase renal em comparação com a solução salina. Além disso, o lactato presente no ringer possui propriedades alcalinizantes que auxiliam no controle da acidose metabólica (SAMPAIO, 2020). Postula-se que a diluição proporcionada por uma solução eletrólítica balanceada, mesmo

que contenha pequenas quantidades de potássio, baixará a concentração sérica de potássio do gato. Uma vez que a obstrução for eliminada e a filtração renal for restabelecida, o potássio será excretado (JERICÓ, 2015).

O gluconato de cálcio antagoniza os efeitos do potássio nas membranas celulares, o que leva o potássio do meio extracelular para o intracelular. Existe ainda a combinação de insulina e glicose que é mais eficaz do que o gluconato de cálcio. No entanto, essa combinação também pode causar hipoglicemia. Para evitar a hipoglicemia, é recomendado o uso de glicose 50% logo após a aplicação da insulina (NELSON; COUTO, 2015).

Se o paciente manifestar sinais de dor é aconselhável a administração de fármacos analgésicos que apresentem baixo ou nenhum impacto no funcionamento renal. Após o início do restabelecimento hidroeletrólítico é recomendado a realização da cistocentese descompressiva com o objetivo de reduzir rapidamente a pressão dentro da bexiga, o que resulta no restabelecimento da filtração glomerular. Isso ajuda a interromper a progressão da lesão renal e também fornece uma amostra de urina não contaminada para urocultura. Além disso, o esvaziamento da bexiga pode facilitar a cateterização uretral posteriormente (COOPER, 2015).

Em muitos casos, a obstrução pode ser corrigida com uma simples massagem peniana, o que permite a eliminação de tampões uretrais ou cálculos localizados na porção distal da uretra. Se essa abordagem não for bem-sucedida, uma compressão suave na bexiga pode ser realizada. Caso o fluxo urinário não seja restaurado, o próximo passo consiste na inserção de uma sonda uretral para a realização de hidropulsão com solução salina estéril com o objetivo de desalojar o tampão uretral para dentro da bexiga, após um esvaziamento parcial prévio (NELSON; COUTO, 2015). Além disso, podem ser realizados exames de imagem para determinar a causa da obstrução uretral (intraluminal, mural e/ou extramural) e, em alguns casos, pode ser necessário realizar um procedimento cirúrgico (RECHE; CAMOZZI, 2015).

Antes da inserção, os cateteres devem ser devidamente "medidos" e inseridos somente até o nível do trígono vesical. Para fixar o cateter de forma permanente é utilizada uma técnica de sutura não absorvível e armadilha de dedo, fita borboleta e sutura, ou outra técnica conforme a preferência do médico, ao prepúcio. É fundamental entender que nunca se deve deixar um cateter permanente exposto ao ambiente, pois isso aumenta significativamente o risco de infecção bacteriana (GEORGE & GRAUER, 2016).

Após obter a permeabilidade uretral é necessário implementar um tratamento intensivo de suporte até que os distúrbios metabólicos sejam resolvidos. Esses cuidados incluem a manutenção da sonda uretral, o monitoramento da diurese pós-obstrutiva, a realização de

fluidoterapia intravenosa, a administração de analgésicos e relaxantes/antiespasmódicos uretrais, além da possível suplementação de potássio (GEORGE & GRAUER, 2016).

É importante manter o animal internado durante 1-5 dias avaliando potássio e creatinina sérica diariamente, pois ocorrerá massiva diurese podendo ser necessário fluidoterapia de reposição de potássio. Deve-se usar analgésicos como tramadol 1-3mg/kg IV/SC, BID/TID durante 2-3 dias. Os anti-inflamatórios não esteróides não são indicados devido ao quadro azotêmico, porém em alguns casos após restabelecimento de fluxo pode ser utilizado com cautela o meloxicam 0,1 mg/kg, SC ou cetoprofeno 1 mg/kg, VO/SC, em uma única administração (LZ CRIVELLENTI, 2015). A antibioticoterapia não é recomendada a menos que haja evidências de contaminação bacteriana na urinálise. A antibioticoterapia deve ser iniciada após a retirada do cateter de demora e a escolha do antibiótico deve ser baseada no resultado do antibiograma (MARTIN, 2014).

Tabela 1: Principais alterações e tratamentos clínicos.

ALTERAÇÃO	TRATAMENTO
Hipotermia	Colchões térmicos ou lâmpadas de calor.
Hipovolemia	Fluidoterapia com ringer com lactato: 10-20ml/kg em 10-15min reavaliando os parâmetros. - Monitoramento de hemogasometria.
Azotemia	- Reposição de déficit de fluidos. - Cistocentese de decompressão para promoção de excreção renal.
Acidemia	- Administração de 1/3 a 1/2 da dose de bicarbonato durante 15min (administração lenta para evitar exacerbação da hipocalcemia). - Cistocentese de decompressão para promoção de excreção renal.
Hipercalemia	- Insulina regular 0,25-0,5 UI/kg com 1-2g de glicose a 50% para cada unidade de insulina; - Restabelecimento de fluxo renal.

Hipocalcemia	- 50 a 100 mg/kg de gluconato de cálcio lentamente (2 a 5 min) IV com monitorização cardíaca contínua.
---------------------	--

Fonte: Crivellenti, 2015; Martins, 2016

3.6 ABORDAGEM ANESTÉSICA NA OBSTRUÇÃO URETRAL

Normalmente, os gatos com obstrução uretral necessitam de anestesia para a realização de cateterismo, uretrotomia perineal ou celiotomia exploratória devido à ruptura da vesícula urinária ou uroabdômen. A obstrução uretral aguda pode ser fatal e induzir injúria renal aguda assim, o protocolo anestésico sempre deve ser escolhido de maneira minuciosa com a avaliação física e os exames complementares do paciente, levando em consideração as anormalidades metabólicas e ácido-básicas, sendo fundamental estabilizar o paciente previamente para reduzir os riscos associados à anestesia (STEAGALL, ROBERTSON E TAYLOR, 2017; PYPENDOP & ILKIW et al., 2015)

Comumente, a obstrução em animais resulta em azotemia, a qual está associada à diminuição do pH plasmático e à redução da ligação entre fármacos e proteínas plasmáticas. Isso leva a um aumento na concentração de fármacos livres e ativos, elevando o risco de uma sobredose relativa. Muitos dos medicamentos rotineiramente administrados sofrem algum grau de metabolização e/ou excreção renal, o que demanda uma atenção especial ao seu uso nesse tipo de paciente (GRIMM, 2017).

3.6.1 Medicação pré-anestésica

A medicação pré-anestésica possui diversos objetivos, dentre os quais podemos mencionar a simplificação do cuidado do paciente, o estímulo ao alívio da dor e ao relaxamento muscular, a amplificação da ação dos anestésicos gerais por meio de sinergismo por potencialização, além de contribuir para uma indução mais suave (MASSONE, 2019). Porém, devido às várias alterações sistêmicas, deve-se preconizar a utilização de fármacos que promovam mínimas alterações no sistema cardiorrespiratório. Assim, normalmente são utilizadas a associação de benzodiazepínicos e opioides na medicação pré-anestésica (LIMA, 2017). Um dos benzodiazepínicos recomendados para incluir em um protocolo anestésico voltado para obstrução uretral é o diazepam, devido à sua capacidade de reduzir o tônus do músculo estriado da uretra (ETTINGER; FELDMAN, 2016). A hiperpotassemia é um dos

maiores problemas possíveis, e esse problema deve ser abordado imediatamente, pois animais com valores acima de 6,0 mEq/l não podem ser anestesiados até que seus níveis se normalizem (STEAGALL; ROBERTSON; TAYLOR, 2017).

Os protocolos de anestesia e analgesia desses pacientes são comumente elaborados com base no uso de opioides. Os opioides induzem a uma sedação e analgesia com impactos mínimos sobre o débito cardíaco, alterações no fluxo sanguíneo renal e na taxa de filtração glomerular, entretanto, deve-se avaliar os melhores opioides, visto que existe opioides de ação longa com metabólitos ativos como por exemplo a morfina, devem ser evitados ou utilizados com cautela (GRIMM, 2017).

3.6.2 Anestésicos gerais

Em gatos, a maioria dos anestésicos provocam algum grau de depressão cardiorrespiratória tornando essencial uma avaliação e estabilização cuidadosa para evitar efeitos indesejados antes da anestesia. Geralmente, é recomendada a pré-oxigenação por três minutos e monitoramento contínuo durante a indução, visando aumentar as reservas de oxigênio para prolongar o tempo até a dessaturação e assegurar uma perfusão adequada (STEAGALL; ROBERTSON; TAYLOR, 2017)

Tabela 2: Efeitos dos anestésicos sobre o fluxo sanguíneo renal (FSR) e a taxa de filtração glomerular (TFG).

Fármaco	FSR	TFG
Isoflurano	Ligeira redução	Redução
Sevoflurano	Ligeira redução	Redução
Tiopental	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração ou ligeira redução
Cetamina	Aumento	Redução ou nenhuma alteração
Propofol	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração
Etomidato	Nenhuma alteração	Nenhuma alteração

Fonte: Grimm KA, eds. Lumband Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th edn. Ames, IA: BlackwellPublishing, 2007; 915-919.

Dentre as técnicas empregadas, podemos utilizar fármacos como isoflurano, sevoflurano, tiopental, cetamina, propofol e etomidato, sendo usados na indução ou até mesmo na manutenção da anestesia. Entre todos esses, o uso mais comum cotidianamente inclui a cetamina, isoflurano, sevoflurano e propofol. A cetamina, embora possa aumentar o FSR (Fluxo Sanguíneo Renal), tem seus metabólitos altamente dependentes da excreção renal, podendo também inibir diretamente as proteínas transportadoras de dopamina no rim. Em gatos boa parte do fármaco é excretada em sua forma inalterada de modo que se deve evitar o seu uso (GRIMM, 2017).

Os anestésicos inalatórios, por sua vez, são substâncias de grande importância e amplamente utilizados na medicina veterinária. O isofluorano, por exemplo, é um agente halogenado frequentemente indicado para utilização em pacientes de risco, uma vez que possui uma pequena taxa de metabolização, o que significa que seus metabólitos são insuficientes para causar danos nos sistemas hepático ou renal (FANTONI; CORTOPASSI; BERNARDI, 2014).

O propofol é um fármaco hipnótico, de uso exclusivo pela via intravenosa. Tem seu uso rotineiro como agente indutor anestésico e para manutenção da anestesia geral. Tem ganhado espaço na sedação de pacientes internados, nas unidades de tratamento intensivas (UTI's) graças à sua rápida distribuição e *clearance*. Tem rápida impregnação no SNC (Sistema Nervoso Central) e redistribuição no tecido cerebral, o que resulta em indução rápida e suave da anestesia geral (GRIMM, 2017).

3.6.3 Monitoração pré, trans e pós anestésica

A monitoração é considerada uma condição *sine qua non* da anestesia, pois permite a identificação precoce e o tratamento de possíveis complicações que tendem a ocorrer. É crucial realizar um monitoramento cuidadoso dos parâmetros vitais do animal, como frequência cardíaca, pressão arterial, oxigenação sanguínea, pressão parcial de CO₂ se possível, e temperatura corporal. Isso permite a detecção precoce de quaisquer complicações e ajustes necessários no manejo e intervenção durante o procedimento anestésico (STEAGALL; ROBERTSON; TAYLOR, 2017).

A hipercalemia é uma anormalidade importante associada à obstrução e pode causar alterações potencialmente fatais na condução cardíaca. Em concentrações elevadas, o potássio, pode causar depressão progressiva da excitabilidade e da velocidade de condução, sendo observado anormalidades no eletrocardiograma como: pico da onda T, diminuição da amplitude e alargamento da onda P, prolongamento do intervalo P-R, desaparecimento, com o passar do

tempo, da onda P, alargamento do complexo QRS e intervalos RR irregulares. Sendo necessário a monitoração e corrigi-los para evitar complicações cardíacas potencialmente fatais, durante o procedimento anestésico (PYPENDOP & ILKIW, 2015; CLARK-PRICE & GRAUER, 2015).

3.6.4 Controle da dor

Em qualquer plano que utilize contenção química ou anestesia geral é necessário incluir meios de controle da dor. Embora não seja possível avaliar corretamente a dor, ela é descrita como intensa e debilitante nesta afecção, logo sendo importante implementar medidas eficazes no manejo da dor antes, durante e após o procedimento. A analgesia é essencial, e em animais que apresentam dor intensa é recomendado o uso de infusões de opioides, como remifentanil ou fentanil, durante e após a cirurgia. Diferentes dos cães, em gatos as infusões de opioides não diminuem o requisito de anestésico geral, sendo indicado um bloqueio epidural sacrococcígeo para facilitar a cateterização uretral. A peridural lombossacral é contraindicada em estados hipovolêmicos devido ao risco de bloqueio simpático, vasodilatação, hipotensão e colapso cardiovascular, sendo necessário a estabilização do paciente antes de qualquer procedimento invasivo. (STEAGALL, ROBERTSON E TAYLOR, 2017; GRIMM et al., 2017).

O bloqueio anestésico bilateral do nervo podendo também é uma boa opção de bloqueio locorreional, pois é de fácil execução e fornece analgesia e relaxamento muscular uretral que possibilitam a realização da sondagem uretral em gatos obstruídos, de modo rápido e seguro. Isso ocorre porque garante uma boa estabilidade hemodinâmica, analgesia adequada, mínima depressão do sistema nervoso central e redução do risco de lesão nervosa. O bloqueio pode ser realizado às cegas ou de maneira mais eficaz com o uso de um neurolocalizador ou guiado por ultrassonografia (ADAMI et al., 2013; ADAMI et al., 2014).

3.6.5 Restrições de fármacos

Em geral, é desaconselhado o uso de fenotiazínicos, como a acepromazina, e agonistas α -2 adrenérgicos, como a dexmedetomidina, devido aos efeitos colaterais significativos que podem ocorrer sobre o sistema cardiovascular. É importante evitar o uso desses medicamentos em gatos com obstrução uretral, pois eles podem causar hipotensão arterial, bradicardia e alterações no fluxo sanguíneo renal. Esses efeitos podem agravar a condição do animal e comprometer ainda mais a função cardiovascular e renal (STEAGALL, ROBERTSON E TAYLOR, 2017; MATEO et al., 2015).

3.6.6 Complicações do paciente obstruído na anestesia

As principais complicações no transoperatório são a bradicardia, hipotensão e hipotermia. A bradicardia pode ser tratada com fármacos anticolinérgicos. No caso da hipotensão, muitas vezes é suficiente reduzir a quantidade de anestésico inalatório utilizado ou aumentar a administração de fluidos por um período determinado. Se essas medidas não resultarem em aumento da pressão arterial, podem ser necessários fármacos inotrópicos e/ou vasopressores, como efedrina, dopamina ou dobutamina, para melhorar a contratilidade cardíaca. (STEAGALL; ROBERTSON; TAYLOR, 2017)

No entanto, é importante destacar que a efedrina pode causar vasoconstrição regional, diminuindo o fluxo sanguíneo renal e a taxa de filtração glomerular. Portanto, seu uso deve ser cuidadoso e monitorado. A maioria dos gatos (mais de 95%) tende a ficar hipotérmica sob anestesia geral, em geral essa técnica anestésica causa depressão do controle termorregulador, diminuição da produção de calor metabólico, vasodilatação e redistribuição de calor do núcleo para a periferia. Quedas na temperatura corporal podem ser observadas após a sedação e até mesmo antes da anestesia geral. Portanto, é necessário adotar medidas para manter a temperatura dentro dos intervalos normais, como aquecimento do ambiente, aquecimento intravenoso e aquecimento por condução (MATEO, 2015; GRIMM, 2017).

4. CONCLUSÃO

A obstrução uretral em gatos machos é uma condição grave que requer abordagem imediata e multidisciplinar. A detecção precoce e o tratamento adequado são essenciais para evitar complicações sérias e fatais. O manejo envolve exames complementares, estabilização do paciente e conhecimento dos medicamentos utilizados. É crucial que o profissional conheça os sedativos, anestésicos e analgésicos usados, incluindo sua duração, intensidade e possíveis efeitos colaterais. Também é importante estar ciente das possíveis complicações anestésicas. Escolhas criteriosas garantem um manejo seguro e eficaz, melhorando a saúde e qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

ADAMI, C.; ANGELI, G.; HAENSSGEN, K.; STOFFEL, M. H.; SPADAVECCHIA, C. Development of an ultrasound-guided technique for pudendal nerve block in cat cadavers. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 15, n. 10, p. 901-907, April. 2013.

ADAMI, C.; DAYER, T.; SPADAVECCHIA, C. ANGELI, G. Ultrasound-guided pudendal nerve block in cats undergoing perineal urethrostomy: a prospective, randomised, investigator-blind, placebo-controlled clinical trial. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 16, n. 1, p. 340-345, April. 2014

BUFFINGTON, T. C. A.; WESTROPP, J. L.; CHEW, D. J. **From FUS to pandora syndrome: where are we, how did we get here, and where to now?** *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 16, p. 385-394, 2014.

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

COOPER, E. S. Controversies in the management of feline urethral obstruction. **Jornal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v 25, n. 1, p. 130-137, 2015.
de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

DUARTE, A. M.. Ruptura vesical parcial secundária à obstrução uretral em felino–relato de caso. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, v. 2, n. 01, 2022.

FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido; BERNARDI, Maria **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 5. ed. Rio 2014

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A arte do Diagnóstico**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2014. 640p.

GALVÃO, A. L. B.; ONDANI, A. C.; FRAZÍLIO, F. O. *et al.* Obstrução uretral em gatos machos – Revisão literária. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 4, n. 1, p. 1-6, 2010.

GEORGE, C. M., GRAUER, G. F. Feline urethral obstruction: diagnosis & management. **Today's Veterinary Practice**, Gainesville, p. 39-46, jul./ago. 2016.

GRIMM, K. *et al.* Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia. **Wiley Blackwell**, 5. ed. Iowa, 2017.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos. 1ª edição**. Rio de Janeiro: Roca, 2019.

KAUL E, Hartmann K, Reese S, Dorsch R. **Recurrence rate and long-term course of cats with feline lower urinary tract disease**. *J Feline Med Surg*. 2020 Jun;22(6):544-556.

LIMA I. O. et al. **Utilização de alfaxalona associado com meperidina e midazolam em gato obstruído**. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 24, n. 3, p. 132-137, jul./set. 2017. Doi: 10.4322/rbcv.2017.026

LITTLE, S. E. **Distúrbios do trato urinário. In: O gato: medicina interna.** Tradução Roxane Gomes dos Santos Jacobson e Idília Vanzelloti. 1ª edição. Rio de Janeiro: Roca, 2018

LZ CRIVELLENTI, SB Crivellenti et al. **Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais** - São Paulo, 2015.

MARTIN, Juliana et al. **Avaliação clínica-terapêutica e anestésica de felinos obstruídos: sua importância na prática clínica.** Nucleus Animalium, v. 3, n. 1, p. 61-78, 2014.

MARTINS, Andreia Alexandra Dionísio et al. **Caracterização da apresentação clínica da uropatia obstrutiva felina: sinais clínicos e alterações laboratoriais e imagiológicas em 20 pacientes.** 2016. Dissertação de Mestrado.

MASSONE, Flavio. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

MATEO, A. et al. Retrospective study of the perioperative management and complications of ureteral obstruction in 37 cats. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 42, n.6, p. 570- 579, mar 2015.

MORAES, R. S. D. (2022). **Avaliação epidemiológica, clínica, laboratorial e terapêutica de gatos com doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) obstrutiva** em Botucatu/SP, Brasil.

NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

NERI A. M. et al. Routine screening examinations in attendance of cats with obstructive lower urinary tract disease. **Topics in Companion Animal Medicine**, New York, v. 31, n. 4, p. 140-145, 2016.

PYPENDOP, B. H., & ILKIW, J. E. Anestesia e Cuidados Pericirúrgicos. In: Little, S. E. **O Gato: Medicina Interna.** Guanabara Koogan, 2015.

RECHE J. A., CAMOZZI R. B. Doença do Trato Urinário Inferior dos Felinos-Cistite Intersticial. In. JERICÓ M. M., KOGIKA M. M., NETO A. J. P. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos: 1. ed.** Rio de Janeiro: Roca, 2015, p. 4463-4493.

REMICHI, H. *et al.* Lower urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and epidemiologic features. **Veterinary World**, v. 13, p. 563–569, 2020.

ROBBINS, M. T. *et al.* Quantified water intake in laboratory cats from still, free-falling and circulating water bowls, and its effects on selected urinary parameters. **Journal of Feline Medicine Surgery**, v. 21, n. 8, p. 682–690, 2019.

SAMPAIO, keytyanne; ALEIXO, G. A. de . S. .; SOUSA-FILHO, R. P. de; SILVA, E. C. B. da . **Obstrução uretral em gatos.** **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 27, p. 1–12, 2020.

SANTOS V. E. *et al.* Uretrostomia perineal em felino com dtuif obstrutiva. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, p. 068-068, 2017.

SILVEIRA, S. *et al.* Uretrostomia perineal em felino obstruído de três meses de idade: Relato de caso. **PUBVET**, v. 10, n. 10, p. 759-765, out 2016

STEAGALL, P.; ROBERTSON, S.; TAYLOR, P. **Feline anesthesia and pain management**. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell, 2017.

THRALL MA et al. **Veterinary Hematology and Biochemistry (Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária)**. 2 Ed. Roca, 2015.

Veterinária. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.