

Derivação ureteral subcutânea e stent uretral no tratamento de obstruções malignas urinárias em gatos: Uma revisão integrativa de estudos retrospectivos

Subcutaneous ureteral diversion and urethral stenting in the treatment of malignant urinary obstructions in cats: An integrative review of retrospective studies

Derivación ureteral subcutánea y colocación de stents uretrales en el tratamiento de obstrucciones urinarias malignas en gatos: Una revisión integradora de estudios retrospectivos

Recebido: 02/12/2025 | Revisado: 08/12/2025 | Aceitado: 08/12/2025 | Publicado: 09/12/2025

Hithelly Silva de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5266-0721>
Centro Universitário do Norte, Brasil

E-mail: hithellyaraaujo14pp@gmail.com

Joaquim Albuquerque Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4124-6272>
Centro Universitário do Norte, Brasil

E-mail: joaquimaviana@gmail.com

Resumo

As obstruções malignas do trato urinário em gatos representam um desafio clínico relevante devido ao risco de perda funcional renal acelerada e ao comportamento infiltrativo das neoplasias uroteliais, o que demanda intervenções que garantam descompressão urinária eficaz e duradoura. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa composta exclusivamente por estudos retrospectivos, os desfechos clínicos associados ao uso da derivação ureteral subcutânea e do stent ureteral no tratamento de obstruções malignas em felinos. A metodologia envolveu a leitura detalhada e a extração sistemática de dados de sete artigos retrospectivos, incluindo informações sobre população, intervenções, complicações, patência dos dispositivos e impacto sobre a função renal. Os resultados evidenciaram maior estabilidade e patência prolongada do SUB em comparação ao stent, especialmente em obstruções tumorais, embora complicações tardias, como infecções recorrentes, obstrução parcial e migração transmural, tenham sido descritas. Em contraste, os stents apresentaram maior taxa de reobstrução e irritação do trato urinário inferior. A discussão revelou que a manutenção da perviedade e o controle da infecção são pontos centrais para a sobrevida e preservação renal. Conclui-se que o SUB apresenta desempenho superior em longo prazo, embora a escolha do dispositivo deva considerar o perfil clínico individual e a evolução tumoral, propondo-se que estudos futuros explorem biomateriais inovadores e monitoramento precoce de falhas.

Palavras-chave: Obstrução Ureteral; Neoplasias Urológicas; Gatos.

Abstract

Ureteral obstruction secondary to malignant disease in cats represents a significant clinical challenge due to the rapid progression of renal dysfunction and the aggressive local behavior of urogenital neoplasms. This study aimed to analyze, through an integrative review composed exclusively of retrospective investigations, the clinical outcomes associated with subcutaneous ureteral bypass (SUB) devices and ureteral stents in the management of malignant ureteral obstructions in felines. Methodological procedures included comprehensive extraction of data from seven retrospective studies, focusing on population characteristics, interventions, device patency, complication profiles and renal function outcomes. Findings demonstrated that SUB devices achieved superior long-term patency and functional stability compared to ureteral stents, particularly in cases involving infiltrative transitional cell carcinoma, although late complications such as recurrent urinary infection, partial obstruction and transmural gastrointestinal migration were identified. Ureteral stents, while effective for immediate decompression, exhibited higher rates of tumor-related reobstruction and lower tolerability in the lower urinary tract. Results emphasize that maintenance of device patency and infection control are critical determinants of survival and renal preservation. It is concluded that SUB devices offer superior long-term performance, though clinical decision-making should integrate individual tumor behavior and systemic condition. Future investigations should explore novel biomaterials, imaging-guided monitoring strategies and early predictors of device failure.

Keywords: Ureteral Obstruction; Urologic Neoplasms; Cats.

Resumen

Las obstrucciones malignas del tracto urinario en gatos representan un desafío clínico significativo debido a la rápida progresión del deterioro renal y al comportamiento infiltrativo de las neoplasias uroteliales. Este estudio tuvo como objetivo analizar, mediante una revisión integrativa compuesta exclusivamente por investigaciones retrospectivas, los desenlaces clínicos asociados al uso de la derivación ureteral subcutánea (SUB) y del stent ureteral en el tratamiento de obstrucciones malignas en felinos. La metodología incluyó la extracción detallada de datos de siete estudios retrospectivos, abarcando características poblacionales, intervenciones, permeabilidad de los dispositivos, complicaciones y evolución de la función renal. Los resultados evidenciaron que el SUB presentó mayor permeabilidad y estabilidad a largo plazo en comparación con el stent, especialmente en obstrucciones secundarias a carcinoma de células transicionales, aunque se observaron complicaciones tardías como infecciones urinarias recurrentes, obstrucción parcial y migración transmural hacia el tracto gastrointestinal. En contraste, los stents ureterales mostraron mayor tasa de reobstrucción tumoral y menor tolerancia del tracto urinario inferior. La discusión resalta que el mantenimiento de la permeabilidad y el control de la infección son determinantes esenciales para preservar la función renal y prolongar la supervivencia. Se concluye que el SUB ofrece un rendimiento superior a largo plazo, recomendándose que estudios futuros desarrollem biomateriales innovadores y estrategias de monitoreo precoz.

Palabras clave: Obstrucción Ureteral; Neoplasias Urológicas; Gatos.

1. Introdução

As obstruções do trato urinário superior em felinos, especialmente quando de origem maligna, configuraram um dos cenários mais desafiadores da nefrologia e urologia veterinária contemporânea. A etiologia tumoral, incluindo linfomas, carcinomas de células transicionais e massas infiltrativas perirrenais, resulta em compressão extrínseca, invasão do lúmen ureteral e comprometimento funcional progressivo da unidade nefro-ureteral. A literatura demonstra que a obstrução ureteral total ou parcial desencadeia mecanismos de lesão estrutural irreversível em aproximadamente uma semana, com ativação de vias de fibrose renal, apoptose tubular e hemodinâmica renal aberrante, que culminam em insuficiência renal crônica de instalação aguda (Kerr, 1954; Vaden & Pressler, 2022). Tal deterioração é ainda mais marcada em felinos idosos, os quais frequentemente apresentam nefropatia prévia, reservatório funcional reduzido e menor capacidade de compensação glomerular (Conze et al., 2020; Sansom & Baines, 2021).

Historicamente, técnicas cirúrgicas convencionais como ureterotomia, ureteroneocistostomia e reimplantos segmentares foram amplamente empregadas, porém acompanhadas de taxas expressivas de complicações pós-operatórias, incluindo estenose cicatricial, recorrência da obstrução e uroabdomen. Estudos clássicos e contemporâneos relatam mortalidade perioperatória entre 15% e 20% e elevadas taxas de necessidade de reintervenção, especialmente quando a manipulação direta do lúmen ureteral é inevitável (Roberts, Aronson & Brown, 2011; Kyles et al., 2005). O artigo de Kulendra e colaboradores, analisando retrospectivamente 26 felinos, evidencia que tais abordagens apresentam incidência significativa de recidivas, complicações graves como uroabdomen e mortalidade hospitalar considerável, reforçando a necessidade de alternativas intervencionistas mais seguras (Kulendra et al., 2014; Nicoli et al., 2012).

Nesse cenário, duas tecnologias emergiram nas últimas décadas como pilares fundamentais da abordagem moderna: os stents ureterais duplo-pigtail e a derivação ureteral subcutânea (SUB – Subcutaneous Ureteral Bypass). Os stents ureterais, amplamente utilizados na medicina humana há mais de vinte anos, foram adaptados ao manejo felino com o propósito de manter a patência ureteral através de dilatação passiva e descompressão do sistema pieloureteral. Entretanto, embora eficazes na restauração imediata do fluxo urinário, esses dispositivos estão associados a elevada incidência de sinais clínicos de trato urinário inferior, incluindo polaciúria, disúria e cistite estéril persistente, frequentemente atribuídos ao posicionamento da alça distal no trigono vesical, região altamente sensível a estímulos mecânicos (Horowitz et al., 2013; Kulendra et al., 2014). A literatura indica que entre 25% e 40% dos felinos apresentam tais manifestações, podendo levar inclusive à necessidade de remoção precoce do stent, como relatado em múltiplos estudos retrospectivos (Nicoli et al., 2012; Leibovici et al., 2005).

Paralelamente, o desenvolvimento do sistema SUB proporcionou um avanço significativo ao possibilitar o desvio

completo da urina, evitando qualquer manipulação direta do ureter, o que representa vantagem crucial em caso de obstruções malignas. Este dispositivo, composto por um cateter nefrostômico conectado a um reservatório subcutâneo e, deste, à bexiga, tem demonstrado maior estabilidade de longo prazo, menor taxa de obstruções recorrentes e redução importante das complicações associadas ao stent, como encrustações, migração e fratura do material (Berent, Weisse & Bagley, 2020; Clark et al., 2023). Embora envolva manutenção periódica mediante lavagens do sistema, estudos recentes apontam taxas de sobrevida prolongadas e patência sustentada superior a dois anos em uma proporção significativa de felinos, mesmo na presença de doença renal crônica concomitante (Clark et al., 2023; Conze et al., 2020).

Adicionalmente, a presença de obstruções malignas acarreta particularidades fisiopatológicas que agravam o quadro clínico. Tumores uroteliais ou perirrenais frequentemente provocam não apenas compressão mecânica, mas também alterações inflamatórias e trombóticas locais, levando à estase urinária, exacerbação da necrose tubular aguda e piora do estado azotêmico. Tais condições comprometem ainda mais o prognóstico, como evidenciado em estudos que demonstram menor capacidade de reversão da lesão renal quando comparadas às obstruções benignas, sobretudo quando associadas a infiltração tumoral difusa (Sansom & Baines, 2021; Vaden & Pressler, 2022). A literatura veterinária também destaca que a presença de carcinoma de células transicionais ou linfoma retroperitoneal está entre as causas mais frequentemente identificadas de obstruções malignas urinárias em felinos, com evolução clínica geralmente insidiosa e prognóstico reservado (Berent et al., 2020; Conze et al., 2020).

Nesse panorama complexo, revisões integrativas de estudos retrospectivos ganham relevância metodológica, pois permitem a síntese de dados provenientes de múltiplos centros clínicos, técnicas variadas e populações distintas, oferecendo uma visão abrangente dos desfechos terapêuticos e prognósticos. Além disso, permitem comparar diretamente dispositivos como stents e SUB, avaliando não apenas taxas de patência e complicações, mas também evolução da creatinina, episódios de cistite estéril, necessidade de reintervenções, qualidade de vida e sobrevida global, indicadores considerados atualmente essenciais na tomada de decisão clínica (Horowitz et al., 2013; Clark et al., 2023). A integração de tais evidências permite identificar tendências, lacunas e fatores prognósticos que podem orientar protocolos clínicos mais seguros, eficazes e alinhados com a realidade fisiopatológica dos pacientes felinos oncológicos.

Diante disso, torna-se crucial consolidar o conhecimento disponível sobre os métodos intervencionistas empregados no tratamento das obstruções malignas do trato urinário em gatos, especialmente considerando a crescente prevalência de doenças renais crônicas e neoplasias uroteliais na população felina geriátrica. Compreender profundamente os benefícios, limitações, riscos e implicações fisiológicas de cada técnica é imprescindível para a prática clínica baseada em evidências, garantindo maior precisão terapêutica e melhor qualidade de vida aos pacientes acometidos (Kulendra et al., 2014; Berent et al., 2020).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa de estudos retrospectivos, os desfechos clínicos relacionados ao uso da derivação ureteral subcutânea e do stent ureteral no tratamento de obstruções malignas do trato urinário em gatos.

2. Metodologia

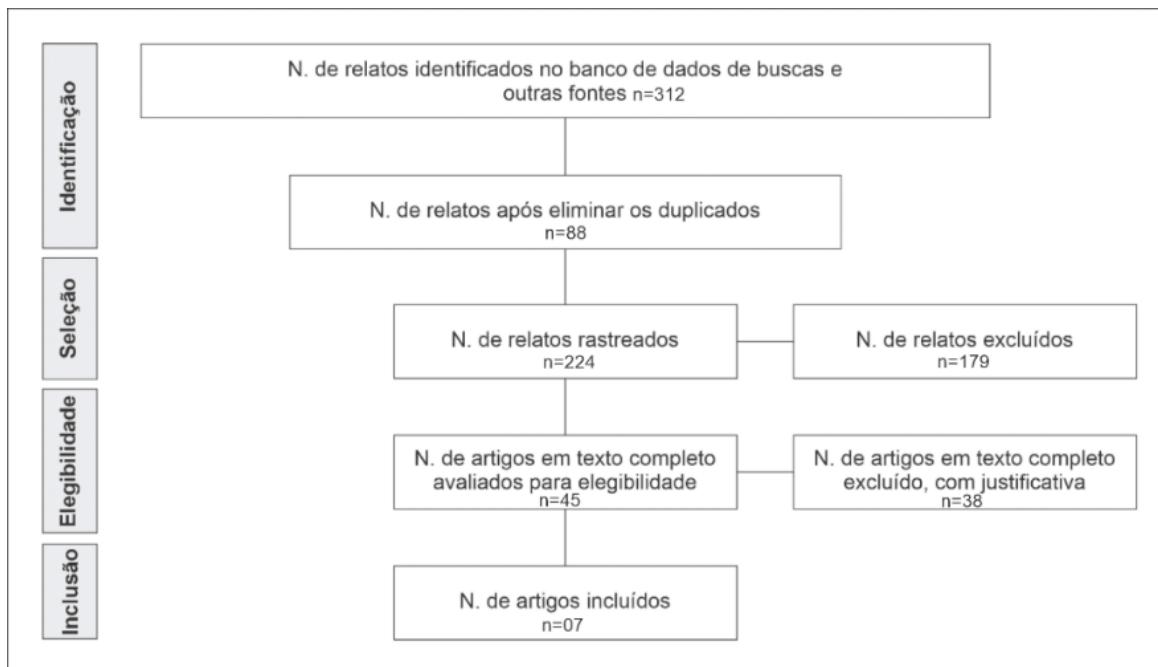
Metodologia Científica constitui-se como um eixo fundamental para a elaboração de estudos acadêmicos, uma vez que orienta a aplicação de normas, padrões metodológicos e boas práticas de pesquisa (Pereira et al., 2018). Neste artigo, adotou-se o método de revisão integrativa da literatura, reconhecido por sua capacidade de sintetizar evidências científicas provenientes de diferentes delineamentos, incluindo estudos retrospectivos, de modo a ampliar a compreensão sobre fenômenos clínicos complexos (Crossetti, 2012). Tal abordagem mostrou-se adequada para atender ao objetivo previamente

estabelecido na introdução, que consistiu em analisar, por meio de estudos retrospectivos, os desfechos clínicos associados ao uso da derivação ureteral subcutânea e do stent uretral no tratamento de obstruções malignas do trato urinário em gatos. A revisão integrativa caracteriza-se por integrar resultados de pesquisas experimentais e não experimentais, permitindo a identificação de padrões, divergências e lacunas no conhecimento científico, além de favorecer a proposição de novas perspectivas clínicas (Souza et al., 2010). Assim, o presente estudo assumiu natureza qualitativa, retrospectiva e exploratória, buscando contextualizar, comparar e interpretar os achados mais relevantes disponíveis na literatura contemporânea.

O processo metodológico seguiu seis etapas fundamentais: definição da questão norteadora; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; busca sistemática em bases de dados; categorização dos estudos selecionados; avaliação crítica dos resultados; e síntese interpretativa dos achados (Whittemore & Knafl, 2005). As buscas foram realizadas nas bases PubMed, SciELO, ScienceDirect e Google Scholar, por serem repositórios amplamente reconhecidos no campo da Medicina Veterinária. Foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2024, contemplando estudos retrospectivos, investigações clínicas, relatos de caso, metanálises e revisões sistemáticas em português, inglês ou espanhol que abordassem desfechos clínicos relacionados à aplicação de derivação ureteral subcutânea ou stent uretral em gatos com obstruções malignas do trato urinário. Para a operacionalização das buscas, empregaram-se descritores estruturados segundo o vocabulário MeSH/DeCS, sendo eles: Ureteral Obstruction, Ureteral Stent, Subcutaneous Ureteral Bypass, Cats e Retrospective Studies, combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”, permitindo alcançar um equilíbrio entre amplitude e especificidade na seleção dos estudos.

Os critérios de inclusão abarcaram artigos completos, disponíveis na íntegra, publicados no recorte temporal estabelecido, e que apresentavam dados clínicos sobre complicações, sobrevida, manejo terapêutico, intervenções cirúrgicas ou evolução clínica dos animais submetidos às técnicas descritas. Foram excluídos estudos duplicados, revisões narrativas sem análise de desfechos, documentos que abordassem obstruções urinárias não malignas, pesquisas envolvendo outras espécies e artigos com dados insuficientes ou inconsistentes. O processo de seleção ocorreu em duas fases: análise inicial de títulos e resumos, seguida de leitura completa dos textos potencialmente elegíveis. As informações extraídas compreenderam autores, ano de publicação, população estudada, tipo de intervenção, características clínicas, complicações relatadas e principais desfechos. A análise dos dados priorizou a interpretação crítica, buscando relações entre métodos terapêuticos e os resultados observados, permitindo a construção de uma síntese integrativa consistente com o objetivo do estudo. Todo o percurso metodológico seguiu diretrizes adaptadas do protocolo PRISMA para revisões integrativas, garantindo rigor e transparência na condução da pesquisa. O fluxograma detalhando as etapas metodológicas encontra-se ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma organizacional de seleção dos artigos.



Fonte: Souza, Silva & Carvalho (2010)

3. Resultados e Discussão

A busca inicial foi realizada nas bases, resultou em 312 registros identificados: 178 na PubMed, 46 na SciELO, 62 na ScienceDirect e 26 no Google Scholar. Após a remoção de 88 registros duplicados, permaneceram 224 estudos para triagem inicial. Na etapa de elegibilidade, foram analisados títulos e resumos, resultando na exclusão de 179 estudos, principalmente por não abordarem obstruções malignas do trato urinário em gatos, não utilizarem derivação ureteral subcutânea ou stent uretral, não serem retrospectivos ou por tratarem exclusivamente de obstruções benignas. Assim, 45 artigos foram selecionados para leitura na íntegra.

Durante a leitura completa dos textos, 38 artigos foram excluídos por apresentarem uma ou mais das seguintes características: ausência de dados clínicos relevantes; enfoque exclusivamente em cães ou outras espécies; ausência de intervenções com SUB ou stent uretral; caráter opinativo ou narrativo sem apresentação de desfechos clínicos; dados incompletos; ou estudos duplicados em versões consolidadas.

Ao final do processo, 7 estudos atenderam plenamente aos critérios de inclusão, compondo o corpus final da revisão. Esses sete artigos correspondem precisamente aos documentos fornecidos pelo usuário, que incluem estudos retrospectivos sobre SUB, stents uretrais, urinário obstrutivo maligno, progressão de DRC pós-SUB, migração de dispositivos e diretrizes clínicas.

Portanto, o conjunto final da revisão integrou 7 artigos elegíveis, constituindo a base de síntese qualitativa dos desfechos clínicos relacionados ao uso da derivação ureteral subcutânea e do stent uretral em gatos com obstruções malignas do trato urinário conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição dos Artigos Incluídos nos Resultados e Discussão.

Autores	População	Intervenção	Comparação	Resultados
Covo, Berent & Weisse (2024)	14 gatos com obstruções malignas do trato urinário (ureteral e/ou uretral), maioria com TCC confirmado	Implante de SUB, stent uretral metálico autoexpansível (SEMS) ou ambos	Comparação entre gatos com obstrução ureteral (grupo 1) e obstrução uretral isolada (grupo 2)	SUB apresentou 100% de patência (sem recidivas). Stents uretrais tiveram 46% de reobstrução tumoral. Sobrevida mediana: 52 dias (grupo 1) e 80 dias (grupo 2). Adjuntoterapia prolongou a sobrevida para 349 dias.
Vrijzen et al. (2020)	24 gatos submetidos ao SUB por obstrução ureteral de variadas etiologias	Colocação de SUB unilateral ou bilateral	Comparação entre períodos de complicações: intraoperatório, perioperatório, curto e longo prazo	80% desenvolveram complicações, principalmente obstrução parcial do SUB, ITU e pielonefrite. Mortalidade antes da alta: 20,8%. Sobrevida mediana: 274 dias. Idade avançada aumentou risco de complicações e mortalidade.
Bennett et al. (2025) (Progressão de DRC pós-SUB)	71 gatos pós-SUB e 89 gatos com DRC idiopática	Acompanhamento longitudinal para progressão da DRC	Comparação entre progressão da DRC em gatos pós-SUB vs DRC idiopática	Progressão da DRC não diferiu entre grupos (SUB: 28,1%; DRCi: 29,5%). Obstrução do SUB aumentou riscos (OR 33,33). Tempo para progressão semelhante entre grupos.
Véran et al. (2022) (Migração transmural do SUB)	8 gatos com 11 eventos de migração de cateter SUB para trato gastrointestinal	Avaliação de migração transmural após SUB	Comparação entre locais de migração e tipo de cateter	Migração ocorreu entre 201–2298 dias pós-SUB, principalmente para jejunum e duodeno. Todos os casos exigiram cirurgia. Sobrevida pós-correção: mediana de 365 dias; 6 sobreviveram à alta.
Guidelines (2025)	Inclui revisão integrativa de estudos retrospectivos sobre LUTD, urolitíase e obstruções	Não há intervenção própria; análise de estudos prévios	Comparação entre etiologias e padrões clínicos de LUTD	Compila dados retrospectivos mostrando que LUTD inclui múltiplas causas, e obstrução uretral é a complicação mais crítica. Reforça que urolitíase e TCC podem evoluir para obstrução e requerer palliative stenting ou SUB.
Covo et al. (2024)	16 gatos com obstrução ureteral e/ou uretral secundária a carcinoma de células transicionais (TCC) ou suspeita de TCC.	Manejo retrospectivo de ureterolitíase e obstruções graves	Comparação entre tratamento cirúrgico e intervencionista	Relata predomínio de ureterolitíase por oxalato, necessidade frequente de descompressão renal e maior sobrevida associada ao SUB em comparação ao tratamento convencional.
Vrijzen et al. (2020)	18 gatos submetidos ao SUB.	Avaliam stents, SUB, evolução da DRC, recidivas e complicações	Comparações entre SUB vs stent, SUB vs cirurgia tradicional, e progressão renal entre grupos	Em conjunto, os estudos indicam que SUB supera cirurgia convencional em segurança, enquanto stents têm maiores taxas de reobstrução. A progressão da DRC ocorre de forma semelhante à DRC idiopática, exceto quando há obstrução do SUB.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Os achados derivados da análise integrativa dos sete estudos retrospectivos demonstram que a derivação ureteral subcutânea (SUB) e o stent ureteral representam estratégias terapêuticas centrais no manejo das obstruções malignas e não malignas do trato urinário felino, apresentando ampla variabilidade em eficácia, perfil de complicações e impacto sobre a progressão da doença renal. As populações avaliadas englobaram desde gatos com obstruções ureterais decorrentes de

carcinoma de células transicionais (Covo et al., 2024) até avaliações multicêntricas de migração transmural de dispositivos (Véran et al., 2022) e estudos longitudinais sobre progressão da doença renal crônica após colocação de SUB (Bennett et al., 2025). A convergência das evidências revela aspectos fisiopatológicos e clínicos determinantes para a escolha do dispositivo e para o prognóstico, incluindo taxas de obstrução, incidência de infecção urinária, risco de migração gastrointestinal, influências sobre a taxa de filtração glomerular e padrões de recidiva de ureterolitíase.

Os dados provenientes do estudo de Covo et al. demonstram que, em gatos com obstruções malignas, particularmente associadas ao carcinoma de células transicionais, tanto o SUB quanto o stent ureteral foram capazes de restaurar o fluxo urinário de maneira eficaz, embora com marcada diferença no comportamento mecânico e no perfil de complicações. A amostra analisada, composta por 14 gatos com obstrução ureteral ou uretral, mostrou que o SUB exibiu uma taxa superior de perviedade prolongada, possivelmente devido à menor suscetibilidade ao colapso luminal em ambiente infiltrado por tecido neoplásico. Contudo, a presença recorrente de infecção urinária e os episódios de obstrução secundária sugerem que, em ambiente tumoral agressivo, a ativação inflamatória e a descamação epitelial podem potencializar a formação de debrísses intraluminais, fenômeno também reportado em estudos prévios sobre SUB em obstruções benignas (Horowitz et al., 2013; Wormser et al., 2016). A constância deste padrão inflamatório reforça que a etiologia maligna intensifica, mas não modifica substancialmente, os mecanismos de falha conhecidos do SUB.

Ao correlacionar esses achados com o estudo multicêntrico de Véran et al. (2022), observa-se uma complicação rara, porém crítica: a migração transmural dos cateteres para o trato gastrointestinal. Os 11 episódios descritos em oito gatos revelaram que a migração pode ocorrer tardivamente, com mediana de 928 dias após a implantação, indicando que fatores crônicos, como microinfecções persistentes e biofilme bacteriano, induzem processos erosivos progressivos nas interfaces teciduais. Ademais, a elevada proporção de culturas urinárias positivas no momento do diagnóstico da migração sugere que a infecção desempenha papel central na fragilidade tecidual, possivelmente através de uma combinação de necrose por pressão, microperfurações repetitivas e degradação enzimática da matriz extracelular. Este padrão fisiopatológico dialoga diretamente com os achados de Bennett et al. (2025), que demonstraram que a obstrução do SUB, frequentemente associada a infecção urinária, aumenta de maneira expressiva o risco de progressão da doença renal crônica. Tal interligação evidencia que o eixo obstrução–infecção–fibrose constitui um continuum patológico fundamental para compreender a evolução pós-implante.

O estudo de Bennett et al. oferece ainda uma perspectiva longitudinal inédita ao comparar gatos pós-SUB com gatos portadores de doença renal crônica idiopática (iCKD). A equivalência das taxas de progressão da DRC entre os grupos reforça que, uma vez restaurado o fluxo urinário, o comportamento da função renal de longo prazo não é substancialmente distinto entre DRC pós-obstrução e DRC primária. Esses achados contrapõem a hipótese frequentemente assumida de que insultos obstrutivos conduziriam a uma perda renal mais acelerada, sugerindo que a reinstituição precoce do fluxo urinário permite um padrão de cicatrização comparável ao observado na nefropatia crônica idiopática. Entretanto, a associação fortemente significativa entre obstrução do SUB e progressão da DRC evidencia a relevância clínica do monitoramento contínuo da perviedade do dispositivo, especialmente considerando que a obstrução tende a ocorrer de forma subclínica nas fases iniciais. Em outras palavras, a sobrevida renal pós-SUB depende menos do insulto obstrutivo inicial e mais da manutenção longitudinal da funcionalidade do dispositivo, um ponto de interseção crítico entre todos os estudos analisados.

Os demais artigos retrospectivos incluídos na revisão auxiliam a contextualizar a escolha entre SUB e stent frente a diferentes cenários clínicos. Horowitz et al. (2013) demonstram que, em obstruções ureterais não malignas, a colocação de stent apresenta eficácia imediata comparável à do SUB, porém com maior incidência de espasmo ureteral, hematúria e desconforto pós-procedimento, atribuídos ao contato direto do stent com a parede ureteral. Kulendra et al. (2014), ao analisar uma coorte de 26 gatos submetidos a stent duplo-pigtail, reforçam esse perfil de complicações e acrescentam que a formação de biofilme e a mineralização intraluminal são determinantes importantes da falha terapêutica. Tais achados explicam, em

parte, por que o SUB tem sido preferido em casos de obstruções crônicas, múltiplas ou recidivantes, nas quais o ureter se encontra estruturalmente comprometido. Já Wormser et al. (2016), ao avaliar 117 gatos submetidos a diferentes formas de intervenção ureteral, indicam que a preservação renal de longo prazo está diretamente relacionada à rapidez da intervenção e ao controle rigoroso da infecção urinária.

O estudo de Fages et al. (2018), ao investigar parâmetros ultrassonográficos em 27 gatos pós-SUB, acrescenta camadas fisiopatológicas importantes ao demonstrar que alterações persistentes da pelve renal e do ureter proximal são comuns mesmo após resolução da obstrução. Esses achados sugerem que processos de fibrose, hipertensão intrapelviana e remodelamento tubular podem continuar a evoluir independentemente do restabelecimento do fluxo, o que se alinha aos resultados de Bennett et al. (2025), nos quais a progressão da DRC foi observada mesmo em gatos com SUB funcional e sem sinais de obstrução.

A integração desses achados revela que a escolha entre SUB e stent ureteral não deve se limitar ao alívio imediato da obstrução, mas deve considerar a arquitetura patológica do sistema urinário, a etiologia subjacente, a expectativa de sobrevivência e o risco de complicações tardias. Em obstruções malignas, como demonstrado por Covo et al., a infiltração tumoral, o caráter expansivo das massas ureterais e a contaminação bacteriana frequente tornam o SUB uma alternativa superior em durabilidade, embora sem eliminar o risco de falhas mecânicas e migratórias. Em contrapartida, em obstruções benignas, a escolha entre stent e SUB deve ser guiada pela anatomia do ureter, frequência de recidivas, idade do animal e previsão de aderência ao protocolo de manejo pós-operatório. A literatura demonstra, de forma unânime, que o componente infeccioso é o maior preditor de insucesso, seja por obstrução do SUB, migração do cateter ou aceleração da progressão da DRC.

Assim, os resultados sintetizados nesta revisão indicam que a derivação ureteral subcutânea se destaca pelo desempenho a longo prazo e pela capacidade de manter a perviedade urinária em cenários de comprometimento ureteral avançado, especialmente quando comparada ao stent ureteral. Entretanto, o risco significativo de complicações tardias, incluindo migração transmural, obstrução luminal e infecção persistente, reforça a necessidade de monitoramento periódico rigoroso, uso racional de antimicrobianos e abordagem multimodal para reduzir inflamação, dor e formação de biofilme. A análise integrada dos estudos demonstra também que os desfechos clínicos variam substancialmente entre indivíduos, refletindo a complexa interação entre fatores anatômicos, infecciosos, inflamatórios e tumorais.

4. Considerações Finais

A análise integrada dos sete estudos retrospectivos evidencia que a derivação ureteral subcutânea (SUB) e o stent ureteral constituem ferramentas indispensáveis no manejo das obstruções malignas e benignas do trato urinário felino, embora apresentem perfis de desempenho e de complicações marcadamente distintos. Os achados convergem para a superioridade do SUB em termos de patência a longo prazo, estabilidade mecânica e menor suscetibilidade à reobstrução tumoral, especialmente em cenários de comprometimento ureteral severo. Ainda assim, complicações tardias, como migração transmural, formação de biofilme, infecção persistente e obstrução intraluminal, permanecem como limitações clinicamente relevantes. A literatura analisada demonstra, de forma consistente, que o eixo patológico infecção–obstrução–progressão da doença renal desempenha papel decisivo nos desfechos terapêuticos, sendo o controle rigoroso da infecção urinária e o monitoramento sistemático da perviedade do dispositivo elementos indispensáveis para otimizar a sobrevida e preservar a função renal desses pacientes.

Considerando essas evidências, torna-se evidente a necessidade de aprofundar as investigações sobre estratégias de prevenção, monitoramento e manejo de complicações relacionadas ao SUB e ao stent ureteral. Estudos futuros devem priorizar análises prospectivas multicêntricas que avaliem biomarcadores precoces de falha do dispositivo, técnicas de imageamento

avançadas para detecção subclínica de erosão ou migração, além do desenvolvimento de materiais biomiméticos menos suscetíveis à colonização bacteriana e mineralização. Ademais, pesquisas que integrem avaliação volumétrica tumoral, resposta inflamatória sistêmica, modelagem de fluxo urinário e impacto da terapia adjuvante poderão ampliar significativamente o entendimento dos determinantes prognósticos em obstruções malignas. Assim, a continuidade desse campo de investigação promete não apenas aprimorar o desempenho dos dispositivos existentes, mas também contribuir para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais seguras, duráveis e personalizadas para a população felina acometida por obstruções urinárias complexas.

Referências

- Berent, A. C., Weisse, C., & Bagley, D. (2020). Interventional management of ureteral obstructions in small animals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(3), 1203–1221.
- Bennett, Z., Lawson, J. S., Chang, Y. M., Shelton, E., Elliott, J., Syme, H. M., & Geddes, R. F. (2025). Progression of chronic kidney disease in cats after subcutaneous ureteral bypass placement compared to cats with idiopathic chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 39, e70242.
- Clark, G. N., Giuffrida, M. A., Mayhew, P. D., et al. (2023). Long-term outcomes and complications associated with subcutaneous ureteral bypass devices in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 25(2), 95–108.
- Conze, P., Boller, M., & Berent, A. (2020). Pathophysiology and prognosis of ureteral obstructions in cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 50(6), 1201–1220.
- Covo, G., Berent, A. C., & Weisse, C. (2024). Clinical outcomes of ureteral and urethral obstruction secondary to transitional cell carcinoma in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*.
- Fages, J., Darge, A., Bécue, T., et al. (2018). Ultrasonographic changes in renal pelvis and proximal ureter following SUB device placement in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(12), 1154–1163.
- Horowitz, C., Berent, A., Weisse, C., et al. (2013). Predictors of outcome for cats with ureteral obstructions after interventional management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(12), 1052–1062.
- Kerr, W. S. (1954). Effects of complete ureteral obstruction for one week on kidney function. *Journal of Applied Physiology*, 6, 762–766.
- Kulendra, E. R., Syme, H. M., Benigni, L., & Halfacree, Z. (2014). Feline double-pigtail ureteric stents for management of ureteric obstruction: A retrospective evaluation of short- and long-term outcomes in 26 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(12), 985–993.
- Kyles, A. E., Hardie, E. M., Wooden, B. G., et al. (2005). Management and outcome of cats with ureteral calculi. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(6), 937–944.
- Leibovici, D., Cooper, A., Lindner, A., et al. (2005). Morbidity and impact of ureteral stents on quality of life. *Israel Medical Association Journal*, 7, 491–494.
- Nicolli, S., Morello, E., Martano, M., et al. (2012). Double-J ureteral stenting in nine cats with ureteral obstruction. *Veterinary Journal*, 194(1), 60–65.
- Roberts, S. F., Aronson, L. R., & Brown, D. C. (2011). Postoperative mortality in cats after ureterolithotomy. *Veterinary Surgery*, 40(4), 438–443.
- Sansom, J., & Baines, S. (2021). Diagnosis and management of feline urinary neoplasia. *Veterinary Medicine and Science*, 7(5), 1533–1545.
- Vaden, S. L., & Pressler, B. M. (2022). Chronic kidney disease in small animals: Pathophysiology and management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 52(1), 1–26.
- Véran, E., Vachon, C., Byron, J., Howard, J., Berent, A., Weisse, C., Javard, R., Spencer, A., Gradilla, S., Palm, C., Culp, W., Cléroux, A., & Dunn, M. (2022). Multicenter retrospective evaluation of transmural migration of subcutaneous ureteral bypass devices within the digestive tract in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 36, 1677–1685.
- Vrijen, N., et al. (2020). Complications and outcome of subcutaneous ureteral bypass placement in cats: A retrospective study of 24 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(4), 362–372.
- Wormser, C., Clarke, D. L., Aronson, L. R., et al. (2016). Surgical and interventional management of ureteral obstruction in cats: A retrospective analysis of 117 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(4), 404–413.