



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Kamilla Atanasio Martins

**IMPLANTAÇÃO DE *BYPASS* URETERAL SUBCUTÂNEO EM GATO:
RELATO DE CASO**

Curitibanos
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Kamilla Atanasio Martins

**IMPLANTAÇÃO DE *BYPASS* URETERAL SUBCUTÂNEO EM GATO:
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profº Drº Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Martins, Kamilla Atanasio

Implantação de Bypass ureteral subcutâneo em gato: relato de caso / Kamilla Atanasio Martins ; orientador, Malcon Andrei Martinez Pereira, 2023.
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Obstrução ureteral. 3. Bypass ureteral. 4. Gato. 5. Cirurgia. I. Pereira, Malcon Andrei Martinez. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Kamilla Atanasio Martins

IMPLANTAÇÃO DE *BYPASS* URETERAL SUBCUTÂNEO EM GATO: RELATO DE CASO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitiba, de 2023.

Curitiba, 06 de dezembro de 2023.

Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Prof. Gustavo Bonetto
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Julia Luisa Zmuda
Avaliador
Programa de Pós-Graduação Medicina Veterinária Convencional e Integrativa
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus cães, Fofinho,
Bimbo e Lola, motivo pelo qual escolhi a
Medicina Veterinária.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Lauren e Suzana, por sempre me apoiarem e incentivarem, em qualquer escolha da minha vida. Sem o esforço de vocês eu não teria vivenciado todas as oportunidades e experiências que vivi.

Aos meus amigos de longa data, que me apoiaram e mantiveram presentes, mesmo à distância. Vocês são muito importantes para mim e sou eternamente grata por sempre estarem ao meu lado.

Aos amigos que fiz durante os anos em Curitiba, que forneceram apoio, cumplicidade e lealdade. A presença de vocês fez com que essa jornada fosse mais leve e divertida. Guardarei vocês para sempre no meu coração.

Ao meu irmão, que sempre foi o meu presente não escolhido mais bonito, obrigada por me apoiar. Aos meus familiares mais próximos, que sempre vibraram e acreditaram no meu sucesso, mais do que eu mesma, muito obrigada, vocês fizeram a diferença.

Aos locais do meu estágio obrigatório, obrigada por me receberem tão bem, por me acolherem, por ensinarem, por me escutarem e pelas amizades que fiz. Um agradecimento em especial aos médicos veterinários cirurgiões Vinicius Ávila, Gustavo Albuquerque, Andressa Spengler, Vinicius Capra e Thiago Rodrigues. E as médicas veterinárias clínicas Gabriela Jardim e Mariana Almeida.

Ao meu professor, Malcon, por ter aceito me orientar nessa etapa final e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade e por todo conhecimento passado ao longo da graduação.

Aos meus professores, por todos os conselhos, ajuda e paciência a qual guiaram meu aprendizado. E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui e enriquecesse meu desenvolvimento profissional.

RESUMO

A obstrução ureteral em gatos é classificada como uma emergência médica, observada na maioria dos pacientes diagnosticados com doença no trato urinário, trata-se da interrupção do fluxo fisiológico da urina, processo que impede a condução da urina da pelve renal até a vesícula urinária. As principais causas dessa patologia são por ureterólitos, ou seja, cálculos urinários no interior do lúmen ureteral. O diagnóstico é realizado através dos sinais clínicos, análises hematológicas e bioquímicas e exames de imagem. O tratamento deve ser realizado de acordo com o tipo de urólito e estado geral do paciente. Técnicas inovadoras e menos invasivas têm surgido no cenário atual da medicina veterinária, como a implantação do bypass ureteral subcutâneo. O presente relato, tem como objetivo descrever a intervenção cirúrgica para implementação do dispositivo de bypass como tratamento definitivo de obstrução ureteral em uma gata, fêmea, castrada, de 10 anos, atendida no Hospital Veterinário da ULBRA, em Canoas/RS.

Palavras-chaves: Obstrução, Ureterólitos, Gata, Cirurgia, Bypass ureteral subcutâneo.

ABSTRACT

Ureteral obstruction in cats is classified as a medical emergency, observed in the majority of patients diagnosed with urinary tract disease. It involves interruption of the physiological flow of urine, a process that prevents the conduction of urine from the renal pelvis to the urinary bladder. The main causes of this pathology are ureteroliths, that is, urinary stones inside the ureteral lumen. Diagnosis is made through clinical signs, hematological and biochemical analyzes and imaging tests. Treatment must be carried out according to the type of urolith and the patient's general condition. Innovative and less invasive techniques have emerged in the current scenario of veterinary medicine, such as the implantation of subcutaneous ureteral bypass. The present report aims to describe the surgical intervention to implement the bypass device as a definitive treatment for ureteral obstruction in a 10-year-old female cat, castrated, treated at the ULBRA Veterinary Hospital, in Canoas/RS.

Keywords: Obstruction, Ureteroliths, Cat, Surgery, Subcutaneous ureteral bypass.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista lateral esquerda do sistema urogenital do gato macho in situ.....	02
Figura 2. Radiografias abdominais laterais e ventrodorsais de ureterolitíase.	07
Figura 3. Ultrassonografia abdominal de ureterolitíase.....	08
Figura 4. Constituintes do sistema SUB.....	13
Figura 5. Técnica de <i>Seldinger</i> modificada.....	14
Figura 6. Imagens durante a colocação do SUB em um gato.....	15
Figura 7. Colocação do cateter de cistotomia.....	16
Figura 8. Portal colocado na parede abdominal ventral.....	17
Figura 9. <i>Kit</i> para lavagem do SUB.....	19
Figura 10. Radiografia em projeção laterolateral, evidenciando cálculo urinário no ureter e mineralização no rim esquerdo (asteriscos).....	21
Figura 11. Exame ultrassonográfico urinário.	22
Figura 12. Técnica de <i>Seldinger</i> modificada.....	24
Figura 13. Análise do posicionamento do cateter de nefrostomia no transoperatório.....	24
Figura 14. Análise do posicionamento do cateter de cistostomia no transoperatório.....	25
Figura 15. Análise do posicionamento do Portal subcutâneo no transoperatório.....	26
Figura 16. Estudo radiográfico pós-cirúrgico imediato.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para eritrograma no dia 10/10/2023.....	19
Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para leucograma no dia 10/10/2023.....	19
Tabela 3. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para perfil bioquímico no dia 10/10/2023.....	19
Tabela 4. Resultado de análise clínica de amostra de urina para realização de urinálise no dia 10/10/2023.....	20
Tabela 5. Resultado de análise de hemogasometria realizada no dia 11/10/2023.....	20
Tabela 6. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para eritrograma no dia 16/10/2023.....	27
Tabela 7. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para leucograma no dia 16/10/2023.....	27
Tabela 8. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para perfil bioquímico no dia 16/10/2023.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OUF	Obstrução ureteral felina
SIDUS	Sistema de Derivação Urinária Subcutânea
SUB	Bypass ureteral subcutâneo
TFG	Taxa de filtração glomerular
DRC	Doença renal crônica
tetra-EDTA	Ácido etilenodiaminotetracético tetrassódico
FC	Frequência cardíaca
TPC	Tempo de preenchimento capilar
PAS	Pressão arterial sistólica
RL	Ringer com lactato
ASA	American Society of Anesthesiology
TNT	Tecido não tecido
PIS	Ponto interrompido simples
SRD	Sem raça definida
AINE	Antiinflamatório não esteroidal
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
HVU	Hospital Veterinário ULBRA

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	.....
2 REVISÃO DE LITERATURA	.....
2.1 ANATOMIA DOS ÓRGÃOS URINÁRIOS DO GATO	.....
2.2 URETEROLITÍASE	.....
2.2.1 Fisiopatologia	.....
2.2.2 Tipos de ureterólitos	.....
2.3 FISIOPATOLOGIA DA NEFROPATIA OBSTRUTIVA	.....
2.3.1 Diagnóstico	.....
2.3.2 Tratamento	.....
2.3.2.1 <i>Tratamento clínico</i>	.....
2.3.2.2 <i>Tratamento cirúrgico</i>	.....
3 RELATO DE CASO	.....
4 DISCUSSÃO	.....
5 CONCLUSÃO	.....
REFERÊNCIAS	.....

INTRODUÇÃO

A obstrução ureteral em gatos é uma emergência médica observada na maioria dos pacientes diagnosticados com doença no trato urinário inferior (SAMPAIO, 2020), sendo desafiadora por apresentar um quadro evolutivo ascendente, principalmente se observado disfunção no rim contralateral. Algumas das principais causas que levam a obstrução ureteral felina (OUF) são por urolitíase, formação de tampões, ureter circuncaval, neoplasia e estenose ureteral (SAMPAIO, 2020; FRADE, 2021). De fato, a presença de cálculos no interior do ureter, vesícula urinária, rins ou uretra pode causar danos no organismo do animal, levando a obstruções, infecções e compressão do parênquima (FRADE, 2021). Quando o fluxo urinário é interrompido por obstrução, observa-se crise urêmica, alterações nas estruturas urinárias e consequentemente perda da função renal (FAVARETO et al., 2022).

A duração da obstrução ureteral influencia o restabelecimento da função renal após desobstrução (DEGNER, 2015), sendo que o dano começa após algumas horas do início do processo obstrutivo (FAVARETO et al., 2022). O tratamento médico deve ser realizado e em caso de não resolução a intervenção cirúrgica deve ser estabelecida. A escolha da técnica cirúrgica depende de variáveis como: número de ureterólitos, local, equipamento disponível e experiência do cirurgião. Podem ser realizadas técnicas convencionais ou técnicas inovadoras, como *bypass* e *stents* ureterais (SANTOS et al., 2017).

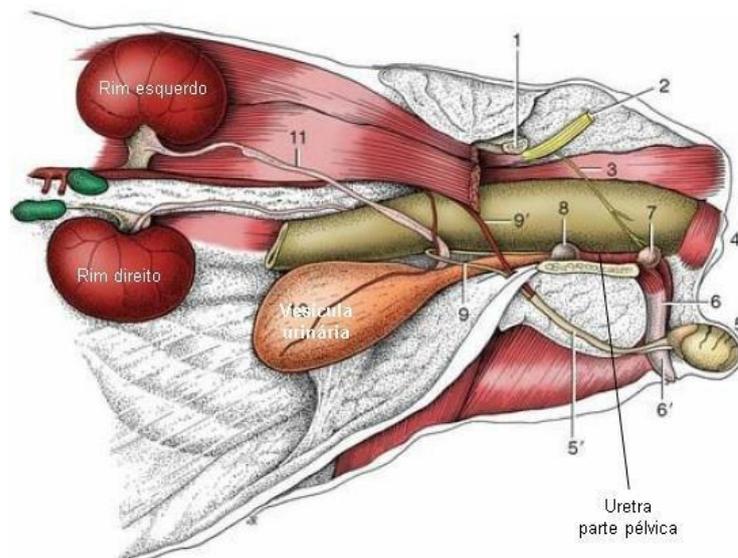
Diante disto, com base nos argumentos descritos e a importância do assunto, a presente monografia tem como objetivo discorrer sobre a técnica cirúrgica e a implementação do Sistema de Derivação Urinária Subcutânea (SIDUS), como também, relatar o caso de uma paciente felina, que realizou a cirurgia para implementar o *bypass* ureteral subcutâneo (SUB), atendida no Hospital Veterinário da ULBRA, em Canoas/RS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA DOS ÓRGÃOS URINÁRIOS DO GATO

O sistema urinário é composto por dois rins, dois ureteres, vesícula urinária e uretra (Figura 1). Os rins têm a função de produzir urina e permitir seu escoamento para os ureteres, e destes até a vesícula urinária, onde ficará armazenada até ser eliminada através da uretra para o meio externo (FAVARETO, 2022).

Figura 1. Vista lateral esquerda do sistema urogenital do gato macho in situ.



1, corpo do ílio; 2 nervo isquiático; 3, nervo pudendo; 4, ânus; 5, testículo esquerdo no escroto; 5', cordão espermático; 6, pênis; 6', prepúcio; 7, glândula bulbouretral; 8, próstata; 9, ducto deferente; 9', vasos testiculares; 10, vesícula urinária; 11, ureter esquerdo. **Fonte:** Adaptado de DYCE; SACK; WENSING, 2010.

Localizado no espaço retroperitoneal, cada rim apresenta um polo cranial e caudal, bordo medial e lateral, superfície dorsal e ventral. Sendo o bordo medial a inserção do hilo renal, pelo qual passam o ureter, artérias e veias renais, vasos linfáticos e nervos. O formato é típico de feijão, com comprimento que varia de 2,5 a 3,0 vezes o comprimento da segunda vertebra lombar do gato. No felino, a fixação dos rins à parede do corpo é mais frouxa do que nas outras espécies, tornando-os consideravelmente móveis, portanto, mais fáceis ao palpar. O rim esquerdo fica numa posição pendulosa e se estende da 2ª até a 5ª vértebra lombar, enquanto o rim direito ocupa o espaço entre a 1ª e a 4ª vértebra lombar (DYCE; SACK; WENSING, 2010; FEITOSA, 2014).

Os ureteres possuem função de transportar a urina dos rins para a vesícula urinária, chegando através do hilo, onde se conecta a pelve renal. Também localizado no espaço retroperitoneal, divide-se em parte abdominal e parte pélvica (DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016). Eles se projetam caudomedialmente pelos músculos

sublombares, em direção à vesícula urinária. Os ureteres acessam a vesícula urinária obliquamente, fazendo um trajeto entre a camada muscular da parede da vesícula até adentrar ao lúmen. A musculatura ureteral faz contrações peristálticas que auxiliam a levar a urina até a vesícula urinária, e quando possui a presença de cálculos urinários entra em espasmo (DYCE; SACK; WENSING, 2010; FEITOSA, 2014).

A vesícula urinária é um órgão muscular oco, que varia de forma, tamanho e posição dependendo da quantidade de urina armazenada (DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016). Nos gatos o órgão distende para a cavidade abdominal, mesmo quando vazia, e quando repleta, pode alcançar até o vértice, ou mesmo ultrapassar o umbigo, tornando a parede vesicular extremamente fina. Diferentemente dos cães, que possuem sua vesícula urinária em posição pélvica, quando relaxada, distendendo-se levemente para o abdome quando repleta (DYCE; SACK; WENSING, 2010; FEITOSA, 2014).

A uretra possui função de levar a urina da vesícula urinária até o meio externo. No macho, além de conduzir a urina, leva sêmen e secreções seminais até extremidade distal do pênis (DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016). Divide-se em parte pélvica e parte peniana ou esponjosa, a parte pélvica no gato denomina-se pré-prostática. Ocorre um afunilamento da uretra em direção ao limite do pênis, o que favorece a concentração de material sólido, originando obstruções uretrais. A uretra feminina possui função de levar a urina para o meio externo, e origina-se na vesícula urinária e segue caudodorsal até adentrar o trato genital caudalmente a linha média da superfície ventral da vagina (DYCE; SACK; WENSING, 2010; FEITOSA, 2014).

2.2 URETEROLITÍASE

2.2.1 Fisiopatologia

As obstruções ureterais podem ser classificadas em intraluminais, intramural e extraluminal, dinâmicas ou estáticas, parciais ou completas, agudas ou crônicas e unilateral ou bilateral, sendo a forma unilateral (SEGEV; SHIPOV, 2013) e intraluminal as mais comumente encontradas, secundárias a urolitíase (FRADE, 2021).

Normalmente a obstrução ureteral inicia-se de forma unilateral, associado a esta condição, observa-se edema, inflamação e espasmo do ureter, que contribuem para a intensificação do mecanismo obstrutivo (SEGEV; SHIPOV, 2013). A origem dos urólitos advém da inter-relação de diversos processos que modificam o pH, a saturação, cristais, agregados e matrizes orgânicas na urina. A sua formação possui duas fases: iniciação e crescimento (FRADE, 2021).

São descritas três teorias principais da formação de urólitos. A teoria da cristalização é caracterizada por uma urina supersaturada, onde os minerais se agregam espontaneamente e crescem, resultando em urólitos. Nesse contexto, essa teoria se adapta bem à formação dos urólitos de estruvita e urato. Já a teoria da deficiência de inibidores caracteriza-se por essa inibição, pois existem várias substâncias presentes na urina em concentrações elevadas, na qual a precipitação é minimizada pela presença de inibidores de cristalização. Nessa teoria temos como exemplo os urólitos de oxalato de cálcio, sua formação está ligada a presença de inibidores como magnésio e citrato. Por fim, a teoria da matriz determina que a presença de matriz orgânica é um fator pré determinante para a formação de urólitos (PEIXOTO, 2017). Contudo, em qualquer teoria, o principal fator para a formação de urólito é a supersaturação da urina com substâncias litogênicas.

A saturação acontece quando a concentração de um íon é igual ao seu ponto de solubilidade, a certa temperatura, associado a formação inicial de um núcleo cristalino. A saturação sofre influência de diversos fatores como, pH urinário, excreção renal, temperatura, volume de urina, forças iônicas da solução e quantidade de inibidores e promotores de cristalização da urina. Em contrapartida, quando os íons estão em uma concentração menor que o seu ponto de solubilidade e possuem a capacidade de dissolver, a urina encontra-se subsaturada, ou seja, não acontece a precipitação de cristais e conseqüentemente a sua agregação e crescimento. Portanto, através da subsaturação da urina é possível dissolver os cristais (FRADE, 2021).

Assim, a nucleação dos cristais presentes na urina é possibilitada pela formação de uma urina saturada ou supersaturada. Existem dois tipos de nucleação: homogênea e heterogênea. Na nucleação homogênea, há a presença de cristais de apenas um tipo, e o cristal formado atua como um meio para a sedimentação de outros cristais semelhantes (PEIXOTO, 2017). Já na nucleação heterogênea ocorre a deposição de cristais sobre os fios de sutura, corpos estranhos e sondas, sendo considerados fortalecedores da cristalização (CARCIOFI et al., 2007).

2.2.2 Tipos de ureterólitos

Consoante o tipo e a quantidade mineral, os ureterólitos podem ser classificados em simples, quando possuem um predomínio igual ou superior a 70% do mesmo mineral, mistos, quando existem vários tipos de minerais, sem que exista a predominância de um deles, ou compostos, quando dois ou mais minerais distintos representam 70% ou mais da sua constituição (OYAFUSO, et al., 2010).

Os urólitos mais comumente encontrados em gatos são a estruvita e oxalato de cálcio (LITTLE, 2016). A estruvita é composta por fosfato de magnésio e amônio, tem a capacidade de ter formato elipsoidal, tetraédrico ou esférico e é dividido em três grupos: urólitos de estruvita estéreis, induzidos por infecção e tampões uretrais de estruvita (RAMOS, 2023). Para originar este tipo de urólito, a urina sobressaturada é um fator determinante. Essa sobressaturação pode ocorrer como consequência de uma infecção no trato urinário, a fatores dietéticos ou metabólicos (FRADE, 2021). O oxalato de cálcio é comumente visto na pelve renal e nos ureteres (WAKI; KOGICA, 2015), com formato arredondado ou roseta (RAMOS, 2023). A origem desse urólito se dá quando a urina se encontra supersaturada com esses minerais, apresentando alterações em sua atividade e quantidade de íons, como também, pela presença de proteínas de alto peso molecular, que podem influenciar na formação desse tipo de urólito.

2.3 FISIOPATOLOGIA DA NEFROPATIA OBSTRUTIVA

Instantaneamente após a obstrução, acontece o aumento da pressão hidráulica ao longo do ureter, que está obstruído, e da pelve renal. Conforme o aumento da pressão no parênquima renal acontece a liberação de mediadores vasoativos e do influxo de leucócitos, conseqüentemente acontece fibrose o que irá provocar a diminuição da taxa de filtração glomerular (TFG) do rim afetado (SHIPOV; SEGEV, 2013; FRADE, 2021).

O tempo em que o rim e/ou ureter fica obstruído influenciará no prognóstico do órgão. Quando a obstrução é unilateral e o rim contralateral apresenta função normal, ocorrerá um aumento compensatório da TFG do rim contralateral à obstrução, ou seja, não desenvolverá azotemia ou sinal clínico (FRADE, 2021). Se a obstrução for completa, estática e crônica, ocasiona na perda de néfrons acarretando em fibrose e atrofia do rim que está obstruído (SHIPOV; SEGEV, 2013; FRADE, 2021). Assim, ao passo que acontece a perda da função renal do lado obstruído, o rim contralateral aumenta a sua TFG, acarretando em hipertrofia compensatória. Com isso, resulta no surgimento da síndrome do rim grande, rim pequeno (do inglês “*big kidney, little kidney syndrome*”).

2.3.1 Diagnóstico

Gatos acometidos por urolitíase demonstram sinais clínicos que diversificam de acordo com a localização, o tamanho e o número de cálculos. O diagnóstico baseia-se na anamnese, histórico, exames físicos, exames laboratoriais e exames de imagem. A urolitíase

pode acontecer de forma súbita ou subclínica, dado que alguns pacientes podem continuar assintomáticos, em especial nos casos de nefrolitíase e ureterolitíase (GOMES, et al., 2018).

Na ocorrência de obstrução ureteral unilateral, os sinais podem ser vagos e poucos específicos, sendo mais comum ocorrer, diminuição do apetite ou anorexia, perda de peso, vômitos, dor abdominal e letargia (BERENT, 2011; GOMES, et al., 2018). A presença da azotemia propõe um quadro de doença renal contralateral, sendo capaz de apresentar poliúria, polidipsia, vômitos, anorexia, úlcera oral e astenia (BERENT, 2011; CLARKE, 2018).

Dessa forma, Clarke (2018) observa que a gravidade da obstrução é determinada pela função renal contralateral, como também pela presença de outras comorbidades, como doença renal crônica (DRC), hipercalemia, doença inflamatória intestinal, hipertireoidismo, cardiomiopatia e diabetes mellitus.

Em casos de obstrução, comumente encontram-se alterações na série vermelha do sangue, observando anemia, leucocitose com neutrofilia moderada a severa. Nos estudos de Berent (2011) e Shipov e Segev (2013), uma combinação entre os processos inflamatórios, sobrehidratação e DRC adjacente resultam em anemia, enquanto que a leucocitose com neutrofilia pode estar relacionada a quadros de pielonefrite.

Em 95% dos pacientes acometidos por essa patologia apresentam azotemia (SHIPOV; SEGEV, 2013). Em obstruções unilaterais, se o rim contralateral apresentar função normal a azotemia pode não estar presente. Já em casos bilaterais parciais, dependerá da extensão da obstrução e da perda dos néfrons funcionais. Nas obstruções bilaterais completas haverá aumento na concentração de ureia e creatinina sérica (CHEW, 2011).

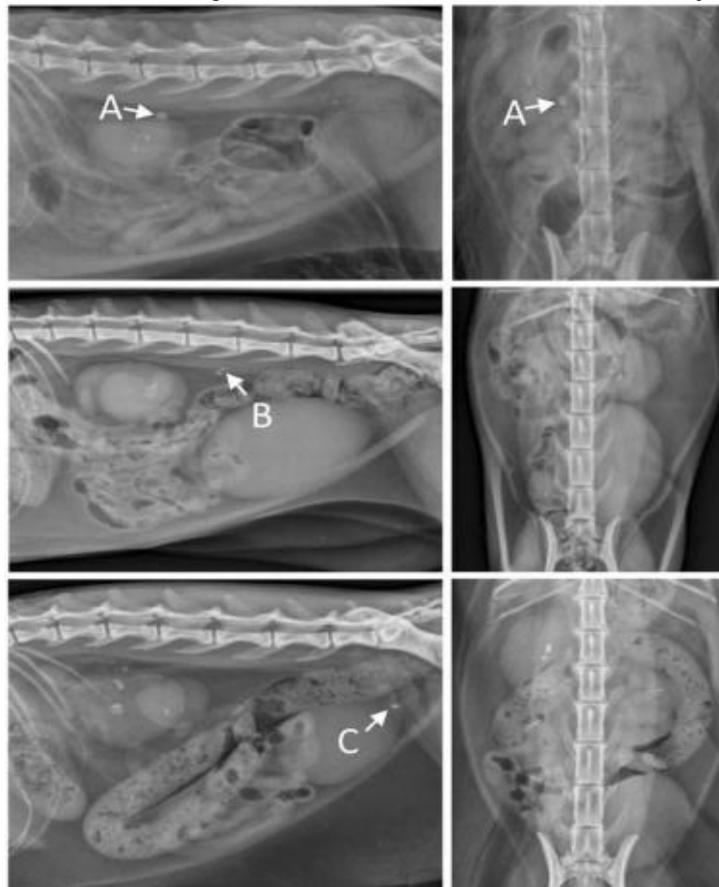
Outras alterações encontradas são hiperfosfatemia, hipercalemia, hipocalcemia ou hipercalcemia. Visto que os rins têm como função a regulação do volume e composição do fluido extracelular e excreção de metabólitos, é indicado realizar um ionograma quando ocorrer danos renais, visto que, há a possibilidade de desequilíbrios eletrolíticos, hídricos e/ou ácido-base (FRADE, 2021).

A análise urinária deve ser feita para avaliar as propriedades físico-químicas, assim obtêm-se informações em relação ao pH, corpos cetônicos, sangue oculto, bilirrubina, glicose, concentração proteica, cor, aparência, odor e densidade urinária. O pH urinário é um importante marcador, por afetar a solubilidade dos cristais. A densidade urinária varia de acordo com a dieta, quantidade de água ingerida, função renal e estado de hidratação. O intervalo considerado normal para os gatos é de 1,035 a 1,060 (CHEW, 2011). Em casos de obstrução unilateral ou bilateral parcial, encontra-se uma diminuição da densidade específica

urinária (80%) (BERENT, 2011; CLARKE, 2018; CHEW, 2011), porém na obstrução bilateral completa a densidade aumenta (CHEW, 2011).

O diagnóstico imagiológico é recomendado para identificar e classificar o tipo de obstrução. Normalmente, a radiografia é a primeira escolha para detectar os urólitos, sendo útil para averiguar tamanho, número e localização, detectar se a obstrução é estática ou dinâmica e se possui nefrolitíase (BERENT, 2011; SHIPOV; SEGEV, 2013). Nas radiografias é possível observar urólitos radiopacos ou mineralizações no aparelho urinário (FRADE, 2021), algumas alterações radiográficas diminuem o detalhe observado, secundário ao acúmulo de fluido abdominal, uroabdômen ou peritonite, diminuição do detalhe retroperitoneal, secundário a nefrite, uretrite ou efusão retroperitoneal, como também alterações renais, como tamanho, margens, simetria ou opacidade mineral (CLARKE, 2018; FRADE, 2021). Segundo um estudo realizado por Nesser e colaboradores (2018), os urólitos ureterais se alojam constantemente no segmento proximal do ureter, ao nível da vértebra lombar L4, segmento médio do ureter, nível das vértebras lombares L5 e L6, do que no trajeto do segmento da junção ureterovesical, ao nível da vértebra lombar L7 e sacrais (Figura 2).

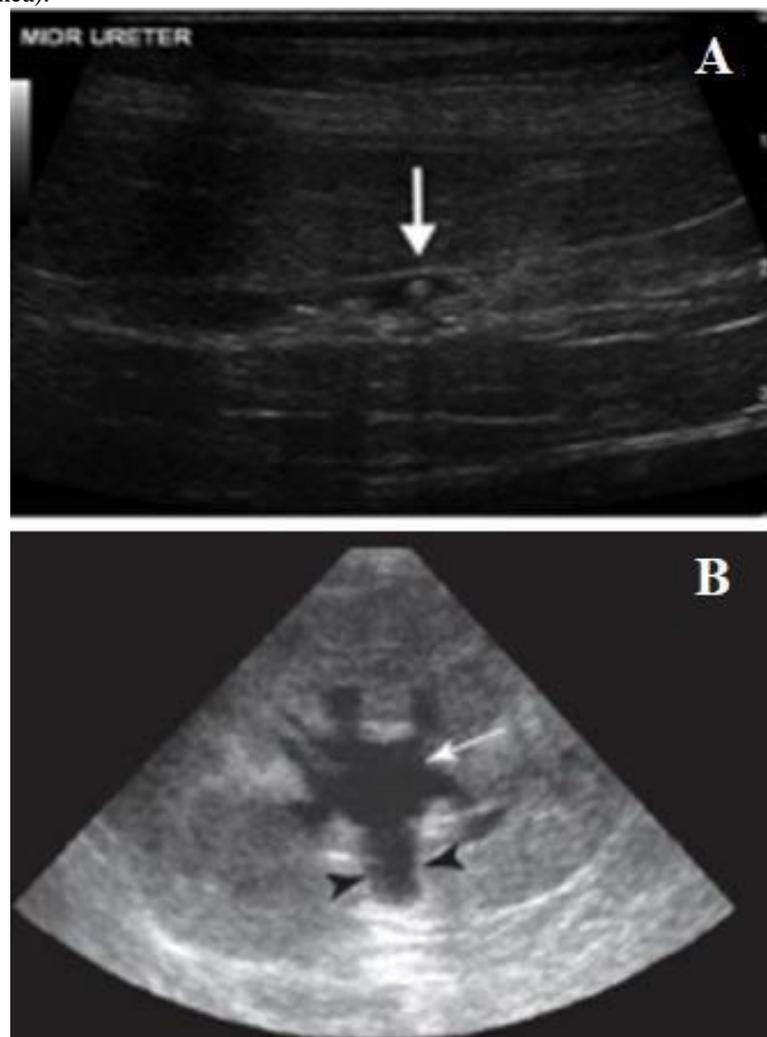
Figura 2. Radiografias abdominais laterais e ventrodorsais de ureterolitíase. **A.** Ureterolitíase no segmento proximal do ureter. **B.** Ureterolitíase no segmento médio do ureter. **C.** Ureterolitíase na junção ureterovesical.



Fonte: Nesser et al., (2018).

No entendimento de Berent (2011), Chew (2011) e Shipov e Segev (2013), a ultrassonografia apresenta o ureterólito de forma hiperecótica, com produção de sombra acústica, ureter dilatado (hidroureter), com hidronefrose e dilatação da pelve renal (pielectasia) (Figura 3). Contudo, na inexistência destas características nas imagens ultrassonográficas, não deve descartar o evento obstrutivo, visto que, a dilatação ocorre de proximal para distal, a hidronefrose e hidroureter podem demorar alguns dias para desenvolverem e não estarem presentes no momento do exame (BERENT, 2011; SHIPOV; SEGEV, 2013). A conciliação da radiografia e a ultrassonografia apresentam 90% de sensibilidade no diagnóstico de ureterolitíase, sendo assim, é altamente recomendado a realização destes dois métodos em conjunto (KYLES et al., 2005).

Figura 3. Ultrassonografia abdominal de ureterolitíase. **A.** Ultrassonografia longitudinal ureteral com uma estrutura hiperecótica, no lúmen ureteral, produtora de sombra acústica, consiste com um ureterólito (seta branca). **B.** Ultrassonografia renal característica em caso de obstrução ureteral, com hidroureter (setas pretas) e pielectasia (seta branca).



Fonte: Adaptado de Chew (2011) e Wormser et al., (2019).

2.3.2 Tratamento

2.3.2.1 Tratamento clínico

O tratamento médico deve ser considerado por 24 a 72 horas, se o paciente se apresentar estável (BERENT, 2011; LULICH et al., 2016). No entanto, os tutores devem ser informados sobre as altas taxas de insucesso do tratamento conservador, visto que, somente 17% dos animais têm seu quadro de ureterolitíase resolvido sem intervenção cirúrgica (BERENT, 2011).

Em pacientes com obstrução parcial unilateral não-azotêmicos, podem ser necessárias apenas a gestão da dor em conjunto com controle imagiológico, para averiguar e assegurar o movimento anterógrado do ureterólito (SHIPOV; SEGEV, 2013; BERENT, 2012). Em gatos, aproximadamente 90% dos nefrólitos e ureterólitos são compostos por oxalato de cálcio, e estes não são suscetíveis de dissolução médica, nesse sentido, o atraso no tratamento adequado pode contribuir para perda irreversível da função renal (SHIPOV; SEGEV, 2013; LULICH et al., 2016).

A fluidoterapia e administração de diuréticos aumentam a pressão hidrostática sobre o ureterólito fazendo o seu movimento anterógrado para a vesícula urinária (CHEW, 2010; SHIPOV; SEGEV, 2013; LULICH et al., 2016). Durante o tratamento, o paciente deve ser monitorado através da pesagem, pressão arterial, concentrações séricas de eletrólitos e débito urinário, a fim de observar a ocorrência de sobrecarga de fluido secundária a fluidoterapia agressiva (BERENT, 2011; LULICH et al., 2016; CLARKE, 2018). A administração de solução salina a 0,45% suplementada com 2,5% de glucose a uma taxa de manutenção de 50 a 60ml/kg/dia é recomendada. Após, a fluidoterapia deve ser realizada com outra solução, que não seja salina, a uma taxa de manutenção de 45 a 75ml/kg/dia. Deste modo, é possível restaurar o volume intravascular do paciente e conferir de forma harmônica o estado de hidratação, como também favorecer a diurese (BERENT, 2011; CLARKE, 2018).

Geralmente o uso de diuréticos como manitol é escolhido, usados inicialmente em bolus de 0,25 - 0,5g/kg de peso vivo, durante 20 a 30 minutos, seguida de infusão contínua, sendo um protocolo usado em pacientes sem alterações cardíacas. Caso não aconteçam melhorias no quadro, a terapia com manitol deve ser descontinuada (BERENT, 2011).

Outros estudos apontam que o uso de antiespasmódicos como amitriptilina, bloqueadores α -adrenérgicos, como prazosina e tamsulosina, e glucagon podem ser usadas como recursos para a terapia medicamentosa, buscando um efeito bloqueador da contração do músculo liso das vias urinárias (BERENT, 2011).

Para o manejo da dor a administração de opioides deve ser combinada, por exemplo com buprenorfina 6 a 10µg/kg IV/SC/IM, e após a obstrução a analgesia deve ser continuada (GUIMARÃES, 2016). Animais com alterações secundárias à hipercalemia podem precisar de tratamento suplementar, assim, o uso de gluconato de cálcio a 10% (50 a 100mg/kg) pode ser administrado para reduzir os efeitos cardiovasculares (HESSE; NEIGER, 2009).

As terapias de diálise são outras alternativas temporárias que permitem a estabilização do paciente até que seja possível entrar em procedimento para regularizar o quadro em definitivo, dentre elas a hemodiálise, diálise peritoneal e a terapia de substituição renal contínua estão dispostas como possibilidades (SHIPOV; SEGEV, 2013; BERENT, 2011), no entanto, mesmo estabilizado, o paciente continua tendo danos renais relacionados à obstrução ureteral (SHIPOV; SEGEV, 2013).

Assim como as terapias de diálise, a inserção do tubo de nefrostomia também é intervenção temporária (BERENT, 2012; CLARKE, 2018). Para colocar o tubo de nefrostomia faz se necessário o auxílio de fluoroscopia e ultrassonografia. O procedimento é realizado de forma cirúrgica, através da técnica de *Seldinger*, pois em gatos os rins possuem uma maior mobilidade, correndo um risco maior de extravasamento de urina para a cavidade peritoneal, sendo assim, deve ser realizada uma nefropexia (BERENT, 2011; 2012; CLARKE, 2018). O tubo pode ficar durante três a seis semanas no paciente e em seguida deve ser removido após a resolução definitiva da obstrução ureteral (BERENT, 2011 e 2012). A vantagem desta técnica é descomprimir o rim obstruído, assim, é possível melhorar os níveis de azotemia e eletrolíticos, aliviar dor, promover o movimento do ureterólito e a diurese pós obstrutiva antes da cirurgia definitiva (BERENT, 2011; 2012; CLARKE, 2018).

2.3.2.2 Tratamento cirúrgico

A intervenção cirúrgica deve ser realizada o mais breve possível, quando pacientes com obstrução ureteral não obtiveram resolução com tratamento clínico ou quando este é contraindicado, quando observa dano ureteral ou o movimento retrógrado do ureterólito (CHEW, 2010; BERENT, 2012; SHIPOV; SEGEV, 2013). A técnica cirúrgica escolhida dependerá do local e número de ureterólitos, experiência do cirurgião veterinário e equipamentos acessíveis (BERENT, 2011). A descompressão renal pode ser realizada por técnicas cirúrgicas convencionais ou minimamente invasivas, como implantação de *stents* ureterais ou *bypass* ureteral subcutâneo (SUB) (BERENT, 2011; SHIPOV; SEGEV, 2013; CLARKE, 2018).

A ureterotomia é aconselhada para a extração de ureterólitos obstrutivos no segmento proximal do ureter (CHEW, 2010). Esta técnica apresenta muitas complicações, dentre elas observa-se edema local ocasionando reobstrução inflamatória, recorrência de urólitos obstrutivos, formação de estenoses, azotemia persistente e derrame urinário. Os gatos sujeitos a esta técnica revelam uma elevada taxa de complicação entre 30 a 40% e uma taxa de mortalidade perioperatória entre 18 a 21% (BERENT, 2011; CHEW, 2010; CLARKE, 2018).

A ureteroneocistostomia, também nomeada por reimplante ureteral, é realizada preferivelmente em casos de ureterolitíase distal. Esta técnica consta na ureterectomia do segmento distal do ureter e posterior implantação na vesícula urinária. A técnica cirúrgica de ureteroneocistostomia podem ser separadas em técnica intravesical e extravesical (MACPHAIL; FOSSUM, 2019), sendo em gatos recomendado realizar a técnica extravesical com sutura interrompida simples, por estar associada a resolução da dilatação da pelve renal mais rapidamente, a concentrações de creatinina sérica constantes mais baixas durante a primeira semana do pós-operatório e por um menor grau de edema e obstrução ureteral pós-operatório (SHIPOV; SEGEV, 2013; MACPHAIL; FOSSUM, 2019).

Outras técnicas cirúrgicas convencionais ainda estão disponíveis, como ressecção e anastomose ureteral, ureteronefrectomia e transplante renal (BERENT, 2011; SHIPOV; SEGEV, 2013; CLARKE, 2018). A ressecção e anastomose ureteral é considerada uma técnica difícil em gatos, por consequência do estreito lúmen ureteral, ocasionando estenose e re-obstrução no local da anastomose, assim é pouco realizada nesta espécie (SHIPOV; SEGEV, 2013; MACPHAIL, FOSSUM, 2019).

A ureteronefrectomia é considerada uma intervenção cirúrgica segura, com reduzidas complicações, realizada quando a obstrução não tem possibilidade de ser eliminada ou contornada ou quando uma infecção ou dano renal irreversível está presente (MACPHAIL; FOSSUM, 2019). Em gatos, a técnica extravesical é a mais indicada, feita com sutura interrompida simples, está associada a resolução da dilatação da pelve renal mais rápida, as concentrações de creatinina séricas constam mais baixas durante a primeira semana de pós-operatório e a um menor grau de edema e obstrução ureteral pós-operatórios (SHIPOV; SEGEV, 2013; MACPHAIL; FOSSUM, 2019).

A implantação de *stents* ureterais tem cinco objetivos: passar a urina da pelve renal para a vesícula urinária; gerar a dilatação passiva do ureter; facilitar para um futura cirurgia ureteral diminuindo a tensão no ureter durante e após a cirurgia, para prevenir o extravasamento e edema do pós-operatório; complementar a litotripsia de ondas de choque extracorporal em cálculos de grande dimensões e por último, prevenir a migração de

nefrólitos que possam provocar outras obstruções (BERENT, 2011). Em gatos os mais usados são feitos de poliuretano macio com múltiplas fenestrações no seu comprimento, com dupla alça de bloqueio em cauda de porco. Eles são intracorpóreos e podem permanecer no animal por curtos ou longos períodos de tempo (BERENT, 2011; SHIPOV, SEGEV, 2013; MACPHAIL, FOSSUM, 2019; CLARKE, 2018).

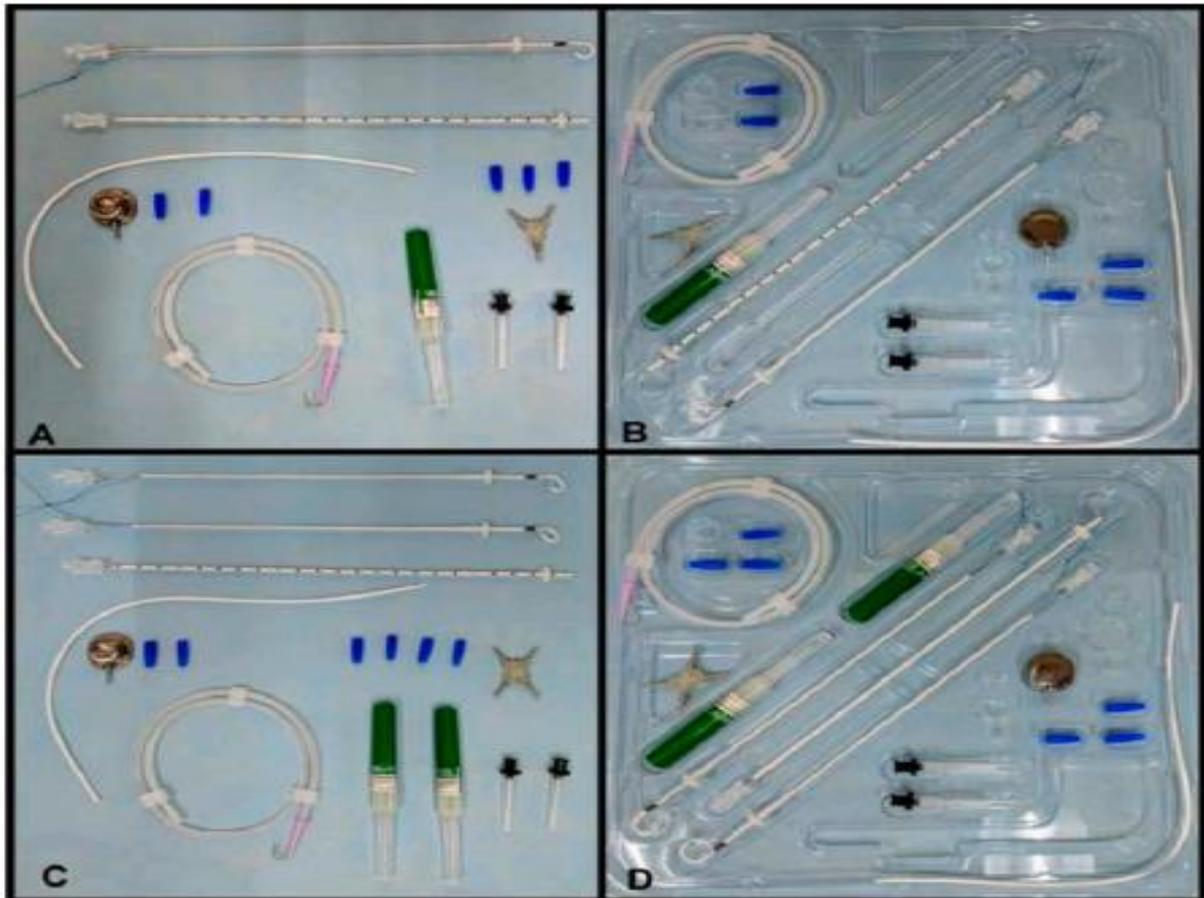
A técnica retrógrada fornece acesso direto a pelve renal e a vesícula urinária, facilitando a dilatação ureteral, a passagem e o posicionamento do *stent* (BERENT, 2011; SHIPOV, SEGEV, 2013; MACPHAIL, FOSSUM, 2019; CLARKE, 2018). De acordo com Berent (2011), através da vesícula urinária, avança um fio-guia angulado hidrofílico pela porção distal do ureter e, através deste, um cateter ureteral com ponta aberta de forma a poder executar um ureteropielograma retrógrado. Em seguida, é feito o avanço do fio-guia para ultrapassar a obstrução e alcançar a pelve renal. Então, o cateter é removido e o *stent* é inserido, ficando com uma volta na pelve renal e outra na vesícula urinária.

O dispositivo *bypass* ureteral subcutâneo (SUB) surgiu primeiramente como alternativa para nefrostomia percutânea no tratamento paliativo de pacientes humanos (CLARKE, 2018). Assim, em 2009, o SUB foi considerado e desenvolvido para uso na medicina veterinária, considerado uma opção segura e eficaz no tratamento de obstruções ureterais (BERENT, 2011; CLARKE, 2018; BERENT; WEISSE, 2018).

O uso do dispositivo SUB para pacientes felinos e caninos com obstrução ureteral pode ser considerado uma opção funcional para o tratamento de todas as causas de obstrução ureteral. Há muito mais informações sobre seu uso em felinos (BERENT et al., 2018) do que os pacientes caninos (MILLIGAN et al., 2020) até o momento, e os *stents* ureterais ainda são considerados uma opção de tratamento menos invasiva e altamente eficaz para pacientes caninos, na prática dos autores (BERENT, 2011; BERENT et al., 2018; MILLIGAN et al., 2020). Além disso, a literatura relatada com maior número de casos e maior tempo de acompanhamento estão fora da prática dos autores, documentando tanto uma curva de aprendizagem como um sucesso com conhecimentos mais amplos. Os resultados podem diferir com base na experiência do cirurgião e nos regimes variáveis de cuidados de suporte pré e pós-operatórios.

Os constituintes do sistema incluem três principais componentes (Figura 4): cateter de nefrostomia com ansa de bloqueio em cauda de porco, que é inserido no rim e conectado a um portal de titânio que igualmente é conectado a um cateter de cistotomia, por sua vez, inserido na vesícula urinária (BERENT; WEISSE, 2011).

Figura 4. Constituintes do sistema SUB

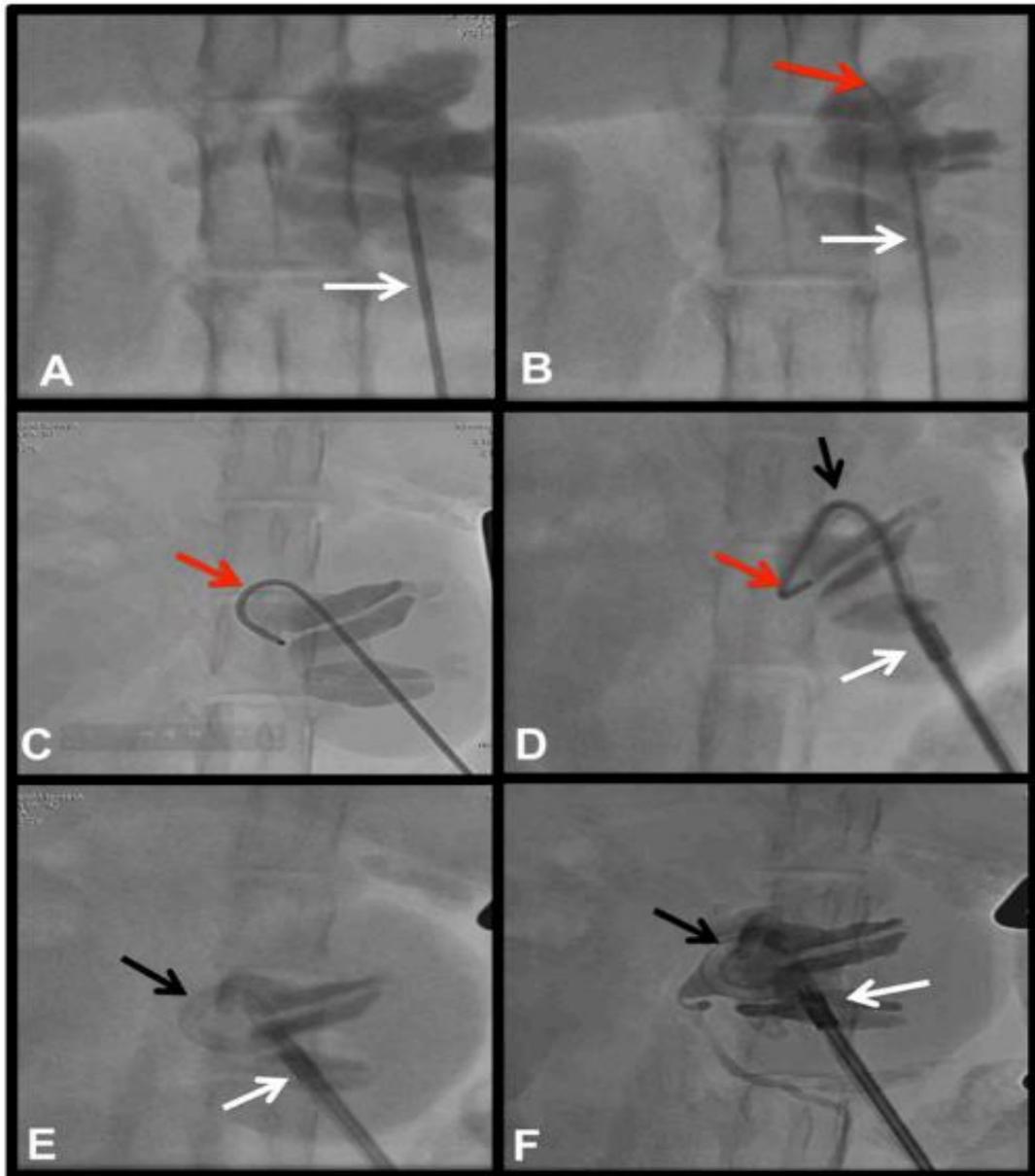


AB) Dispositivo unilateral com “conector em Y” fora da embalagem (A) e dentro da bandeja (B). **CD)** Dispositivo bilateral com “conector X” fora da embalagem (C) e dentro da bandeja (D). **Fonte:** Adaptado de Berent ; Weisse, 2011.

Conforme a descrição feita por Berent e Weisse (2011) o acesso cirúrgico é feito por uma celiotomia ventral na linha média, é realizada para expor o ápice da vesícula urinária e o rim afetado. A gordura peri-renal é dissecada suavemente no polo caudal do rim, expondo uma região de 1-2 cm da cápsula renal. Segundo os autores, com auxílio da fluoroscopia, o cateter de nefrostomia é colocado pela técnica de *Seldinger* modificada (Figura 5). Um cateter com agulha de 18 gauge é usado para puncionar a pelve renal a partir do polo caudal do rim (se a pelve tiver > 8 mm), se a pelve for < 8 mm, então um cateter de ureterostomia é normalmente colocado passando o fio-guia pelo ureter e removendo o fio de travamento do cateter, para que o cateter possa ser colocado suavemente no ureter, em vez de enrolado na pelve renal. Uma vez obtido um *flash* de urina no cateter de 18G (Figura 6), a agulha é

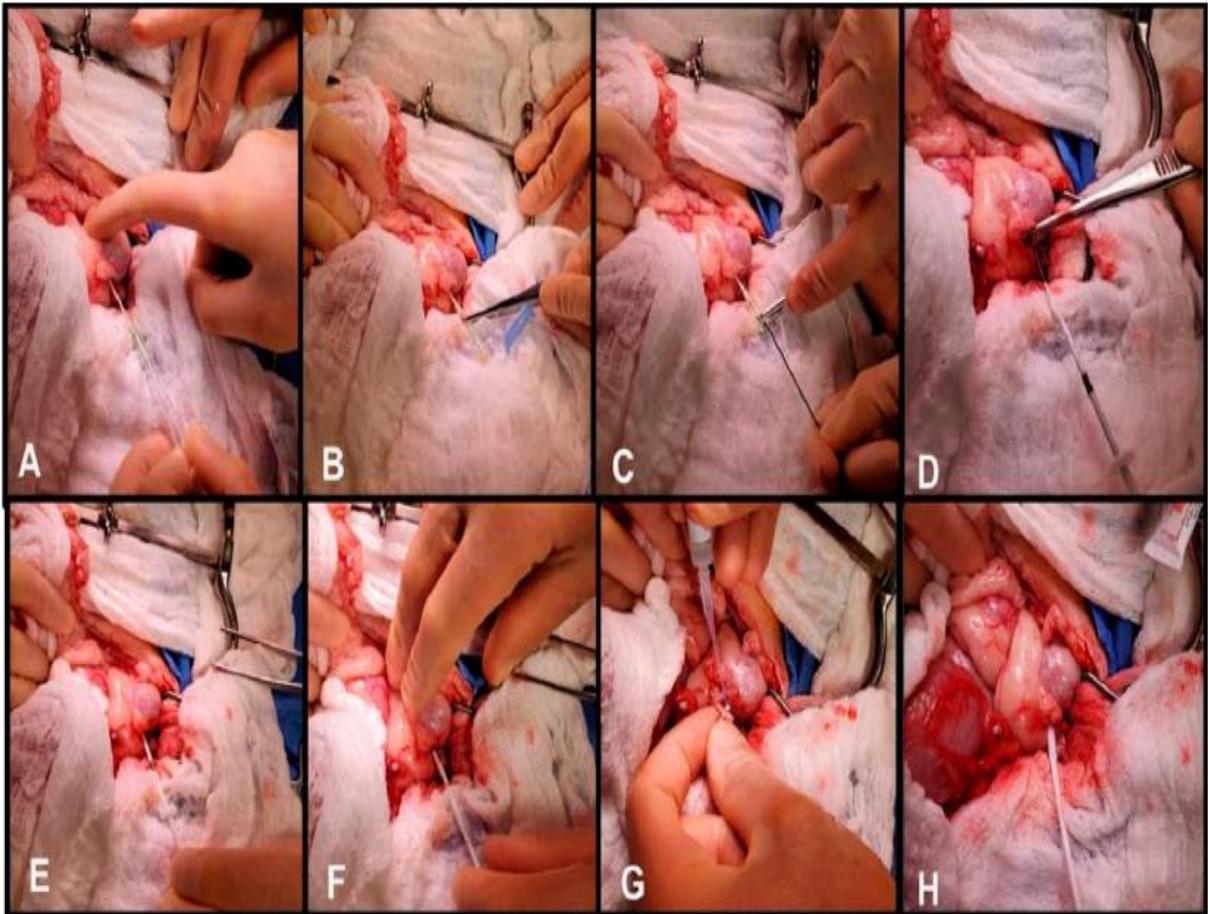
removida e a porta T com uma torneira de 3 vias e 2 das seringas de 3mL (uma vazia e outra cheia com um contraste de 50%: solução salina) são anexados para realizar uma pielocentese e ureteropielograma anterógrado (Figuras 5 e 6), respectivamente. Com a seringa vazia, é obtida uma amostra de urina para cultura. O material de contraste iodado estéril (iohexol) diluído a 50% é então injetado na pelve renal para realizar um ureteropielograma anterógrado (Figura 5) para observar a obstrução ureteral e orientar a colocação do fio-guia. Em seguida, um fio-guia J é avançado através do cateter de 18G e enrolado dentro da pelve renal (Figura 5). Este fio pode ser endireitado por meio da retração digital ou pelo introdutor. Uma vez que toda a ponta “J” esteja dentro da pelve renal (Figura 5), o cateter é removido sobre o fio enquanto o fio é cuidadosamente preso com um instrumento de coleta ou pinça hemostática na cápsula renal para evitar perder o acesso ao fio (Figura 6). Ainda, os autores descrevem, que a seguir o cateter com cânula oca, avança sobre o fio-guia até o parênquima renal (Figuras 5 e 6). Uma vez na pelve renal, a cânula oca é retraída à medida que o cateter avança sobre o fio-guia criando um *pigtail* dentro da pelve renal (Figuras 5 e 6).

Figura 5. Técnica de *Seldinger* modificada



Fonte: Berent ; Weisse (2011)

Figura 6. Imagens durante a colocação do SUB em um gato.



Fonte: Berent; Weisse (2011)

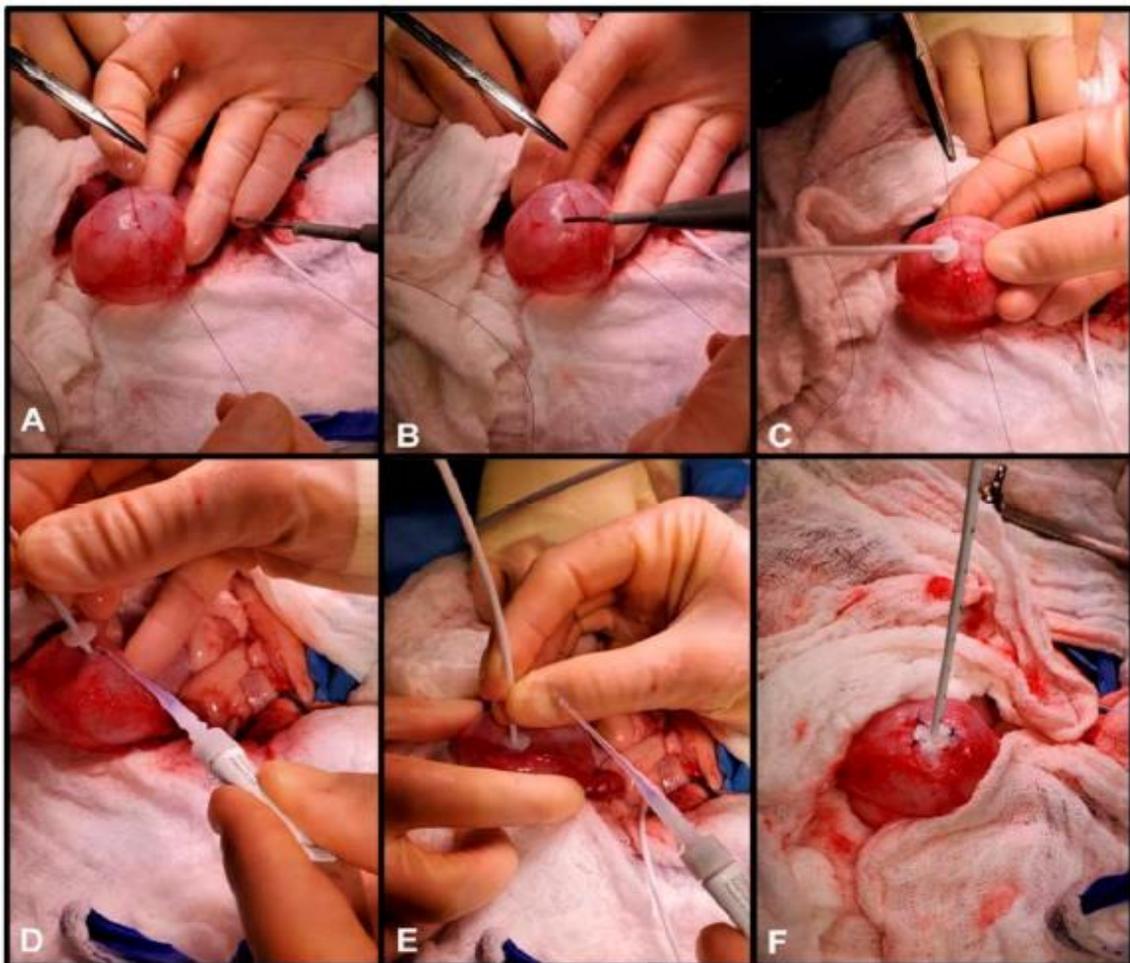
Assim que o cateter estiver na pelve, deve-se torcer e fixar suavemente a cânula e o fio ajudará a facilitar o avanço suave do cateter para o rim ou ureter. Se o *pigtal* estiver na pelve, o cordão de travamento é puxado suavemente para enrolar o rabicho dentro da pelve. É importante evitar deixar muito apertado, onde possa dobrar na fenestração do laço. O fio é então preso com uma pinça hemostática na junção entre fio e cateter para manter a tensão no fio e manter o laço. Mantendo a cânula oca na parte reta do cateter, o manguito de *Dacron* e a manga de silicone são avançados suavemente pelo cateter de nefrostomia até a cápsula renal para manter o cateter ajustado na pelve renal (Figura 6). Em seguida, a cânula oca é retirada e aplicada a cola de cianoacrilato estéril entre o *Dacron* e a cápsula renal, o que auxilia na segurança e na prevenção de vazamentos (Figura 6) (BERENT; WEISSE, 2011).

Para o cateter de cistotomia, primeiramente faz-se uma sutura em bolsa no ápice da vesícula urinária, com fio monocryl 3-0. Em seguida, no centro desta bolsa, o cautério é usado para perfurar um pequeno orifício no lúmen da vesícula urinária (Figura 7), certificando-se de perfurar a mucosa da vesícula urinária. O uso de cautério ajuda a evitar hematúria pós-operatória, que pode resultar em coágulo sanguíneo na ponta do cateter vesical (BERENT; WEISSE, 2011).

O cateter é então preparado com a cânula oca no centro, para avançar dentro da cistotomia e adentrar no lúmen da vesícula urinária (Figura 7), sendo avançado até que o disco de *Dacron* esteja contra a superfície serosa da vesícula urinária, e a sutura em bolsa é fixada e amarrada ao redor do cateter (Figura 7). Uma seringa contendo solução salina estéril (10-20 mL) é anexada à cânula oca para manter a vesícula urinária cheia durante a sutura (BERENT; WEISSE, 2011).

A cola de cianoacrilato estéril é usada para fixar ainda mais o *Dacron* à superfície serosa da vesícula urinária (Figura 7). Usando sutura monocryl 3-0, o disco *Dacron* é suturado à parede da vesícula urinária usando 3 ou 4 suturas (Figura 7). Uma vez seguro, a solução salina é infundida através da cânula oca e a vedação é testada quanto a vazamentos. Uma vez satisfeita a ausência de vazamento, a cânula oca é removida e a vesícula urinária se esvazia (BERENT; WEISSE, 2011).

Figura 7. Colocação do cateter de cistotomia

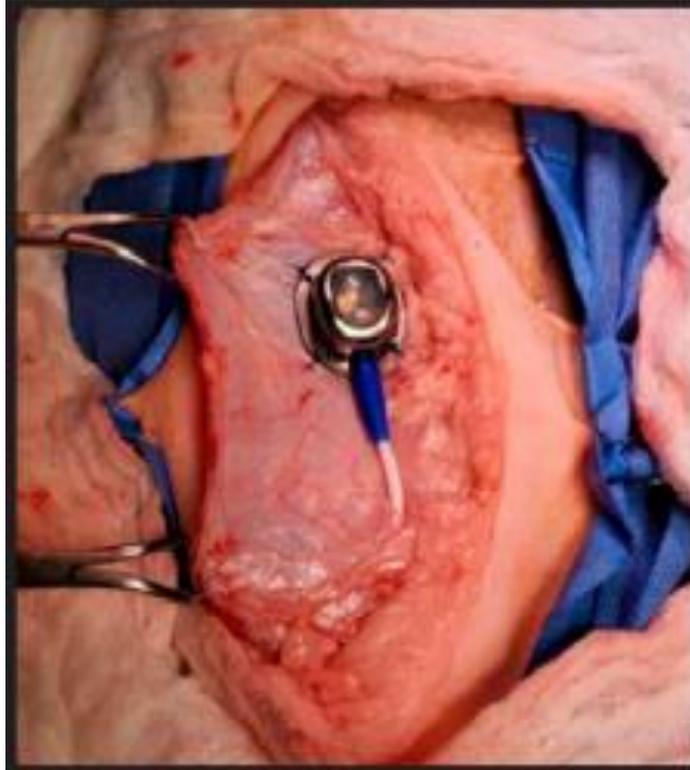


Fonte: Berent; Weisse (2011)

Em seguida, a pele é dissecada no lado ipsilateral do rim obstruído, entre o xifóide e o púbis. Com uma pinça hemostática, perfura-se a parede ventral do corpo sentido caudal a esse espaço, os tubos são passados cuidadosamente e fixados no portal. É importante que o orifício

para o tubo tenha uma distância de 4 cm do portal para uma melhor flexão dos tubos. Uma vez que os tubos avançaram sobre a parede, os tubos podem ser cortados no tamanho ideal do paciente e ser fechado pelo sistema de botas azuis que fica conectado ao portal (Figura 8). Por fim, o sistema está fechado e pode ser testado para vazamentos (BERENT; WEISSE, 2011).

Figura 8. Portal colocado na parede abdominal ventral



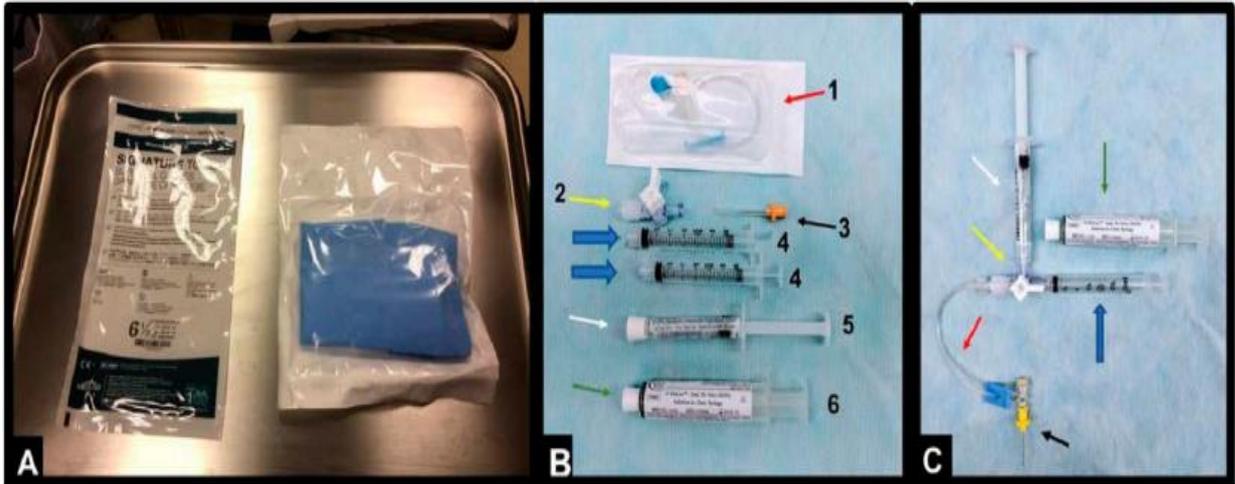
Fonte: Berent; Weisse (2011)

Ainda, recomenda-se a implantação do dispositivo com suporte de um fluoroscópico, porém, a sua inserção sem qualquer auxílio imagiológico também é considerada uma opção segura e eficaz, não apresentando complicações pós-operatórias significativas (BERENT; WEISSE, 2018). No caso de auxílio fluoroscópico, as imagens devem ser em projeções ventrodorsal e lateral, a fim de garantir que não exista nenhuma dobra e que todos os componentes estão na sua localização correta (CLARKE, 2018; BERENT; WEISSE, 2018). Se a cirurgia for realizada sem auxílio de fluoroscopia, não é necessária a administração de material de contraste e a verificação da correta localização do dispositivo é feita pela realização de radiografias posteriormente à cirurgia (CLARKE, 2018; LIVET, et al., 2017).

Para a lavagem do SUB, é realizada tricotomia e assepsia da pele, e auxílio de imagem ultrassonográfica. Os materiais para lavagem do SUB estão indicados na figura 9. A urina do paciente é colhida e enviada para análise urinária e de urocultura. Após a lavagem e checagem do local correto do dispositivo, é administrado 1 a 2 ml de ácido etilenodiaminotetracético

tetrassódico (tetra-EDTA), que ajuda na prevenção ou no tratamento da oclusão do dispositivo com substâncias de urólitos e da formação de biofilmes (BERENT; WEISSE, 2018).

Figura 9. Kit para lavagem do SUB



Fonte: Berent; Weisse (2011)

3 RELATO DE CASO

Um paciente felino, fêmea, 10 anos de idade, foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, em Canoas/RS. Apresentou histórico de perda de peso a cerca de um mês, porém, sem nenhuma alteração clínica. Paciente encontrava-se em

quadro de normorexia, normodipsia, normoúria e normoquesia. Reside em casa, sem acesso a rua, possui contato com outros gatos, Fiv e Felv negativos, com imunização e vermifugação em dia. Tutora relatou que não houveram mudanças recentes no ambiente, alimenta-se de ração Premier *ad libitum*, possui uma caixa de areia para cada gato, disposto de enriquecimento ambiental com arranhadores, prateleiras e caixas. Na última semana, apresentou vômito e hiporexia. A tutora, por ser médica veterinária residente do referido hospital, notou que a paciente apresentava grau de desidratação a 4% e não obtinha melhora, assim levou a paciente para fazer *check up* no hospital. Foram solicitados exames complementares (hematológicos, bioquímico e exame qualitativo de urina (Tabelas 1 a 5), ultrassonografia abdominal, radiografia abdominal e hemogasometria).

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para eritrograma no dia 10/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Eritrócito	7,75 (x 10 ⁶ /μL)	5,0 – 10,0
Hemoglobina	11,8 (g/dL)	8,0 – 15,0
Hematócrito	38,0 (%)	24,0 – 45,0
VCM	49,0 (fL)	37,0 – 49,0
CHCM	31,0 (g/dL)	30,0 – 36,0
RDW	15,1 (%)	13,0 - 17,0
Plaquetas	160.000 (/μL)	175.000 – 500.000
Proteína plasmática total	7,8 (g/dL)	6,0 – 8,0

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para leucograma no dia 10/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Leucócitos totais	12.600 (/μL)	5.500 – 19.500
Eusínófilos	9.072 (/μL)	100 – 790
Basófilos	0,00 (/μL)	Raros
Monócitos	252 (/μL)	0,00 – 790
Linfócitos	2.394 (/μL)	1.400 – 7.000

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 3. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para perfil bioquímico no dia 10/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Albumina	1,9 (g/dL)	2,1 – 3,9
ALT	17,1 (UI/L)	10 – 80
Creatinina	3,5 (mg/dL)	0,8 – 1,8
Fosfatase alcalina	57,9 (UI/L)	10 – 80
Ureia	94,8 (mg/dL)	33 – 73

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 4. Resultado de análise clínica de amostra de urina para realização de urinálise no dia 10/10/2023.

Parâmetros	Resultado	Valor de Referência
ANÁLISE FÍSICA		
Método de obtenção	Cistocentese	
Volume	10 ml	
Cor	Amarela	Amarela
Aspecto	Límpida	Límpida
Densidade	1,018	1,015 a 1,045

ANÁLISE BIOQUÍMICA		
pH	6	5,5 a 7,5
Proteínas	Negativo	Negativo
Glicose	Negativo	Negativo
Cetona	Negativo	Negativo
Urobilinogênio	Normal	
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Sangue oculto	Traços	Negativo
ANÁLISE SEDIMENTO		
Cél. epit. transicionais	Raras /CGA	Ocasionalmente
Cél. epit. escamosas	0 a 1 /CGA	Ocasionalmente
Hemácias	2 a 3 /CGA	1 a 5/campo
Leucócitos	Raros /CGA	0 a 5/campo
ANÁLISE DE BIOQUÍMICA URINÁRIA		
GGT	157,0	<35 UI/L
Relação proteína: creatinina	0,27	<0,5

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 5. Resultado de análise de hemogasometria realizada no dia 11/10/2023.

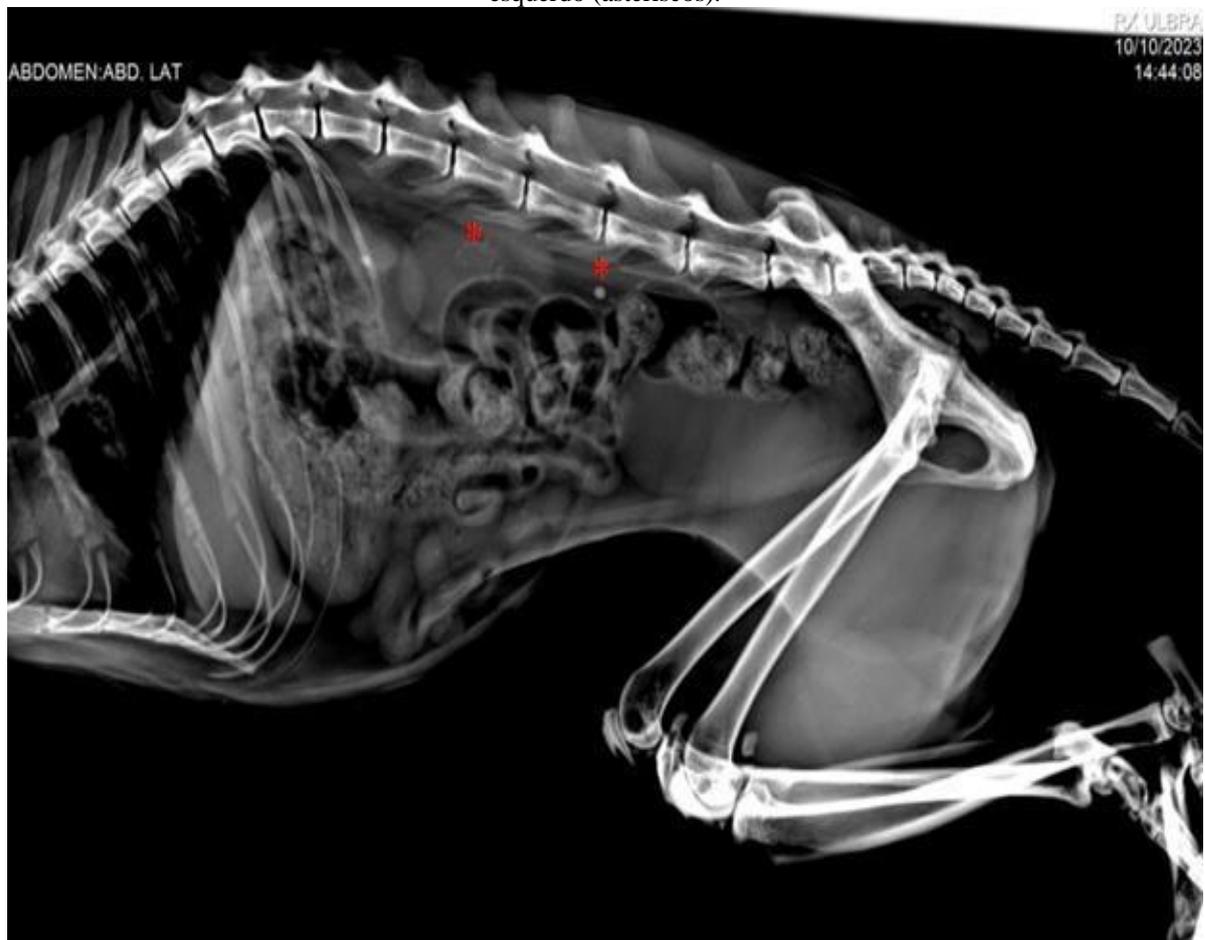
Parâmetros	Resultado	Valor de Referência
Temperatura do paciente	38,3 °C	
pH	7,296	7,310 - 7,410
PCO2	38,7 mmHg	41,0 - 51,0 mmHg
PO2	35 mmHg	80 - 105 mmHg / Ref. sangue arterial
BEecf	-8 mmol/L	-2 - 3 mmol/L
HC03	18,6 mmol/L	23,0 - 28,0 mmol/L
TCO2	20 mmol/L	24 - 29 mmol/L
sO2	57%	0 - 98% / Ref. sangue arterial
Na	153 mmol/L	138 - 146 mmol/L
K	4,4 mmol/L	3,5 - 4,9 mmol/L
iCa	1,26 mmol/L	1,12 - 1,32 mmol/L
Glu	109 mg/dL	70 - 105 mg/dL
Hct	26% PCV	38 - 51% PCV
Hb	8,8 g/dL	12 - 17 g/dL
Amostra	Venosa	
FiO2	21	
BCP	Não	

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Na radiografia constatou presença de estrutura com radiopacidade mineral, tendendo a ovalar, medindo aproximadamente 0,30 x 0,32cm, visualizada na projeção laterolateral em topografia caudal aos rins e na projeção ventro-dorsal no antímero esquerdo, sugestivo de cálculo ureteral. Presença de estrutura com radiopacidade mineral na topografia de rim direito, medindo aproximadamente 0,32 x 0,28cm, visualizada nas projeções laterolateral e ventrodorsal, sugestivo de urolitíase. Como também, presença de múltiplas estruturas radiopacas dispersas no parênquima renal esquerdo, sugestivo de mineralização em recessos pélvicos (Figura 10). Já na ultrassonografia observou-se pielectasia, em região anecóica, sombra acústica e dilatação em ureter esquerdo, evidenciando duas regiões com cálculos

urinários (Figura 11). Nos demais órgãos, em ambos os exames, não foram observadas alterações dignas de nota.

Figura 10. Radiografia em projeção laterolateral, evidenciando cálculo urinário no ureter e mineralização no rim esquerdo (asteriscos).



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Figura 11. Exame ultrassonográfico urinário. **A.** Dilatação da pelve renal esquerda. **B.** Dilatação do ureter esquerdo. **C.** Ureter esquerdo evidenciando sombra acústica e cálculos renais.



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Diante dos resultados a paciente foi encaminhada para cirurgia de derivação urinária subcutânea para implantação do *bypass* ureteral. Para o procedimento cirúrgico a paciente foi submetida a jejum alimentar de 8h e jejum hídrico de 2h. Após chegar ao HVU, passou por avaliação física antes de seguir para a aplicação da medicação pré-anestésica (MPA), feita por via intramuscular. A avaliação constatou: frequência cardíaca (FC) de 200 bpm, temperatura retal 38,1°, tempo de preenchimento capilar (TPC) igual a 2 segundos, pressão arterial sistólica (PAS) 200 com manguito 2, mucosas levemente hipocoradas, classificada como ASA 2. Os agentes pré-anestésicos administrados foram: buprenorfina 0,02 mg/kg e volume total 0,14 ml, dexmedetomidina 2 mcg/kg e volume total 0,011 ml, cetamina 1 mg/kg e volume total 0,029 ml.

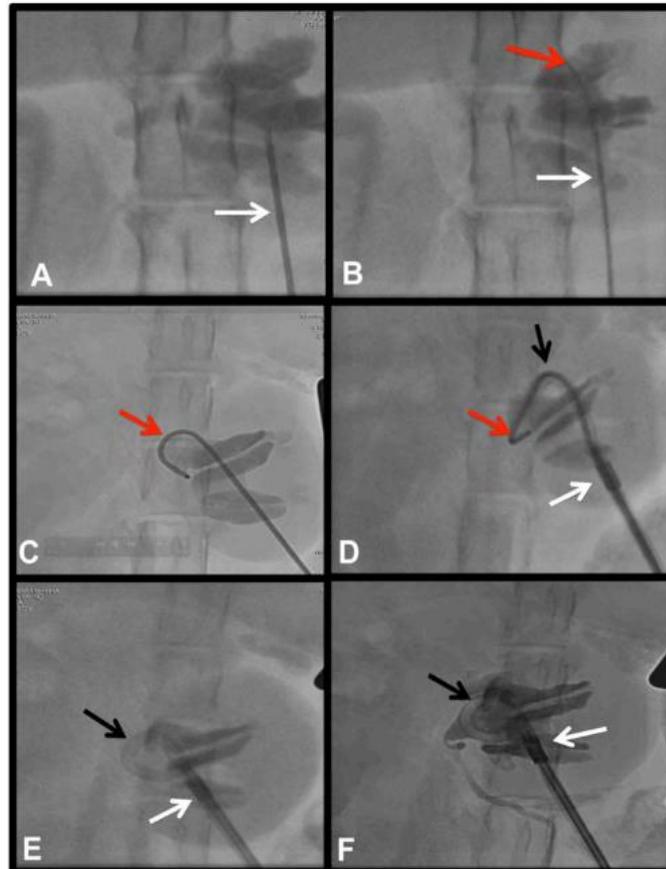
Para indução anestésica o agente utilizado foi propofol 3mg/kg com volume total de 0,87 ml. Para manter a anestesia continuou com o uso do propofol por dose e efeito, dexmedetomidina 1 mcg/kg/h no volume de 0,04 ml em uma seringa de 20 ml na concentração de 1 mcg/ml em conjunto da cetamina 0,6 mg/kg/h no volume 0,12 ml na concentração de 0,6 mcg/ml em uma taxa de 1, considerando que a paciente pesava 2,9 kg. A intubação orotraqueal ocorreu com aplicação prévia de lidocaína sem vasoconstritor (s/v) 0,2 ml na região periglótica. Além disso, foi realizado bloqueio anestésico no quadrado lombar, com bupivacaína s/v 0,6 ml e mais 0,6 ml de solução fisiológica por ponto. A paciente recebeu fluidoterapia de ringer com lactato (RL) em uma taxa de 2ml/kg/h.

O cirurgião e a auxiliar fizeram a assepsia das mãos com uso de escova com clorexidina 2% e em seguida se paramentaram. Em seguida, com o paciente já posicionado, foi colocado campo estéril de plástico e acima um campo estéril de tecido não tecido (TNT). Com a autorização da anestesista, as pinças *Backhaus* foram posicionadas e deu-se início a cirurgia. O acesso à cavidade para uma celiotomia na linha média ventral foi feito com bisturi e lâmina nº 24, a abertura e divulsão do tecido subcutâneo foi realizado com tesoura de *Metzenbaum* até visualizar o rim, suavemente a gordura perirenal é dissecada, expondo cerca de 1-2 cm da cápsula renal.

Para nefrostomia utilizou-se a técnica de *Seldinger* modificada (Figura 12), considerando que a pelve renal mede mais que 8 mm. E com uso de um cateter 18G foi realizada uma punção no polo caudal do rim. O fio guia foi alocado até que se enrolasse na pelve renal e o cateter retirado, em seguida o cateter de nefrostomia foi inserido sobre o fio guia até chegar ao parênquima renal, criando uma alça de bloqueio na pelve renal, com a função de impedir o deslocamento da cânula. A alça de bloqueio é fixada a fim de manter tensão, posteriormente o paciente é radiografado em mesa no transoperatório, para análise do

posicionamento do cateter (Figura 13), se confirmado, a cola de cianoacrilato estéril é aplicada entre a base do manguito e o rim.

Figura 12. Técnica de *Seldinger* modificada



Fonte: Berent ; Weisse (2018)

Figura 13. Análise do posicionamento do cateter de nefrostomia no transoperatório.



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Para cistostomia realizou-se sutura com ponto interrompido simples (PIS) com fio poliglecaprone 25 4-0 em bolsa no ápice da vesícula urinária, feito incisão em estocada com lâmina de bisturi número 11. O cateter de cistostomia é inserido nesse local com a cânula posicionada, a ansa de bloqueio é criada e fixada e a sutura em bolsa é aplicada em 4 pontos, em seguida a cola de cianoacrilato estéril é aplicada entre o manguito e a parede da vesícula urinária, após confirmação da radiografia do posicionamento durante o transoperatório (Figura 14).

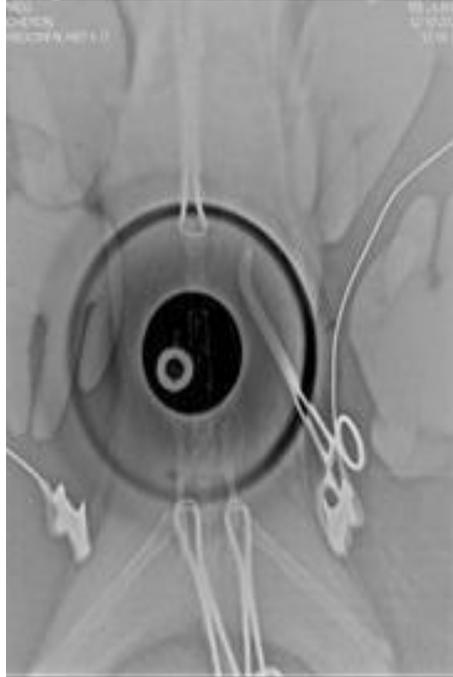
Figura 14. Análise do posicionamento do cateter de cistostomia no transoperatório.



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Para o portal subcutâneo, faz-se a divulsão entre a pele e o subcutâneo na linha da incisão, a fim de alocar o dispositivo. Em seguida, uma incisão na musculatura reta do abdômen, cranial e caudal ao portal, é feita para que os cateteres do rim e vesícula urinária se liguem ao dispositivo, através da dissecação com uma pinça hemostática *Halstead*, fixando o fio de bloqueio do cateter de nefrostomia e cistostomia, em seguida é colocado as peças conectoras do cateter. O cateter cranial liga-se à vesícula urinária e, o cateter caudal ao portal, liga-se ao rim. Por fim, o sistema é testado com agulha do tipo *Huber* e solução salina para lavagem, observando se há extravasamento e, radiografia final para analisar se as estruturas do dispositivo estão alocadas corretamente (Figura 15), concluindo, a cavidade é fechada pela musculatura, subcutâneo e pele, respectivamente.

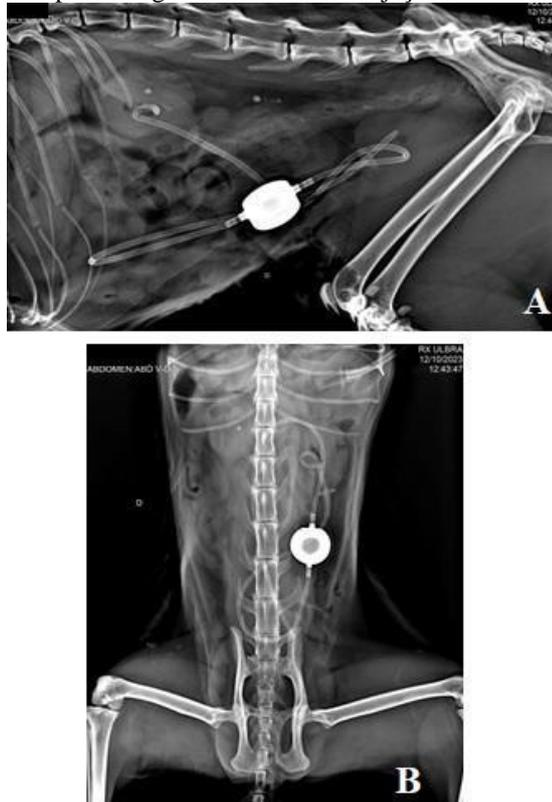
Figura 15. Análise do posicionamento do Portal subcutâneo no transoperatório.



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Ao final do procedimento, a paciente foi encaminhada para o setor de imagens e realizada radiografias nas posições laterolateral e ventrodorsal (Figura 16), como controle do pós-operatório imediato, para avaliar a efetividade do procedimento.

Figura 16. Estudo radiográfico pós-cirúrgico imediato. **A.** Projeção laterolateral. **B.** Projeção ventrodorsal.



Fonte: Setor de imagem do Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Após o procedimento cirúrgico, a paciente permaneceu internada no hospital, recebendo fluidoterapia e sob monitoração constante. Após 3 dias obteve alta hospitalar. No dia 16/10/2023 retornou ao hospital para fazer exames laboratoriais (Tabela 6 a 8).

Tabela 6. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para eritrograma no dia 16/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Eritrócito	6,3 (x 10⁶/μL)	5,0 – 10,0
Hemoglobina	8,9 (g/dL)	8,0 – 15,0
Hematócrito	30,0 (%)	24,0 – 45,0
VCM	47,6 (fL)	37,0 – 49,0
CHCM	29,6 (g/dL)	30,0 – 36,0
RDW	15,7 (%)	13,0 - 17,0
Plaquetas	* (/μL)	175.000 – 500.000
Proteína plasmática total	7,2 (g/dL)	6,0 – 8,0

* Intensa presença de aglomerado plaquetário. **Fonte:** Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 7. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para leucograma no dia 16/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Leucócitos totais	25.600 (/μL)	5.500 – 19.500
Eosinófilos	1.024 (/μL)	100 – 790
Basófilos	0,00 (/μL)	Raros
Monócitos	1.536 (/μL)	0,00 – 790
Linfócitos	1.792 (/μL)	1.400 – 7.000

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

Tabela 8. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para perfil bioquímico no dia 16/10/2023.

Parâmetros	Resultados	Valor de Referência
Creatinina	3,27 (mg/dL)	0,8 – 1,8
Ureia	123,4 (mg/dL)	33 – 73

Fonte: Hospital Veterinário da ULBRA (2023).

4 DISCUSSÃO

A paciente relatada, gata castrada, sem raça definida (SRD), de 10 anos de idade enquadra-se parcialmente nos dados epidemiológicos de ureterolitíase em gatos, a não ser pela predisposição racial, Gomes e colaboradores (2018) mostram que as raças Birmanesa, Persa, Ragdoll, British e dos Himalaias são as mais acometidas, prevalecendo entre a idade de 8 a 12 anos e gatos castrados. A tutora por se tratar ser uma médica veterinária, levou a paciente para o hospital logo nos primeiros sinais da doença, quando apresentou perda de peso e posteriormente vômito e hipofagia, o que beneficiou a paciente por receber um rápido diagnóstico e conseqüentemente tratamento. Indo de encontro com a literatura, diversos autores descrevem que obstruções ureterais unilaterais apresentam sinais vagos e pouco específicos, sendo os mais frequentes diminuição de apetite, perda de peso, vômitos, letargia e dor abdominal (BERENT, 2011; CLARKE, GOMES, 2018).

Os exames laboratoriais e de imagem foram realizados. O primeiro eritograma e leucograma não apresentaram nenhuma alteração. Por outro lado, o perfil bioquímico demonstrava alterações em albumina, creatinina e ureia, compatíveis com doença renal e quadro obstrutivo. De fato, os exames hematológicos são primordiais para averiguar o funcionamento dos órgãos, e com isso, na insuficiência renal observa-se azotemia renal, que precisa ser diferenciada de azotemia pré- e pós-renal, sendo que as mesmas podem estar presentes de maneira concomitantes. Entretanto, as concentrações séricas de ureia e creatinina devem ser analisadas em conjunto, uma vez que a ureia possui outras formas de metabolização, porém, são marcadores da função renal tardios, pois costumam apresentar alterações quando já existem 66% dos néfrons afuncionais (BERENT, 2011; CLARKE, 2018; SHIPOV; SEGEV, 2013). Sendo comprovada a hipofunção renal através da análise de urina a qual apresentava densidade 1,018 abaixo do valor de referência 1,035 – 1,060, GGT urinária 157 UI/L (<35UI/L) e relação proteína/creatinina normal.

Foi realizada avaliação radiográfica e ultrassonográfica abdominal, a qual possibilitou ver alterações no sistema urinário. Os achados demonstraram pielectasia, em região anecóica, sombra acústica e dilatação em ureter esquerdo, evidenciando duas regiões com cálculos urinários, resposta condizente com uropatia obstrutiva, auxiliando no diagnóstico. Como recomendado por Berent e colaboradores (2014), o diagnóstico da obstrução ureteral foi realizado por radiografia e ultrassonografia abdominal. Os principais diagnósticos diferenciais de hidronefrose são: obstrução ureteral ou pélvica, trato urinário inferior obstruído ou má formação congênita, já alguns dos diagnósticos diferenciais para pielectasia são: obstrução do aparelho urinário, neoplasia, pielonefrite, ureterite, aumento de diurese, vesícula urinária

distendida ou má formação congênita (D'ANJOU; PENNINCK, 2015). Portanto, de acordo com os sinais clínicos apresentados, histórico da paciente e resultados obtidos nos exames complementares, constatou-se dano renal através de marcadores sanguíneos, dilatação ureteral por obstrução renal e uretérica, formando sombra acústica pela presença de cálculos, através dos exames ultrassonográficos e radiográficos.

Por se tratar de um quadro agudo e obstrutivo, a terapia medicamentosa não foi considerada, descartando o tratamento clínico e optando pelo tratamento cirúrgico imediato. A técnica implementada foi a de *Bypass* ureteral subcutâneo unilateral, que apresentou-se como a melhor escolha para a paciente, por não ter indicação com tratamento medicamentoso e possuir doença renal crônica. Neste sentido, Kyles e colaboradores (2005), evidenciam que o tratamento médico não se mostra eficaz na maioria dos gatos, ainda, um relato mostra que apenas 17% dos pacientes obtiveram movimento dos cálculos ureterais para passagem parcial ou completa com tratamento agressivo. Assim, é de suma importância, salientar que se o tratamento médico for instituído, e após 48 a 72h não obtiver resultados satisfatórios para desobstrução, confirmados por ultrassonografia, radiografia e exames de sangue, intervenções cirúrgicas deverão ser instituídas a fim de evitar demasiada perda da função renal (BERENT, 2011). Por outro lado, nos Estados Unidos, Canadá e Europa, por exemplo, o SUB e cateteres ureterais são considerados as técnicas de primeira escolha na resolução de obstrução ureteral em gatos. Técnicas conservadoras como nefrotomia, pielotomia e ureterotomia ainda são amplamente realizadas, porém podem estar relacionadas a maiores percentuais de complicações e de mortalidade (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Apesar de ambos os rins apresentarem cálculo, somente o rim esquerdo sofreu intervenção cirúrgica, considerando que o ureter esquerdo também estava obstruído. O SUB foi implantado de forma unilateral, com propósito de salvar o órgão menos acometido, visto que o rim direito apresentava-se com deformidades anatômicas e fibrose.

A cirurgia ocorreu sem quaisquer complicações anestésicas e cirúrgicas, e a paciente permaneceu internada sob monitoração. O manejo pós-operatório foi instituído, com fluidoterapia e metadona 0,2 mg/kg TID e dipirona 12,5 mg/kg BID por dois dias, a fim de fornecer analgesia, o uso de antiinflamatório não esteroideal (AINE) não foi prescrito devido ao comprometimento renal já existente. Após o procedimento, no dia 16/10/2023 foi constatado através dos exames hematológicos que não havia alterações no eritrograma, contudo houve um aumento dos leucócitos totais, e aumento dos eosinófilos, os quais estão comumente ligados à parasitemia ou infecções virais como FIV/Felv. Em casos de obstruções pode-se esperar leucocitose por neutrofilia, uma vez que a monocitose está ligada a demanda

tecidual ocasionada pela inflamação aguda que o organismo se encontra (RAIMUNDO, 2018). Esta inflamação ocasiona liberação dos mediadores inflamatórios realizando vasodilatação, logo, aumento do fluxo sanguíneo para o local e aumento da demanda de leucócitos, especialmente os neutrófilos (THRALL et al., 2015; RAIMUNDO 2018) comumente encontrado em doenças sistêmicas, alterações metabólicas e em resposta a dor.

5 CONCLUSÃO

A ureterolitíase é a causa mais observada em obstrução ureteral em gatos, devido à espécie e a sua anatomia. Essa patologia é grave e de rápida evolução, o tratamento deve ser iniciado o quanto antes para um melhor prognóstico e sucesso terapêutico.

Uma vez instalada a possibilidade da passagem completa do urólito pelo ureter, sem intervenção cirúrgica, esta pode ser considerada antes de realizar uma abordagem mais agressiva. O *bypass* ureteral subcutâneo é uma das técnicas mais recentes e eficientes para o tratamento de desobstrução por via cirúrgica. Por se tratar de um procedimento minimamente invasivo, seguro e eficaz revela menores taxas de complicação, quando comparado com outros métodos, o que permite a resolução do problema sem provocar lesão relevante no parênquima renal e ureter, conferindo diminuição imediata da azotemia.

O caso do presente relato evidencia a importância do diagnóstico precoce para assim instituir o melhor tratamento e solucionar o quadro de obstrução ureteral, para oferecer melhor qualidade de vida para o paciente. Contudo, o tratamento imposto não muda as condições predisponentes à formação dos urólitos.

REFERÊNCIAS

- BERENT, A. C.; WEISSE, C W.; TODD, K.; BAGLEY, D. H. Technical and clinical outcomes of ureteral stenting in cats with benign ureteral obstruction: 69 cases (2006-2010). *Journal of The American Veterinary Medical Association*, 244 (5): 559-576, 2014.
- BERENT, A. C. Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new interventional diagnostic and therapeutic options. *Journal of Veterinary Emergency And Critical Care*, 21 (2): 86-103, 2011.
- BERENT, A.; WEISSE, C. The SUB: a surgical guide. Norfolk Vet products. 2011. Acesso em 01, nov. 2023 em: <http://www.norfolkvetproducts.com/subsystem.html>
- CARCIOFI, A. Como a dieta influencia o pH urinário e a formação de cálculos em cães e gatos? In: *Anais do Simpósio sobre nutrição de animais de estimação*. Campinas, CBNA, p. 13-26, 2007.
- CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P.; SCHENCK, P. A. *Uropatia Obstrutiva e Nefropatia. Nefrologia e Urologia Canina e Felina*, 341-390, 2011. doi:10.1016/b978-0-7216-8178-8.10011-9
- CLARKE, D. L.. Feline ureteral obstructions Part 1: medical management. *Journal Of Small Animal Practice*, [S.L.], v. 59, n. 6, p. 324-333, 16 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.12844>.
- CLARKE, D. L. Feline ureteral obstructions Part 2: surgical management. *Journal Of Small Animal Practice*, [S.L.], v. 59, n. 7, p. 385-397, 20 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.12861>.
- CRIVELLENTI, L. Z.; GIOVANINNI L. H. *Tratado de nefrologia e urologia em cães e gatos*. São Paulo: Medvet, 824 p, 2021.
- D'ANJOU, M. A.; PENNINGCK D. Chapter 10: Kidneys and Ureters. In *Atlas of Small Animal Ultrasonography 2nd ed*, Penninck D ; d'Anjou M-A, John Wiley ; Sons, Inc., Iowa, USA, ISBN 9781118359983, pp.331-63, 2015.
- DEGNER, D.; CLARKE, D. Urinary Obstruction: Ureteral Obstruction. *Small Animal Surgical Emergencies*, 224-236, 2015. doi:10.1002/9781118487181.ch21
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. The abdomen of the dog and cat. In *Textbook of Veterinary Anatomy (4th ed.)*. (pp. 434-453). St. Louis, Missouri: Elsevier, 2010.
- FAVARETO, I. R.; GUIMARÃES, M. S. S.; BAPTISTA, T. V.; REININGER, V. B.; SILVA, L. C. G. da. Uso do Bypass Ureteral Subcutâneo no manejo das obstruções ureterais em gatos: revisão de literatura. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 20, n. 1, 24 jun. 2022.
- FRADE, M. M. Bypass Ureteral Subcutâneo na ureterolitíase felina. 2021. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, 2021.

GOMES, V. da R.; ARIZA, P. C.; BORGES, N. C.; SCHULZ, F. J.; FIORAVANTI, M. C. S. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Veterinary Research Communications*, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 87-94, 16 jan. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11259-018-9710-8>.

GUERRA, M. G. Urolitíase no trato urinário inferior em cães: revisão de literatura. 2018. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas), Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://dspace.unisa.br/handle/123456789/315>.

GUIMARÃES, F. S. S. F. Bypass Ureteral Subcutâneo: Estudo Retrospectivo. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal), 2016.

HESSE, A.; NEIGER, R. Overview in urinary stones. In *A colour handbook of urinary stones in small animal medicine* (pp. 7-54). Boca Raton: Taylor; Francis Group, 2009.

XAVIER JÚNIOR, F. A. F.; DUTRA, M. da S.; FREITAS, M. M.; ARAUJO, S. L.; CARVALHO, I. O. de.; MORAIS, G. B. de.; VIANA, D. de A.; EVANGELISTA, J. S. A. M. Aspectos clínicos e hematológicos da doença do trato urinário inferior em felinos. *Ciência Animal*, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 36–47, 2022.

KYLES, A. E. et al. Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984–2002). *Journal Of The American Veterinary Medical Association*, [S.L.], v. 226, n. 6, p. 932-936, 1 mar. 2005. <http://dx.doi.org/10.2460/javma.2005.226.932>.

LITTLE, S. E. Trato urinário inferior. In: LITTLE. S. E. *O gato: medicina interna*. Rio de Janeiro: Rocca. cap. 4, p. 944-975, 2016.

LULICH, J.P.; BERENT, A.C.; ADAMS, L.G.; WESTROPP, J.L.; BARTGES, J.W.; OSBORNE, C.A.. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, [S.L.], v. 30, n. 5, p. 1564-1574, set. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.14559>.

MACPHAIL, C.; FOSSUM, T. W. Chapter 24: Surgery of the Kidney and Ureter. In *Small Animal Surgery*, 5th ed, Fossum T, Elsevier Saunders, Philadelphia, ISBN 9780323443449, pp.650-77, 2019.

MILLIGAN M; BERENT A; WEISSE C, et al. Resultado da colocação do dispositivo SUB para o tratamento da obstrução ureteral benigna em cães: 9 cães e 12 unidades renais (2013-2017). *J Small Anim Pract*. 2020.

OYAFUSO, M. K.; KOGIKA, M. M.; WAKI, M. F.; PROSSER, C. S.; CAVALCANTE, C. Z.; WIRTHL, V. A. B. F. Urolitíase em cães: Avaliação quantitativa da composição mineral de 156 urólitos. *Cienc Rural*, 40 (1):102-8, 2010.

PEIXOTO, T. M. et al. Causas dietéticas de urolitíase em cães. *Revista De Ciência Veterinária E Saúde Pública*, v. 4, n. 2, p. 176-184, 2017.

RAIMUNDO, J. M. Infecção por *Bartonella* spp. em gatos de abrigo da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: implicações clínicas, hematológicas e fatores associados. 2018. 56 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária, Patologia Clínica) - Instituto de Veterinária,

Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2018.

SAMPAIO, K. O.; SILVA, E.C.B.; ALEIXO, G.A.S.; SOUZA-FILHO, R. P. Obstrução Uretral em Gatos. *Vet. e Zootec.* n. 27, p. 01-11, 2020.

SANTOS, C. R. G. R., LIMA e SILVA, S., CAVALCANTI JÚNIOR, A. R., CARRASCO, L. P. S., MOREIRA, C. M. R.; SOUZA, H. J. M. Uso de glucagon no manejo de obstrução ureteral em um gato com doença renal crônica: relato de caso. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 39(4), 292-299, 2017. doi: 10.29374/2527-2179.bjvm018717

SHIPOV, A.; SEGEV, G. Ureteral Obstruction in Dogs and Cats. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 68, 71-77, 2013.

WAKI, M. F.; KOGICA, M. M. Urolitíase em Cães e Gatos. In: Jericó, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGICA, M. M. *Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos*. Rio de Janeiro: Roca, 1 ed. Cap.165, p. 1462-1482, 2015.

WORMSER, C.; REETZ, J. A.; DROBATZ, K. J.; ARONSON, L. R. Diagnostic utility of ultrasonography for detection of the cause and location of ureteral obstruction in cats: 71 cases (2010–2016). *J Am Vet Med Assoc*, 254(6):710-5, 2019.

WUILLEMIN, F.; VACHON, C.; BEAUCHAMP, G.; DUNN, M. Subcutaneous ureteral bypass device placement in 81 cats with benign ureteral obstruction (2013-2018). *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, [S.L.], v. 35, n. 6, p. 2778-2786, nov. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.16280>.