

Rafael Francesco Mota Pereira

**HIDRONEFROSE ASSOCIADA A OBSTRUÇÃO URETERAL BILATERAL EM  
FELINO: RELATO DE CASO**

CURITIBANOS  
2023

Rafael Francesco Mota Pereira

**HIDRONEFROSE ASSOCIADA A OBSTRUÇÃO URETERAL BILATERAL EM  
FELINO: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão do 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 Médico  
Veterinária.

Orientadora: Prof. Dra. Angela Patricia Medeiros  
Veiga.

CURITIBANOS  
2023

## Ficha de identificação da obra

Pereira, Rafael Francesco Mota  
HIDRONEFROSE ASSOCIADA A OBSTRUÇÃO URETERAL BILATERAL  
EM FELINO: RELATO DE CASO / Rafael Francesco Mota  
Orientador, Angela Patricia Medeiros Veiga, 2023.  
52 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. Hidronefrose. 3. Obstrução  
ureteral bilateral. 4. Diálise peritoneal. 5. BYPASS  
Ureteral Subcuâneo. I. Veiga, Angela Patricia Medeiros. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Medicina Veterinária. III. Título.

Rafael Francesco Mota Pereira

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA  
VETERINÁRIA:  
Patologia Clínica Veterinária.

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

Curitiba, 01 de Dezembro de 2023.

---

Prof. Dr. Malcon Martinez Pereira  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup> Angela Patricia Medeiros Veiga, Dra.  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>a</sup> Marcy Lancia Pereira, Dra  
Membro  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

M.V. Maurício Mezaroba, Mestre  
Amigovida Veterinária, Videira, SC

## AGRADECIMENTOS

Gostaria que ficasse registrado neste trabalho o encerramento de uma etapa maravilhosa que vivi em Curitiba, longe de casa e da família. No entanto, ao lado de grandes amigas que estão eternizadas em meu coração, formando a família que a UFSC me deu.

Dessa forma, expresso minha gratidão à minha mãe, Karina Kurt Mota, por me criar, apoiar e ser a mãe perfeita que és.

À minha avó, Heidy Kurt Mota, por ser minha confidente, companheira, melhor amiga, exemplo e meu porto seguro.

Ao meu avô, Rosalvo Gonçalves Mota, por criar, educar, ensinar, cuidar, amar e ser o meu “paivô” a quem amo incondicionalmente.

À minha tia, Maria José Kurt Mota, minha titinha linda maravilhosa, a pessoa que me faz sorrir e que muitas vezes trouxe cores à minha vida.

Agradeço ao meu tio, Rodrigo Kurt Mota, que às vezes me tira do sério, e mesmo assim amo absurdamente.

Ao meu tio, Celso Teani Freitas, por estar sempre ao meu lado, me apoiando, ensinando, fazendo-me rir e oferecendo conselhos valiosos.

Ao meu meu primão André Mota, que sempre me apoiou e me inspirou como pessoa e Médico Veterinário.

À minha grande família (Mota, Kurt, Freitas) ficaria inviável citar todas aqui, mas quero que saibam, amo muito vocês que sou muito grato a todos por sempre me apoiarem, por serem pessoas sensacionais, e por me criarem com os princípios que vejo e admiro em cada um.

Ao meu pai, Valdemiro Pereira, e meu irmão, Eduardo Pereira, pelo apoio e carinho do sempre, sou muito grato por terem nos acolhido em uma fase em que a vida virou de ponta cabeça, me ensinaram lições valiosíssimas. quero que saibam que amo e admiro muito vocês.

Ao amigo que considero um irmão de outra mãe, Gabriel Paiva, por estar ao meu lado em todos os momentos da vida, crescendo e aprendendo juntos, compartilhando histórias que ficarão eternizadas em nossas mentes. Te amo e admiro muito, obrigado por tudo.

À professora, orientadora, amiga, Angela Patricia Medeiros Veiga, minha querida Proff! Quero que saibas que te amo e admiro demais, és um exemplo para mim, tanto profissional, quanto pessoalmente, agradeço por todo o apoio, oportunidades, conhecimento, ensinamentos, conselhos, fofocas e momentos compartilhados. Sem você, não seria quem sou hoje. Levarei sempre um pouco de ti comigo no coração e na mente.

Expresso minha gratidão aos professores e técnicos da UFSC Adriano Tony Ramos, Alvaro Merlín, Alexandre Tavela, Aline Félix Schneider, Angela Veiga, Caroline Pisseti, Erik Amazonas, Felipe Antonio (Soldado), Francielli Zimmermann, Giuliano Figueiro, Guilherme Serena, João Lourenço, Julia Niemeyer, Kelen Basso, Malcolm Martines, Marcos Barreta, Marcy Lancia, Sonia Purin, Vanessa Padilha, Vitor Rissi, Viviane Glase, Rosane Silva, Ronaldo Piccole, André Lúcio, Lucas Freiria. Muito obrigado pela atenção, dedicação, capricho e conhecimentos compartilhados. Admiro todos, vocês fizeram a diferença na minha graduação, assim como fazem na de muitos outros, lembrarei com carinho de cada um.

Também agradeço aos amigos e irmãos Kaio Augusto e Vinicius Bassolis por uma amizade que é para toda a vida. Sou muito grato por ter compartilhado essa caminhada com vocês, estarão sempre em meu coração. Sentirei muita falta de morar a uma esquina de distância, ter vocês ao meu lado foi um presente que a graduação me deu.

Aos amigos de república, Fabiano Junior, Edgar Philippe, André Diniz, Giovanni Manzi (Koda), Luíz Eduardo, e todos os irmãos e irmãs que fiz na UFSC, compartilhar esse tempo aqui em Curitiba com vocês foi uma experiência surreal levarei no coração para sempre, não vou citar um por um de vocês aqui, mas quem viveu e está lendo sabe.

Às minhas grades amigas, Nathalia Rocha, Paola Sonogo, Maysa Bocca e Maria Eduarda Shimitz, por serem minhas fiéis amigas e parceiras, a quem amo e admiro.

Às Minhas grandes amigas de estágio final Livia arruda Garcia e Fernanda Vianna, fromaram minha família de Botucatu, fazem uma falta gigantesca, ter vocês na UNESP junto comigo foi maravilhoso, amo vocês.

A todos os residentes, estagiários, técnicos e professores que conviveram comigo nesse período de estágio na UNESP Botucatu, também sou muito grato a vocês por todo o apoio, carinho, e conhecimentos compartilhados, tornaram o ultimo semestre da graduação melhor que eu jamais sonhei.

Agradeço, à minha grande amiga Laura Cappellaro, Apesar dos caminhos que escolhemos seguir, o que fica é a gratidão por muitos momentos felizes e aprendizados durante todo esse período. Obrigado.

### RESUMO

Um felino não castrado, com histórico de hematúria, foi atendido no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FMVZ - UNESP) devido a vômitos, abdômen distendido e dor abdominal. Os exames realizados indicaram obstrução ureteral com azotemia grave, acidose metabólica, hipercalemia. Após tratamento inicial, ele passou por dois procedimentos de diálise peritoneal, até a estabilização do quadro clínico. Em seguida, foi realizada cirurgia para colocação de *Bypass* ureteral bilateral, resultando na desobstrução do fluxo urinário e melhora progressiva do paciente. A obstrução ureteral representa uma condição emergencial, comum na prática clínica de animais de pequeno porte, resultando na obstrução do fluxo urinário. As principais origens dessa obstrução incluem ureterólitos, e os sinais clínicos dessa obstrução não são prontamente evidentes até que ocorra uma obstrução total, bilateral.

**Palavras-chave:** Azotemia, ureterólitos, diálise peritoneal, trato urinário felino.

### ABSTRACT

An unneutered feline, with history of hematuria, was treated at the Veterinary Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FMVZ - UNESP) due to vomiting, distended abdomen and abdominal pain. Examinations indicated ureteral obstruction with severe azotemia. After initial treatment, including peritoneal dialysis, bilateral ureteral Bypassurgery was performed, resulting in progressive improvement. Ureteral obstruction represents an emergency condition, frequent in small animal clinics, resulting in obstruction of urinary flow. The main sources of this obstruction include ureteroliths, and the clinical symptoms of this obstruction are not readily evident until complete, bilateral obstruction occurs.

**Keywords:** Azotemia, ureteroliths, peritoneal dialysis, feline urinary tract.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exame Físico 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	24
Figura 2. Hemograma 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg	25
Figura 3. Bioquímica Sérica 02/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	26
Figura 4. Hemogasometria Venosa 02/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	27
Figura 5. Urinálise 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	28
Figura 6. Exame Físico 03/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	29
Figura 7. Hemogasometria Venosa 03/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	29
Figura 8. Exame Físico 06/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	31
Figura 9. Hemograma 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	32
Figura 10. Bioquímica Sérica 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	32
Figura 11. Hemogasometria Venosa 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	33
Figura 14. Hemogasometria Venosa 07/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	34
Figura 15. Urocultura e Antibiograma 07/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	35
Figura 16. Exame Físico 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	36
Figura 17. Hemograma 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	37
Figura 18. Bioquímica Sérica 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	38

Figura 19. Hemograma 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	39
Figura 20. Bioquímica sérica 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	40
Figura 21. Exame físico 09/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	40
Figura 22. Bioquímica sérica 09/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	41
Figura 23. Bioquímica Sérica 09//08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	42
Figura 24. Exame Físico 10/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	42
Figura 25. Bioquímica Sérica 10/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	43
Figura 26. Descrição da técnica realizada para colocação do BYPASS bilateral, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg .....	44
Figura 27. Bioquímica Sérica 13/082023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	44
Figura 28. Exame Físico 23/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	45
Figura 29. Bioquímica Sérica 23/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	46
Figura 30. Bioquímica Sérica 31/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg.....	47

#### **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:**

TUS: Trato Urinário Superior  
 TUI: Trato Urinário Inferior  
 ITU: Infecção do Trato Urinário  
 PH: Potencial de Hidrogênio  
 CaOx: Oxalato de Cálcio  
 TFG: Taxa de Filtração Glomerular  
 OUF: Obstrução Ureteral Funcional  
 DVP: Descompressão Ureteral  
 ECOGRAFIA: Exame de Ultrassonografia  
 DP: Diálise Peritoneal  
 HD: Hemodiálise  
 VCM: Volume Corpuscular Médio  
 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: Bicarbonato  
 PCO<sub>2</sub>: Pressão Parcial de Dióxido de Carbono  
 Mg/dL: Miligramas por Decilitro  
 mEq/L: Miliequivalentes por Litro  
 IRA: Injúria Renal Aguda  
 MZV-UNESP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista  
 GGT: Gama-Glutamil Transferase  
 AST: Aspartato Aminotransferase  
 ALT: Alanina Aminotransferase  
 BPM: Batimentos por Minuto  
 MPM: Movimentos por Minuto  
 TPC: Tempo de Preenchimento Capilar  
 BYPASS: Derivação Ureteral

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	13

	12
2.1	Obstrução do fluxo urinário..... 13
2.2	Urólitos ..... 14
2.3	Urólitos de oxalato de cálcio ..... 15
2.4	Urólitos de estruvita..... 15
2.5	Urólitos de urato ..... 16
2.6	Hidronefrose ..... 16
2.7	Diagnóstico ..... 17
2.8	Tratamento ..... 18
2.9	Prognóstico ..... 19
2.10	Diálise peritoneal ..... 20
<b>2.10.1</b>	<b>Peritônio ..... 20</b>
<b>2.10.2</b>	<b>Cinética de fluidos na diálise peritoneal ..... 21</b>
<b>2.10.3</b>	<b>Indicações ..... 23</b>
3	DESCRIÇÃO DO CASO ..... 23
4	DISCUSSÃO ..... 47
4.1	Exames Físicos ..... 47
4.2	Hemogramas ..... 48
4.3	Análises bioquímicas ..... 50
4.4	Hemogasometria ..... 54
4.5	Urinálise..... 57
5	CONCLUSÃO ..... 58
6	FONTES DE AQUISIÇÃO ..... 59
7	REFERÊNCIAS ..... 59

## 1 INTRODUÇÃO

A Obstrução Ureteral Felina (OUF) é uma condição complexa e urgente, apresentando desafios significativos devido à possibilidade de evolução para quadros clínicos severos, especialmente quando há disfunção renal contralateral, além do desenvolvimento de hidronefrose e hidroureter (FAGES et al., 2018).

Diversos fatores como ureterolítase (a principal causa), coágulos solidificados, tampão purulento ureteral, ureter circuncaval, neoplasia e estenose ureteral, podem desencadear essa obstrução (FRADE, 2021).

A restrição do fluxo de urina decorrente da obstrução ureteral leva à crise urêmica e a alterações na estrutura do rim e ureter, por conseguinte, a perda da função renal, nesse sentido os pacientes podem apresentar diferentes graus de lesão renal aguda, comorbidades e distúrbios eletrolíticos (SANTOS et al., 2018).

Os danos renais começam a se manifestar algumas horas após a obstrução, tornando a intervenção cirúrgica necessária quando a obstrução ureteral não é resolvida com tratamento médico ou quando este é contraindicado. A escolha da técnica cirúrgica depende de vários fatores, como localização, número de ureterólitos, experiência do cirurgião e disponibilidade de equipamentos. Técnicas convencionais e alternativas, como *Bypass* stents ureterais, podem ser empregadas (SANTOS et al., 2018; FAVARETO et al., 2022).

Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de obstrução ureteral bilateral em um felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg, além de interpretar os exames laboratoriais e discutir os resultados.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Obstrução do fluxo urinário

1. A uropatia ou nefropatia obstrutiva refere-se a irregularidades na estrutura ou função do trato urinário, causando uma redução no fluxo de urina. Essas perturbações podem ter impactos locais ou sistêmicos, apresentando-se como obstruções no trato urinário superior (TUS: rins e ureteres) ou inferior (TUI: vesícula urinária e uretra). O comprometimento do fluxo de urina resulta em sinais clínicos devido a não eliminação dos metabólitos produzidos durante as atividades bioquímicas Celulares e persistindo

por mais de 24 horas, leva à uremia (BARTGES; POLZIN, 2011; BARTGES; CALLENS, 2015).

O termo urolitíase refere-se ao processo de formação de urólitos, também chamados de cálculos, em qualquer parte do trato urinário. A formação desses urólitos resulta da interação de vários processos, como a saturação da urina, o pH, a concentração de inibidores e promotores de cristalização, a agregação e crescimento de cristais, coágulos sanguíneos ou outros detritos intraluminais, como “plugs” mucosos e mucopurulentos (GRAUER, 2015; QUEAU, 2018; FAGES et al., 2018).

Uma compreensão aprofundada desse processo é crucial para um manejo e tratamento eficazes. A localização no trato urinário classifica os urólitos em nefrólitos (rins), ureterólitos (ureteres), urocistólitos (vesícula urinária) e uretrolitos (uretra), sendo a ureterolitíase a causa mais prevalente de obstrução do fluxo urinário em felinos (OYAFUSO et al., 2010; BARTGES; POLZIN, 2011; BARTGES; CALLENS, 2015; GOMES et al., 2018).

A ureterolitíase é caracterizada pela presença de urólitos nos ureteres, formados nos rins e deslocados pelo fluxo urinário. As obstruções ureterais podem ser classificadas como agudas ou crônicas, estáticas ou dinâmicas, parciais ou completas, e podem ocorrer de forma intraluminal, intramural, extramural, além de unilaterais ou bilaterais (SHIPOV; SEVEG, 2013; ROTHROCK, 2016).

## 2.2 Urólitos

Os urólitos, são causas muito comuns em obstruções ureteral, em gatos principalmente formados por oxalato de cálcio (CaOx) (BARTGES. et al, 1999 ; OYAFUSO, et al., 2010 ; GOMES et al., 2018; RICK, 2017)

A formação de urólitos passa por duas fases, a iniciação e o crescimento. Além disso, eles podem ser classificados de acordo com a composição mineral predominante. Existem três categorias principais segundo.

Simples, quando o urólitos é principalmente composta por um único mineral, representando pelo menos 70% de sua constituição; Misto, se o cálculo contém vários tipos de minerais; Composto, quando é composta por dois ou mais minerais distintos, e a soma desses minerais atinge 70% ou mais da composição total (OYAFUSO, et al., 2010 ; ADRIANO, 2023).

### 2.3 Urólitos de oxalato de cálcio

O oxalato de cálcio (CaOx) destaca-se como o mineral mais prevalente em nefrólitos e ureterólitos, com uma incidência aproximada de 90% em felinos, sendo a principal causa de obstrução ureteral. A presença desse tipo de urólito apresenta uma prevalência que varia entre 40% e 50%, sendo atualmente, juntamente com a estruvita, o mineral predominante em casos de urolitíase em gatos, cães e humanos (GOMES et al., 2018; ADRIANO, 2023).

Os fatores que contribuem para a formação de urólitos por oxalato de cálcio abrangem a hipercalcemia, bem como a exposição a substâncias calciuréticas, como furosemda e glicocorticoides. Adicionalmente, a presença de hiperadrenocorticismismo pode ser considerada um fator predisponente, além de dietas acidificantes e ingestão elevada de cálcio, e pouco consumo de água (QUEAU, 2018).

A adoção de uma dieta com elevada concentração proteica pode aumentar o risco de formação de oxalato de cálcio, assim como qualquer outra situação que leve a sobressaturação da urina com oxalato e cálcio, principalmente se somado a isso a acidificação do pH urinário (BARTGES. et al, 1999 ; ELLIOT, 2003; RICK, 2017)

### 2.4 Urólitos de estruvita

Os cálculos de estruvita são constituídos por magnésio, amônia e fosfato que representam a forma mais comum de urólitos em animais domésticos (FOSSUM, 2014).

A etiologia primordial desses cálculos em cães muitas vezes está associada à infecção do trato urinário (ITU) ocasionada por bactérias urease-positivas (GOMES et al., 2018).

A urease, uma enzima catalítica, desempenha um papel crucial na conversão da ureia em amônia e bicarbonato aumentando o pH da urina. Dessa forma, estabelecendo um ambiente propício para a precipitação de cristais de estruvita. A probabilidade de manifestação desses cálculos é substancialmente mais elevada em condições de alcalinidade urinária. Portanto, há uma distinção entre dois subtipos de urólitos de estruvita: os estéreis, não associados a infecções do trato urinário, condicionados à sobressaturação da urina com minerais específicos; essa situação ocorre por fatores dietéticos ou metabólicos, sendo o tratamento clínico mais eficaz: a dieta, que se baseia na modificação do pH urinário (GOMES et al., 2018); e os induzidos por infecção, que emergem como resposta a agentes bacterianos. Em felinos, a presença de urólitos

estéreis, em felinos, são observados em aproximadamente 95% casos, independente de infecções do trato urinário (LAZZAROTTO, 2000; KAUFMANN et al., 2011).

Os urólitos induzidos por infecção formam-se em decorrência da presença de microrganismos produtores de urease, sendo *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Proteus spp.* e *Klebsiella spp.* os principais agentes associados (BARTGES; CALLENS, 2015; GOMES, et al., 2018; ADRIANO, 2023).

## 2.5 Urólitos de urato

A formação de urólitos de urato de amônio ocorre quando há um aumento significativo de ácido úrico na urina, somado a um ambiente ácido. Isso pode ocorrer quando associado ao comprometimento na capacidade de converter ácido úrico em alantoína, que é o produto final do metabolismo de purinas.

Esse processo também pode ser desencadeado por uma maior absorção de ácido úrico pelos rins. Além disso, esses urólitos podem ser resultado de hepatopatias, em que a insuficiência hepática pode levar a uma excreção renal aumentada de uratos de amônia, culminando na formação de cálculos de urato ácido de amônia (FOSSUM, 2014; RICK, 2017).

## 2.6 Hidronefrose

Em relação a fisiopatologia, a obstrução ureteral resulta na dilatação da porção proximal ao local de obstrução, devido à oclusão total ou parcial do lúmen, em seguida ocorre a hipertrofia da musculatura lisa da parede ureteral, formação de hidroureter e posteriormente a hidronefrose (BJORLING, 1998; ; MORAILLON et al., 2013; MERCK, 2013).

A elevada pressão na pelve é transmitida pelos ductos coletores de volta ao córtex, além da compressão vascular da medular real, e embora os defeitos vasculares sejam reversíveis, a persistência da obstrução pode levar a distúrbios funcionais medulares (ALPERS, 2005 ; SOUZA, 2015).

As alterações funcionais iniciais ocorrem principalmente nos túbulos, evidenciadas inicialmente pela diminuição da capacidade de concentração urinária, e posteriormente a taxa de filtração glomerular (TFG) começa a diminuir, além disso, a obstrução desencadeia uma reação inflamatória intersticial, os glomérulos mantêm um aspecto morfológico relativamente normal por um período considerável, porém acabam atróficos e escleróticos (ALPERS, 2005).

As alterações morfológicas nas fases iniciais da hidronefrose são devidas ao aumento de pressão retrógrada que leva a pelve e os cálices renais a dilatarem, tornando as cristas e papilas renais atróficas à medida que a dilatação pélvica progride a silhueta renal aumenta e torna-se mais arredondada do que o normal, com um adelgaçamento progressivo do córtex e da medula. No final, observa-se rins aumentados com paredes finas (2 a 3 mm de espessura), afuncionais e preenchidos por urina ou fluido seroso inflamatório (CONFER, 1998; MERCK, 2013; SOUZA, 2015).

Na análise macroscópica, o rim pode apresentar um aumento de volume de pequeno a acentuado. Os primeiros sinais incluem a dilatação da pelve e cálices renais, muitas vezes acompanhados por inflamação intersticial significativa, mesmo na ausência de infecção. Em estágios crônicos, a atrofia tubular com fibrose intersticial difusa acentuada é predominante, com aplainamento progressivo dos ápices das pirâmides, eventualmente adquirindo uma forma de cúpula. Em casos avançados, o rim pode transformar-se em uma estrutura cística de paredes finas, com marcante atrofia parenquimatosa, obliteração total das pirâmides e afinamento do córtex (ALPERS, 2005).

A hidronefrose unilateral, completa ou parcial, pode permanecer assintomática por longos períodos, uma vez que o rim não afetado consegue manter a função renal adequada. Assim, a dilatação cística dos rins pode progredir extensivamente antes de ser reconhecida. Apesar de ser assintomática, nos estágios iniciais, o alívio da obstrução pode levar à preservação da função renal (ALPERS, 2005).

Em casos de obstrução bilateral e completa, a morte por uremia pode ocorrer antes que a dilatação cística se torne evidente. No entanto, em obstruções parciais ou intermitentes, a hidronefrose bilateral pode se acentuar ao longo do tempo (CONFER, 1998 ; SOUZA, 2015).

## 2.7 Diagnóstico

O diagnóstico da obstrução ureteral funcional (OUF) envolve a análise de sinais clínicos e diversos exames complementares. O hemograma pode apresentar frequentemente anemia, enquanto a avaliação bioquímica revela azotemia. Exames de imagem, como radiografias e ultrassonografias abdominais, proporcionam detalhes sobre a estrutura renal, tamanho, vascularização e presença de cálculos. Testes de urina, como urinálise e urocultura detectam infecções do trato urinário. Em situações mais complexas, exames como uretropielografia retrógrada, pielografia anterógrada, tomografia computadorizada e estudo da taxa de filtração glomerular podem ser necessários para um diagnóstico preciso (GUIMARÃES, 2016; PAIS, 2020).

Na radiografia abdominal, ureterólitos de oxalato de cálcio podem ser identificados em projeções laterolaterais na área retroperineal, permitindo a avaliação de tamanho, número e localização, além da presença simultânea de nefrolitíase. No entanto, a determinação do ureter afetado e a detecção de cálculos menores, cálculos sobrepostos ao cólon e cálculos radiolucidos podem apresentar desafios na interpretação radiográfica (GUIMARÃES, 2016; PAIS, 2020).

## 2.8 Tratamento

O manejo das obstruções ureterais requer abordagem emergencial, seja a obstrução parcial ou completa. Embora alguns casos possam ser tratados de forma conservativa, muitos exigem intervenção cirúrgica, incluindo a aplicação da técnica de *Bypass* (LULICH et al., 2016; FAVARETO et al., 2022).

No tratamento conservativo da obstrução ureteral funcional (OUF), podem ser utilizados métodos como fluidoterapia intravenosa, bloqueadores beta-adrenérgicos como prazosina, diuréticos como manitol, sobretudo observando pacientes desidratados ou com sobrecarga de fluidos, amitriptilina (alternativa como relaxante muscular liso ureteral), anti-inflamatórios (dexametasona) e analgésicos opioides (buprenorfina). Essa abordagem medicamentosa proporciona aumento do débito urinário, relaxando a musculatura lisa ureteral, reduzindo o edema, inflamação do ureter e proporcionando analgesia (PAIS, 2020; FAVARETO et al., 2022).

Quando o tratamento conservativo se mostra ineficaz ou é contraindicado, a decisão de realizar o tratamento cirúrgico é baseada na gravidade da condição do paciente. (FAVARETO et al., 2022).

## 2.9 Prognóstico

O desfecho da recuperação renal após uma obstrução ureteral é variável e depende de diversos fatores, como a causa, o grau e a cronicidade da obstrução, o método de resolução e os cuidados pós-operatórios (BERET 2011).

Em gatos, não foram encontrados fatores prognósticos, como tamanho da pélvis renal, quantidade de parênquima renal determinado por ecografia, tamanho dos rins, fluxo de Doppler renal à ecografia, presença de anemia, grau de azotemia ou cronicidade da obstrução, capazes de prever a extensão da recuperação renal após a descompressão; contudo, a maioria dos rins parece recuperar-se satisfatoriamente nesse cenário (BERET 2011; LULICH et al., 2016; PAIS, 2020).

A avaliação frequente dos parâmetros da função renal é prática comum. Muitos gatos diagnosticados com obstrução ureteral apresentam azotemia e alguns mantêm esse quadro mesmo após a terapia (Pavia et al., 2015). Após a estabilização dos níveis de creatinina, é rotineiro realizar um painel bioquímico, urinálise e ecografia de controle uma e quatro semanas após o tratamento, seguidos por avaliações a cada três meses (BERENT et al., 2014; ROTHROCK, 2016; PAIS, 2020).

Considerando estudos prévios utilizando cães como modelo, evidenciando uma rápida perda de função renal em sete dias, com pouca recuperação observada após 40 dias, ressalta-se a importância crucial do tempo no processo de recuperação renal, destacando a necessidade de tratar a obstrução ureteral como uma emergência. Os dados também sugerem que a recuperação pode demandar semanas a meses, requerendo paciência e permitindo que o rim se recupere ao longo do tempo. Melhorias substanciais nas concentrações de creatinina foram observadas entre quatro e seis meses após a descompressão ureteral. A resolução do hidroureter e da hidronefrose geralmente ocorre rapidamente após a remoção da obstrução e deve ser monitorada regularmente (BERENT, 2011; PAIS, 2020).

No caso de nefrólitos, não é necessário um manejo agressivo; uma terapia preventiva adequada e monitorização podem ser suficientes. Nefrólitos não estão associados à progressão

da doença renal crônica; no entanto, ureterólitos estão relacionados a uma redução do tempo de sobrevida (BARTGES, 2012; PAIS, 2020).

## 2.10 Diálise peritoneal

A diálise é um procedimento terapêutico que implica na transferência de água e solutos entre dois compartimentos através de uma membrana semipermeável, seguindo gradientes de concentração. Seu propósito é eliminar solutos tóxicos endógenos ou exógenos, assim como o excesso de líquido do organismo, ao expor o sangue do paciente a uma solução de maior concentração. Existem dois principais métodos de diálise: hemodiálise (HD) e diálise peritoneal (DP).

Na diálise peritoneal, os compartimentos envolvidos são o sangue nos capilares e o líquido dialisante na cavidade peritoneal, aproveitando a membrana semipermeável natural do peritônio para as trocas. A indicação principal para o uso da DP em animais é o tratamento de pacientes com insuficiência renal, corrigindo desequilíbrios de água, solutos e equilíbrio ácido-base, além de remover toxinas urêmicas (COOPER; LABATO, 2011; LABATO, 2011; CORREIA, 2015).

### 2.10.1 Peritônio

O peritônio é uma membrana serosa que reveste a cavidade abdominal e as vísceras nela contidas. Ele é composto por dois folhetos: o peritônio visceral, que cobre as vísceras e o peritônio parietal, que reveste a parede abdominal (KÖNIG, 2004 ; LABATO, 2011; COOPER; LABATO, 2011).

O suprimento sanguíneo do peritônio ocorre por meio da artéria mesentérica cranial (no folheto visceral) e pelas artérias lombares, intercostais e epigástricas (no folheto parietal), com drenagem através do sistema porta venoso e veia cava caudal até o fígado. O espaço entre esses dois folhetos é chamado espaço peritoneal e normalmente contém menos de 10 ml de fluido,

mas pode acomodar mais fluido sem causar desconforto ao animal (KÖNIG, 2004; LABATO, 2011; COOPER; LABATO, 2011).

Do ponto de vista histológico, o peritônio é composto por células mesoteliais na camada superficial, que secretam substâncias para lubrificação e têm várias funções, incluindo imunológica, controle inflamatório, reparação de tecidos e transporte de fluidos.

A camada intersticial é composta por uma matriz de mucopolissacarídeos, fibras de colágeno, capilares peritoneais e vasos linfáticos, atuando como barreira entre o fluido na cavidade peritoneal e o endotélio dos capilares. Os capilares peritoneais têm uma camada endotelial não-fenestrada com canais de aquaporinas para o transporte de água e fendas intracelulares para o transporte de solutos (LABATO, 2011; COOPER; LABATO, 2011).

Quando o peritônio é usado como dialisador, é importante considerar seis resistências ao transporte em série: o sangue nos capilares peritoneais, o endotélio, a membrana basal do endotélio, o interstício, o mesotélio e o filme de fluido estagnado na membrana peritoneal. Essas características são cruciais para entender o funcionamento do peritônio em procedimentos de diálise (LABATO, 2011; COOPER; LABATO, 2011).

### **2.10.2 Cinética de fluidos na diálise peritoneal**

A cinética de fluidos e solutos na diálise peritoneal é explicada por meio do modelo de três poros de transporte peritoneal. Este modelo sugere a existência de poros de três tamanhos diferentes que facilitam o transporte ao longo do endotélio dos capilares peritoneais (CORREIA, 2015).

**Poros Grandes:** Estes poros têm um raio de 20 a 40 nm e estão presentes em pequenas quantidades, representando cerca de 5 a 7% do número total de poros. Eles permitem o transporte de macromoléculas, como proteínas, por meio do mecanismo de convecção, que ocorre durante a ultrafiltração.

**Poros Pequenos:** Com um raio de 4 a 6 nm, esses poros estão envolvidos no transporte por difusão de solutos com baixo peso molecular, como ureia, creatinina, sódio e potássio. Acredita-se que as fendas entre as células endoteliais dos capilares funcionam como pequenos poros,

representando mais de 90% da área de superfície dos poros. A difusão é o principal mecanismo nesse processo.

**Poros Ultrapequenos:** Com um raio menor do que 0,8 nm, esses poros estão envolvidos apenas no transporte de água. Eles se assemelham às moléculas de aquaporina-1 presentes nos túbulos renais proximais e nos eritrócitos, permitindo o transporte de água através da membrana, seguindo gradientes osmóticos e hidrostáticos. Os poros ultrapequenos estão envolvidos em cerca de 40% do total de ultrafiltração capilar.

A diálise peritoneal ocorre durante o tempo em que o dialisante está na cavidade peritoneal, permitindo a troca de solutos urêmicos e potássio do sangue nos capilares para o dialisante, enquanto a glicose e o lactato entram na cavidade para manter o equilíbrio (CHEW, D, 2011)

O movimento de água ocorre de acordo com gradientes osmóticos e hidrostáticos, ou seja, da solução com menor osmolaridade para a solução com maior osmolaridade, resultando em ultrafiltração. A manipulação do gradiente osmótico pode induzir a ultrafiltração, o que é importante no controle do volume de fluidos em animais com sobrecarga. Esses mecanismos desempenham um papel fundamental no processo de diálise peritoneal, permitindo a remoção de solutos e controle do equilíbrio de fluidos no organismo (Kelly, 2004 ; COOPER; LABATO, 2011; LABATO, 2011; CORREIA, 2015).

Existem diversos tipos de fluidos disponíveis para serem usados como dialisador, sendo um fator decisivo na DP, idealmente ele deve remover os solutos, permitir pouca absorção de agentes osmóticos, fornecer eletrólitos e nutrientes em deficiência, promover a correção de problemas de ácido-base, inibir o crescimento de microrganismos, e ser inerte em relação à biocompatibilidade com o peritônio.

Solutos e água podem ser adicionados ou removidos, através da alteração da composição eletrolítica ou osmolar da solução de diálise.

O tempo em que o dialisador permanece na cavidade abdominal vai depender da composição da solução assim como da patologia tratada (Kelly, 2004 ; COOPER; LABATO, 2011; LABATO, 2011; CHACAR, 2014 ; CORREIA, 2015).

### 2.10.3 Indicações

A diálise peritoneal (DP) é uma técnica versátil em medicina veterinária com várias indicações:

Insuficiência Renal Aguda: Tratamento de oligúria ou anúria, especialmente quando associada a níveis elevados de substâncias tóxicas no sangue.

Desequilíbrios Eletrolíticos e Ácido-Base.

Intoxicação por Toxinas Dialisáveis: Remoção rápida de toxinas como etilenoglicol, etanol e barbitúricos, quando outras formas de diálise não são viáveis.

Distúrbios Metabólicos Graves: Tratamento de condições como hipercalemia, hipercalcemia e distúrbios hormonais específicos (CHACAR, 2014 ; CORREIA 2015).

## 3 DESCRIÇÃO DO CASO

No dia 02 de agosto de 2023, um felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg, foi atendido no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FMVZ - UNESP). Este animal já havia apresentado um episódio de hematúria cerca de um ano antes; em 31 de outubro de 2022, foi atendido e tratado no mesmo hospital, sendo liberado sem maiores complicações.

Entretanto, em 02 de agosto de 2023, o paciente deu entrada no hospital apresentando êmese há 3 dias, tenso durante a palpação abdominal, porém sem abdominalgia. Não houve melhora com o uso de ondansetrona, omeprazol e simeticona administrados pela equipe da clínica médica.

No exame físico (Figura 1) realizado em 02/08/2023, o paciente apresentava-se tenso à palpação abdominal, moderadamente desidratado, o linfonodo poplíteo direito encontrava-se

reativo e não havia dor à palpação abdominal, além de representar Escore de condição corporal (ECC) 6/9

Figura 1. Exame Físico 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

RG Animal	Nome	Espécie	Raça	Idade Meses	Peso	Sexo		
268.904		FELINA	SRD	53,0	3,100	M		
Proprietário				Cidade	UF			
				BOTUCATU	SP			
A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.
Estado de Hidratação				Linfonodos				
MODERADA				Submandibulares:			NR	
				Pré-Escapulares:			NR	
				Poplíteos:			DIREITO REATIVO, ESQUERDO NR	
				Outros:				
Mucosas: ICTÉRICAS (ORAL, OCULAR PIGMENTADA)								
TPC	2	seg.	FR	32	mpm	FC	188	bpm
Pulso	FR	Temperatura		38,6	°C		Glicemia	87
								mmHg
								mg/dl
Palpação Abdominal								
ANIMAL TENSO. SEM ABDOMINALGIA.								
Auscultação Cardio-Pulmonar								
BCNFNR								
PULMONAR LIMPA								

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

Foram encaminhadas as amostras ao laboratório para hemograma, hemogasometria, urinálise (Figuras 2, 3 e 4), inicialmente com suspeita de lipidose hepática. No hemograma (Figura 2), o paciente apresentou hiperproteinemia, macrocitose, hematócrito no limite superior da referência, neutrofilia e monocitose, sem aumento da leucometria total, sem presença de desvios e alterações morfológicas.

O Hemograma do dia 02/08/2023 (Figura 2), no eritograma apresenta discreto aumento de VCM, hematócrito no limite superior da referência.

Observou-se hiperproteinemia, o trombograma não foi liberado, devido à presença de fibrina na amostra. O leucograma mostra neutrofilia madura e monocitose, sem alterações na leucometria total, e morfologia.

Figura 1. Hemograma 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Hemácias	7,90	10 <sup>6</sup> /μL	5,00	10,00	■	
✓ Hemoglobina	13,8	g/dL	8,00	15,00	■	
✓ Hematócrito	45	(vg)%	24,00	45,00	■	
✓ VCM	57,0	fL	39,00	55,00	■	
✓ CHCM	30,7	%	30,00	36,00	■	
✓ PT (Plasma)	8,8	g/dL	8,00	8,00	■	
✓ RDW	0,00	%	14,00	19,00	■	
✓ Plaquetas	0,00	/μL	300000	800000	■	
Fibrinogênio	-	mg/dL	-	-	■	
✓ Metarrubricios	0,00	/100	0,00	0,00	■	

Leucograma							
Exame	Val.	U	Val.	U	Min.	Max.	Referência
✓ Leucócitos	17,0		10 <sup>3</sup>	/μL	5,50	19,50	■
Mielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Metamielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Bastonetes	00	%	0,0	μL	0,00	300,00	■
Segmentados	75	%	12,8	μL	2500,0	12500,	■
Linfócitos	17	%	2,9	μL	1500,0	7000,0	■
Eosinófilos	01	%	0,2	μL	0,00	1500,0	■
Basófilos	00	%	0,0	μL	0,00	100,00	■
Monócitos	07	%	1,2	μL	0,00	850,00	■

Reticulócitos Corrigidos (x10 <sup>6</sup> )						
Exame	Val.	U	Val.	U	Min.	Max.
Felinos-Ponteados	-	%	-	μL	-	-
Felinos-Agregados	-	%	-	μL	-	-
Resposta						

Observações						
AMOSTRA COM FIBRINA. HEMATIMETRIA REPETIDA.						

\*Valores totais de cada leucócito expresso em 10<sup>3</sup>/μl

Fonte: FMZV-UNESP

Bioquímica sérica (Figura 3) mostrou uma azotemia de grande magnitude, hiperfosfatemia, atividade diminuída de FA e AST, albumina no limite superior da referência.

Figura 2. Bioquímica Sérica 02/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	427,0	mg/dL	42,80	64,20	
✓ Creatinina	14,95	mg/dL	0,80	1,80	
✓ ALT (TGP)	41,0	U/L	6,00	83,00	
✓ AST (TGO)	22,0	U/L	26,00	43,00	
✓ FA	14,0	U/L	25,00	93,00	
✓ GGT	3,7	U/L	1,30	5,10	
LDH	-	U/L	-	-	
✓ Proteína Total	7,2	g/dL	5,40	7,80	
✓ Albumina	3,3	g/dL	2,10	3,30	
✓ Globulina	3,90	g/dL	2,80	5,10	
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-	
Glicose	-	mg/dL	-	-	
Colesterol	-	mg/dL	-	-	
Triglicérides	-	mg/dL	-	-	
Amilase	-	U/L	-	-	
Lipase	-	U/L	-	-	
CK	-	U/L	-	-	
Cálcio	-	mg/dL	-	-	
✓ Fósforo	9,0	mg/dL	4,50	8,10	
Magnésio	-	mg/dL	-	-	
Sódio	-	mEq/L	-	-	
Potássio	-	mEq/L	-	-	
Cloreto	-	mEq/L	-	-	
Frutosemina	-	umol/L	-	-	
SDMA	-	ug/dL	-	-	
Amônia	-	umol/L	-	-	
Fenobarbital	-	ug/dL	-	-	

Observações

DOSAGENS DE AST E FA REPETIDAS.

Fonte: FMZV-UNESP

Em relação ao exame hemogasométrico e eletrolítico do dia 02/08/2023 (Figura 4), pode-se concluir que o paciente apresenta acidose metabólica, hipercalemia, hipocalcemia, hiponatremia e hipocloremia.

Figura 3. Hemogasometria Venosa 02/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

RG ANIMAL		NOME		ESPÉCIE	RAÇA	SEXO	IDADE
[REDACTED]		[REDACTED]		FELINA	SRD	M	
PROPRIETÁRIO				REQUISITANTE			
[REDACTED]				[REDACTED]			
TIPO DE AMOSTRA		TEMPERATURA		DATA DO EXAME			
		38,6		02/08/2023			
HISTÓRIA CLÍNICA							
LÍPIDOSE HEPÁTICA							
RESULTADO							
HORA 16:42							
pH	7,16	HCO <sub>3</sub> (act)	10,3 mmol/L	Anion Gap	26,2 mmol/L	Na+	143 mmol/L
PCO <sub>2</sub>	31,4 mmHg	BE (ed)	-16,4 mmol/L	Cl-	106 mmol/L	Ca <sup>2+</sup>	1,06 mmol/L
PO <sub>2</sub>	55 mmHg	SO <sub>2</sub>	75,1%	K+	5,11 mmol/L	Lac	1,1 mmol/L
Ht	42 %						

Fonte: FMZV-UNESP

Parâmetro	Faixa de Referência	Unidade de Medida
pH	7,35 - 7,45	-
PCO <sub>2</sub>	35 - 45	mmHg
PO <sub>2</sub> (sangue arterial)	95,4 - 118,2	mmHg
HCO <sub>3</sub>	17 - 21	mEq/L
B.E.	-9,2 - -0,8	mmol/L
Ânion Gap	17 - 31	-
Sódio	147 - 156	mEq/L
Potássio	4,0 - 4,5	mEq/L
Cálcio Ionizado	1,5 - 2,6	mEq/L
Cloreto	117 - 123	mg/dL
Lactato	0,5 - 2,0	mmol/L

Sobre a análise de urina do dia 02/08/2023 (Figura 5), o exame físico revela uma coloração avermelhada e uma densidade hipostenúrica em um felino desidratado. O exame químico identificou uma proteinúria leve e presença acentuada de sangue oculto. Na análise do sedimento, observou-se a presença de hematúria acentuada e raras bactérias.

Figura 4. Urinálise 02/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame Físico					
Volume (mL)	Cor	Odor	Aspecto	Densidade	
10,0	AVERMELHADO	SUI GENERIS	TURVO	1,015	
Exame Químico					
pH	Proteínas (mg/dL)	Glicose (mg/dL)	Acetona		
6,0	+	NORMAL	NEG		
Urobilinogênio	Bilirubina	Sangue Oculto	Sais Biliares		
NORMAL	NEG	++++	NEG		
Exame do Sedimento					
Células de descamação (por campo de 400x)					
Renais	Pelve	Vesicais	Uretrais	Vaginais	Prostáticas
AUSENTES	AUSENTES	1 A 3	RARAS	AUSENTES	AUSENTES
Hemácias p/ campo (400x)		150 A 175	Leucócitos p/ campo (400x)		1 A 3
Hialinos	Céreos		Granulosos	Epitelial	
AUSENTES	AUSENTES		AUSENTES	AUSENTES	
SPTZ	Muco		Bactérias		
AUSENTES	AUSENTES		RAROS		
Cristais					
AUSENTES.					
Observações					

Coleta por Cistocentese ecoguiada

Fonte: FMZV-UNESP

Ainda no dia 02/08 o paciente recebeu tratamento com metronidazol 7.5 mg/kg bid, ceftriaxona 25 mg/kg BID, maropitant (cerenia®) 0.1 ml/kg sid, ondansetrona 1 mg/kg bid, omeprazol 1 mg/kg bid, butorfanol 0,4mg/kg, todos titulados Intravenosos(IV), continuou até a resolução do caso, assim como ½ bolsa de 250 ml de Ringer Lactato por dia.

Nos dias 03/08/2023 a 04/08/2023, o paciente retornou ao hospital para tratamento, que consistiu na reposição de bicarbonato com a intenção de corrigir o excesso de base para -7, além da reposição de cálcio 0,5 mL/Kg. Contiaram a ser administrados Maropitant, Dipirona, Cloridrato de Ondansetrona e Butorfanol para analgesia, objetivando melhorar a êmese,

desconforto gastrointestinal e cólicas. O exame físico revelou apenas uma leve desidratação e FR no limite superior de 232 bpm.

Figura 5. Exame Físico 03/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

A.	B.	C.	D.	E.	F.
Estado de Hidratação		Linfonodos			
LEVE		Submandibulares:		NR	
		Pré-Escapulares:		NR	
		Poplíteos:		NR	
		Outros:			
Mucosas: ORAL E OCULAR RÓSEAS					
TPC	2	seg.	FR	28	mpm
FC	232	bpm	PAS	150 #2	mmHg
Pulso	FOR/RIT	Temperatura	37,3	°C	Glicemia
Palpação Abdominal					
AUSENTE ABDOMINALGIA OU ORGANOMEGALIA À PALPAÇÃO					
Auscultação Cardio-Pulmonar					
CPL: BCNFNR					
Outros Achados					

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-240 bpm, Frequência Respiratória Em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

A nova hemogasometria, realizada no dia 03/08/2023 (Figura 7), apresentou novamente acidose de origem metabólica, hipocalemia, hipocalcemia, hipocloremia.

Figura 6. Hemogasometria Venosa 03/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

03/08/2023 15:13

**HEMOGASOMETRIA**

<b>RG ANIMAL</b> 268.904	<b>NOME</b> [REDACTED]	<b>ESPÉCIE</b> FELINA	<b>RAÇA</b> SRD	<b>SEXO</b> M	<b>IDADE</b>
<b>PROPRIETÁRIO</b> [REDACTED]			<b>REQUISITANTE</b> [REDACTED]		
<b>TIPO DE AMOSTRA</b>		<b>TEMPERATURA</b> 38.0	<b>DATA DO EXAME</b> 03/08/2023		

**HISTÓRIA CLÍNICA**  
IRA, NEFROLITASE

**RESULTADO**  
HORA 15:19

<b>pH</b>	7,25	<b>HCO<sub>3</sub> (act)</b>	16,5	mmol/L	<b>Anion Gap</b>	25,6	mmol/L	<b>Na+</b>	149	mmol/L
<b>PCO<sub>2</sub></b>	39,9	<b>BE (ecf)</b>	-9,2	mmol/L	<b>Cl-</b>	106	mmol/L	<b>Ca<sup>2+</sup></b>	1,18	mmol/L
<b>PO<sub>2</sub></b>	63	<b>SO<sub>2</sub></b>	86,4%		<b>K+</b>	3,97	mmol/L	<b>Lac</b>	0,5	mmol/L
<b>Ht</b>	19	%								

Fonte: FMZV-UNESP

Parâmetro	Faixa de Referência	Unidade de Medida
pH	7,35 - 7,45	-
PCO <sub>2</sub>	35 - 45	mmHg
PO <sub>2</sub> (sangue arterial)	95,4 - 118,2	mmHg
HCO <sub>3</sub>	17 - 21	mEq/L
B.E.	-9,2 - -0,8	mmol/L
Ânion Gap	17 - 31	-
Sódio	147 - 156	mEq/L
Potássio	4,0 - 4,5	mEq/L
Cálcio Ionizado	1,5 - 2,6	mEq/L
Cloreto	117 - 123	mg/dL
Lactato	0,5 - 2,0	mmol/L

No dia 06/08/2023, o paciente retornou para acompanhamento, realização de exame ultrassonográfico, devido a não resolução do quadro clínico geral foi decidido fazer a o exame de imagem, além de acompanhamento com hemograma, bioquímicos, hemogasometria e urinálise.

As medicações Cerenia ®, Dipirona, Cloridrato de Ondansetrona. foram prescritas para administração intravenosa. Além disso, ½ bolsa de 250 ml de Ringer Lactato por dia foram recomendadas para administração em casa pela tutora, que é médica veterinária. A administração de Metadona foi realizada pelo setor de anestesiologia ainda no hospital

veterinário. O tratamento proporciona a melhoria da analgesia, do desconforto gastrointestinal, da êmese e estimula o apetite.

O paciente apresentou anorexia do dia 05 ao 06, não defecou, urinou normalmente sem presença de hematúria e não manifestou êmese. No exame físico do dia 06/08/2023 (Figura 8), apresentava leve desidratação e taquipneia de 44 mpm.

Figura 7. Exame Físico 06/08/2023 felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Estado de Hidratação		Linfonodos	
LEVE		Submandibulares:	NR
		Pré-Escapulares:	NR
		Poplíteos:	NR
		Outros:	
Mucosas: NORMOCORADAS			
TPC	2	seg. FR	44 mpm
		FC	211 bpm
		PAS	160 #2 mmHg
Pulso	F/R	Temperatura	38.2 °C
		Glicemia	mg/dl
Palpação Abdominal			
ALGIA MODERADA A PALPAÇÃO ABDOMINAL			
BEXIGA VAZIA			
Auscultação Cardio-Pulmonar			
BCNRNF			
CPL			
Outros Achados			

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

O Hemograma (Figura 9) do dia 06/08/2023 não apresentou alterações, ainda que o animal estivesse levemente desidratado, porém parece ter superestimado levemente os valores de hematócrito, total de eritrócitos e proteínas totais.

Figura 8. Hemograma 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado							
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência		
✓ Hemácias	9,29	10 <sup>6</sup> /μL	5,00	10,00			
✓ Hemoglobina	13,1	g/dL	8,00	15,00			
✓ Hematócrito	41	(vg)%	24,00	45,00			
✓ VCM	44,1	fL	39,00	55,00			
✓ CHCM	32,0	%	30,00	36,00			
✓ PT (Plasma)	7,6	g/dL	6,00	8,00			
✓ RDW	0,00	%	14,00	19,00			
✓ Plaquetas	0,00	/μL	300000	800000			
Fibrinogênio	-	mg/dL	-	-			
✓ Metarrubrícos	0,00	/100	0,00	0,00			
Leucograma							
✓ Leucócitos	11,8	10 <sup>3</sup> /μL	5,50	19,50			
Exame	Val.	U	Val.	U	Min.	Max.	Referência
Mielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	
Metamielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	
Bastonetes	00	%	0,0	μL	0,00	300,00	
Segmentados	79	%	9,3	μL	2500,0	12500,0	
Linfócitos	13	%	1,5	μL	1500,0	7000,0	
Eosinófilos	03	%	0,4	μL	0,00	1500,0	
Basófilos	00	%	0,0	μL	0,00	100,00	
Monócitos	05	%	0,6	μL	0,00	850,00	
Reticulócitos Corrigidos (x 10 <sup>6</sup> )							
Felinos-Ponteados	-	%	-	μL	-	-	
Felinos-Agregados	-	%	-	μL	-	-	
Resposta							
Observações							
AMOSTRA COM FIBRINA.							
Data/Hora do Exame Examinado por:							
06/08/2023 10:32		[REDACTED] A					

\*Valores totais de cada leucócito expresso em 10<sup>3</sup>/μl

Fonte: FMZV-UNESP

A análise de bioquímica sérica do dia 06/08/2022 (Figura 10) mostrou diminuição discreta da azotemia.

Figura 9. Bioquímica Sérica 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Ureia	382,5	mg/dL	42,80	64,20		
✓ Creatinina	10,0	mg/dL	0,80	1,80		

Observações: Creatinina > 10,0 mg/dL

Fonte: FMZV-UNESP

Em relação à hemogasometria venosa do dia 06/08/2023 (Figura 11), foi constatado que o paciente ainda apresentava acidose de origem metabólica, além de apresentar hipocapnia, hipocalcemia, hipocloremia.

Figura 10. Hemogasometria Venosa 06/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

06/08/2023 09:37		HEMOGASOMETRIA			
RG ANIMAL	NOME	ESPÉCIE	RAÇA	SEXO	IDADE
268.904	KEVIN	FELINA	SRD	M	
PROPRIETÁRIO			REQUISITANTE		
VALDICI RIBEIRO			JESSICA CARDIA DE MELO		
TIPO DE AMOSTRA		TEMPERATURA	DATA DO EXAME		
		38.1	06/08/2023		
HISTÓRIA CLÍNICA					
URETEROLITASE					
RESULTADO					
HORA 09:43					
pH	7,31	HCO <sub>3</sub> (act)	13,2 mmol/L	Anion Gap	29,0 mmol/L
PCO <sub>2</sub>	27,2 mmHg	BE (ect)	-11,6 mmol/L	Cl-	107 mmol/L
PO <sub>2</sub>	61 mmHg	SO <sub>2</sub>	87,7%	K+	4,13 mmol/L
Ht	10 %			Lac	0,4 mmol/L
				Na+	149 mmol/L
				Ca <sup>2+</sup>	1,19 mmol/L

Fonte: FMZV-UNESP

Parâmetro	Faixa de Referência	Unidade de Medida
pH	7,35 - 7,45	-
PCO <sub>2</sub>	35 - 45	mmHg
PO <sub>2</sub> (sangue arterial)	95,4 - 118,2	mmHg
HCO <sub>3</sub>	17 - 21	mEq/L
B.E.	-9,2 - -0,8	mmol/L
Ânion Gap	17 - 31	-
Sódio	147 - 156	mEq/L
Potássio	4,0 - 4,5	mEq/L
Cálcio Ionizado	1,5 - 2,6	mEq/L
Cloreto	117 - 123	mg/dL
Lactato	0,5 - 2,0	mmol/L

O laudo da ultrassonografia do dia 06/08/2023 evidenciou a presença de ureterolitíase bilateral, além de alterações morfológicas compatíveis com hidronefrose.

#### Laudo ultrassonográfico:

Bexiga urinária: Estrutura hiperecogênica pode estar associada à deposição de sedimento agrupado ou microcálculo;

Ureterólitos em terço proximal do trajeto de ambos os ureteres. Trajetos ureterais passíveis de definição somente até o terço proximal de ambos;

Hidronefrose bilateral, mais evidente no rim direito.

Fonte: FMZV-UNESP

No dia seguinte 07/08/2023, após o paciente ser diagnosticado com ureterolitíase bilateral, o indivíduo passou por pielocentese ecoguiada, foi colocada sonda esofágica e implantado o cateter de diálise peritoneal. Após o procedimento, foi observada melhora clínica, o agente foi alimentado através da sonda esofágica (20 ml cada vez), apresentou urina de coloração clara em boa quantidade sem dificuldade para urinar, não defecou, não se alimentou sozinho e passou a noite ativo.

Em relação à hemogasometria do dia 07/08/2023 (Figura 14), observa-se que o paciente voltou a apresentar hipercalemia e continuou manifestando acidose de origem metabólica, além de hipocapnia, hipercalemia, hipocalcemia.

Figura 11. Hemogasometria Venosa 07/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

07/08/2023 11:19		HEMOGASOMETRIA			
RG ANIMAL	NOME	ESPÉCIE	RAÇA	SEXO	IDADE
268.904	KEVIN	FELINA	SRD	M	
PROPRIETÁRIO			REQUISITANTE		
TIPO DE AMOSTRA			TEMPERATURA	DATA DO EXAME	
			38,3	07/08/2023	
HISTÓRIA CLÍNICA					
OBSTRUÇÃO URETERAL BILATERAL					
RESULTADO					
HORA 11:25					
pH	7,33	HCO <sub>3</sub> (act)	14,1 mmol/L	Anion Gap	24,2 mmol/L
PCO <sub>2</sub>	28,3 mmHg	BE (act)	-10,5 mmol/L	Cl-	122 mmol/L
PO <sub>2</sub>	158 mmHg	SO <sub>2</sub>	99,3	K+	5,24 mmol/L
Ht	28 %				
				Na+	160 mmol/L
				Ca <sup>2+</sup>	1,24 mmol/L
				Lac	1,2 mmol/L

Fonte: FMZV-UNESP

Parâmetro	Faixa de Referência	Unidade de Medida
pH	7,35 - 7,45	-
PCO2	35 - 45	mmHg
PO2 (sangue arterial)	95,4 - 118,2	mmHg
HCO3	17 - 21	mEq/L
B.E.	-9,2 - -0,8	mmol/L
Ânion Gap	17 - 31	-
Sódio	147 - 156	mEq/L
Potássio	4,0 - 4,5	mEq/L
Cálcio Ionizado	1,5 - 2,6	mEq/L
Cloreto	117 - 123	mg/dL
Lactato	0,5 - 2,0	mmol/L

As amostras de urina enviadas dia 07/08/2023 para cultura e antibiograma tiveram ausência de crescimento bacteriano.

Figura 12. Urocultura e Antibiograma 07/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Solicitante		Resultado	
Serviço CIRURGIA DE PEQUENOS ANIMAIS		Antibiograma	
Responsável		Ordem	Órgão / Agente
Requisição		Antibiótico	Result.
Número	Data/Hora Pedido	1	NEGATIVO
0789/2023	07/08/2023 13:56	NÃO REALIZADO	-
Diagnóstico Provisório		S - Sensível PS - Parcialmente Sensível R - Resistente	
OBSTRUÇÃO URETRAL BILATERAL		Observações	
<input type="checkbox"/> Animal sob Tratamento? - Qual?			
ONDANSETRONA, KALLIUM, OMEPRAZOL			
História Clínica Resumida			
OBSTRUÇÃO URETRAL BILATERAL			
Horário Colheita	Tipo de Amostra		
13:55	URINA		

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 08/08/2023, foi realizada a primeira sessão de diálise peritoneal e o felino foi medicado com Metadona intramuscular, na dose de 0,15 mg/kg nesse dia, por parte da equipe de anestesiologia.

Durante o exame físico do dia 08/08/2023 (Figura 16), o paciente apresentava leve desidratação e tempo de preenchimento capilar (TPC) superior a 2 segundos (Referência: < 2 segundos), além de ECC 4/9.

Foram coletadas amostras para hemograma e bioquímica sérica antes e após o procedimento de diálise.

Figura 13. Exame Físico 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

RG Animal	Nome	Espécie	Raça	Idade Meses	Peso	Sexo
268.904	[REDACTED]	FELINA	SRD	53,0	0,000	M
Proprietário				Cidade	UF	
[REDACTED]				BOTUCATU	SP	

A.	B.	C.	D.	E.	F.						
Estado de Hidratação			Linfonodos								
LEVE			Submandibulares: NR								
			Pré-Escapulares: NR								
			Poplíteos: NR								
			Outros:								
Mucosas: NORMOCORADAS											
TPC	3	seg.	FR	28	mpm	FC	189	bpm	PAS	160 #2	mmHg
Pulso	F/R		Temperatura		37,9	°C		Glicemia			mg/dl
Palpação Abdominal											
DOR MODERADA A PALPAÇÃO ABDOMINAL											
BEXIGA POUCO REPLETA											
Auscultação Cardio-Pulmonar											
BCNRNF											
CPL											
Outros Achados											

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória Em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

O hemograma pré-diálise do dia 08/08/2023 (Figura 17) não apresentou alterações na parte do eritrograma, mesmo o animal apresentando leve desidratação. No leucograma, observou-se apenas neutrofilia, sem aumento da leucometria total.

Figura 14. Hemograma 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Hemácias	8,28	10 <sup>6</sup> /μL	5,00	10,00	■	
✓ Hemoglobina	11,7	g/dL	8,00	15,00	■	
✓ Hematócrito	35	(vg)%	24,00	45,00	■	
✓ VCM	42,4	fL	39,00	55,00	■	
✓ CHCM	33,4	%	30,00	36,00	■	
✓ PT (Plasma)	7,6	g/dL	8,00	8,00	■	
✓ RDW	15,7	%	14,00	19,00	■	
✓ Plaquetas	386.125	/μL	300000,	800000,	■	
Fibrinogênio	-	mg/dL	-	-		
✓ Metarrubrícos	0,00	/100	0,00	0,00	■	

Leucograma							
Exame	Val.	U	Val.	U	Min.	Max.	Referência
✓ Leucócitos	17,9		10 <sup>3</sup>	/μL	5,50	19,50	■
Mielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Metamielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Bastonetes	00	%	0,0	μL	0,00	300,00	■
Segmentados	87	%	15,6	μL	2500,0	12500,	■
Linfócitos	11	%	2,0	μL	1500,0	7000,0	■
Eosinófilos	02	%	0,4	μL	0,00	1500,0	■
Basófilos	00	%	0,0	μL	0,00	100,00	■
Monócitos	00	%	0,0	μL	0,00	850,00	■

Reticulócitos Corrigidos (x10 <sup>6</sup> )							
Felinos-Ponteados	-	%	-	μL	-	-	
Felinos-Agregados	-	%	-	μL	-	-	
Resposta							

Observações	
<div style="border: 1px solid gray; height: 20px; width: 100%;"></div>	

Data/Hora do Exame	Examinado por:
08/08/2023 10:24	████████████████████

\*Valores totais de cada leucócito expresso em 10<sup>3</sup>/μl

Fonte: FMZV-UNESP

A bioquímica sérica pré-diálise dia 08/08/2023 (Figura 18) mostrou uma melhora contínua da azotemia, assim como a normalização dos níveis de fósforo sérico.

Figura 15. Bioquímica Sérica 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	300,0	mg/dL	42,80	64,20	<span style="color: red;">■</span>
✓ Creatinina	7,97	mg/dL	0,80	1,80	<span style="color: red;">■</span>
ALT (TGP)	-	U/L	-	-	
AST (TGO)	-	U/L	-	-	
FA	-	U/L	-	-	
GGT	-	U/L	-	-	
LDH	-	U/L	-	-	
✓ Proteína Total	5,8	g/dL	5,40	7,80	<span style="color: blue;">■</span>
✓ Albumina	2,6	g/dL	2,10	3,30	<span style="color: blue;">■</span>
✓ Globulina	3,20	g/dL	2,60	5,10	<span style="color: blue;">■</span>
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-	
Glicose	-	mg/dL	-	-	
Colesterol	-	mg/dL	-	-	
Triglicérides	-	mg/dL	-	-	
Amilase	-	U/L	-	-	
Lipase	-	U/L	-	-	
CK	-	U/L	-	-	
Cálcio	-	mg/dL	-	-	
✓ Fósforo	7,3	mg/dL	4,50	8,10	<span style="color: blue;">■</span>

Fonte: FMZV-UNESP

Após a primeira sessão de diálise peritoneal (dia 08/08/2023), realizou-se um novo hemograma (Figura 19), o qual não apresentou alterações na parte do eritograma, mesmo o animal apresentando leve desidratação. No leucograma, observou-se neutrofilia, sem aumento da leucometria total, apresentando também uma leve linfopenia.

Figura 16. Hemograma 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado							
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência		
✓ Hemácias	6,7	10 <sup>6</sup> /μL	5,00	10,00		■	
✓ Hemoglobina	10,4	g/dL	8,00	15,00		■	
✓ Hematócrito	34	(vg)%	24,00	45,00		■	
✓ VCM	50,7	fL	39,00	55,00		■	
✓ CHCM	30,6	%	30,00	36,00		■	
✓ PT (Plasma)	7,0	g/dL	6,00	8,00		■	
✓ RDW	15,7	%	14,00	19,00		■	
✓ Plaquetas	318.150	/μL	300000,	800000,		■	
Fibrinogênio	-	mg/dL	-	-			
✓ Metarrubrícos	0,00	/100	0,00	0,00		■	

Leucograma							
✓ Leucócitos	14,40	10 <sup>3</sup> /μL	5,50	19,50		■	
Exame	Val.	U	Val.	U	Min.	Max.	Referência
Mielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Metamielócitos	00	%	0,0	μL	0,00	0,00	■
Bastonetes	00	%	0,0	μL	0,00	300,00	■
Segmentados	91	%	13,1	μL	2500,0	12500,	■
Linfócitos	05	%	0,7	μL	1500,0	7000,0	■
Eosinófilos	02	%	0,3	μL	0,00	1500,0	■
Basófilos	00	%	0,0	μL	0,00	100,00	■
Monócitos	02	%	0,3	μL	0,00	850,00	■

Reticulócitos Corrigidos (x 10 <sup>6</sup> )							
Felinos-Ponteados	-	%	-	μL	-	-	
Felinos-Agregados	-	%	-	μL	-	-	
Resposta							

Observações	

Data/Hora do Exame	Examinado por:
08/08/2023 17:07	████████████████████

\*Valores totais de cada leucócito expresso em 10<sup>3</sup>/μl

Fonte: FMZV-UNESP

A bioquímica sérica pós-diálise do dia 08/08/2023 (Figura 20) mostrou uma melhora contínua da azotemia, assim como a normalização dos níveis de fósforo sérico após a primeira sessão de diálise peritoneal.

Figura 17. Bioquímica sérica 08/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	246,0	mg/dL	42,80	64,20	
✓ Creatinina	7,23	mg/dL	0,80	1,80	
ALT (TGP)	-	UVL	-	-	
AST (TGO)	-	UVL	-	-	
FA	-	UVL	-	-	
GGT	-	UVL	-	-	
LDH	-	UVL	-	-	
✓ Proteína Total	5,2	g/dL	5,40	7,80	
✓ Albumina	2,5	g/dL	2,10	3,30	
✓ Globulina	2,70	g/dL	2,80	5,10	
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-	
Glicose	-	mg/dL	-	-	
Colesterol	-	mg/dL	-	-	
Triglicérides	-	mg/dL	-	-	
Amilase	-	UVL	-	-	
Lipase	-	UVL	-	-	
CK	-	UVL	-	-	
Cálcio	-	mg/dL	-	-	
✓ Fósforo	5,4	mg/dL	4,50	8,10	

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 09/08/2023, o paciente passou pela a segunda sessão de diálise peritoneal, continuou sendo medicado com Metadona e não apresentou alterações no exame físico do dia 09/08/2023 (Figura 21). Foi coletada amostra de sangue para análise bioquímica sérica, com o intuito de se realizar o acompanhamento da azotemia (Figuras 21 e 22).

Figura 18. Exame físico 09/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

A.	B.	C.	D.	E.	F.
Estado de Hidratação		Linfonodos			
NORMAL		Submandibulares:		NR	
		Pré-Escapulares:		NR	
		Poplíteos:		NR	
		Outros:			
Mucosas: NORMOCORADAS					
TPC	2	seg.	FR	32	mpm
				FC	203
				bpm	PAS
					107 #2
					mmHg
Pulso	F/R		Temperatura	39,0	°C
				Glicemia	98
					mg/dl
Palpação Abdominal					
AUSENCIA DE ABDOMINALGIA					
BEXIGA POUCO REPLETA					
Auscultação Cardio-Pulmonar					
BCNRNF					
CPL					
Outros Achados					

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

A análise de bioquímica sérica anterior à segunda sessão de diálise peritoneal (Figura 22) mostrou uma melhora contínua da azotemia, bem como normalização na concentração de proteínas plasmáticas.

Figura 19. Bioquímica sérica 09/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Ureia	172,0	mg/dL	42,80	64,20		■
✓ Creatinina	5,29	mg/dL	0,80	1,80		■
ALT (TGP)	-	U/L	-	-		
AST (TGO)	-	U/L	-	-		
FA	-	U/L	-	-		
GGT	-	U/L	-	-		
LDH	-	U/L	-	-		
✓ Proteína Total	5,5	g/dL	5,40	7,80		■
✓ Albumina	2,5	g/dL	2,10	3,30		■
✓ Globulina	3,00	g/dL	2,80	5,10		■
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-		
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-		
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-		
Glicose	-	mg/dL	-	-		
Colesterol	-	mg/dL	-	-		
Triglicérides	-	mg/dL	-	-		
Amilase	-	U/L	-	-		
Lipase	-	U/L	-	-		
CK	-	U/L	-	-		
Cálcio	-	mg/dL	-	-		
✓ Fósforo	5,6	mg/dL	4,50	8,10		■

Fonte: FMZV-UNESP

A bioquímica sérica realizada após a segunda sessão de diálise peritoneal (Figura 23) denotou uma melhora contínua da azotemia.

Figura 20. Bioquímica Sérica 09//08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Ureia	118,0	mg/dL	42,80	64,20		
✓ Creatinina	4,92	mg/dL	0,80	1,80		
ALT (TGP)	-	UWL	-	-		
AST (TGO)	-	UWL	-	-		
FA	-	UWL	-	-		
GGT	-	UWL	-	-		
LDH	-	UWL	-	-		
✓ Proteína Total	5,7	g/dL	5,40	7,80		
✓ Albumina	2,5	g/dL	2,10	3,30		
✓ Globulina	3,20	g/dL	2,60	5,10		
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-		
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-		
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-		
Glicose	-	mg/dL	-	-		
Colesterol	-	mg/dL	-	-		
Triglicérides	-	mg/dL	-	-		
Amilase	-	UWL	-	-		
Lipase	-	UWL	-	-		
CK	-	UWL	-	-		
Cálcio	-	mg/dL	-	-		
✓ Fósforo	4,9	mg/dL	4,50	8,10		

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 10/08/2023, o paciente retornou para continuar sendo medicado com Metadona. Não apresentava alterações no exame físico (Figura 24). Foi coletada amostra de sangue para análise de bioquímica sérica, visando o acompanhamento (Figuras 25, 26).

Figura 21. Exame Físico 10/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

A.	B.	C.	D.	E.	F.
Estado de Hidratação		Linfonodos			
NORMAL		Submandibulares:		NR	
		Pré-Escapulares:		NR	
		Poplíteos:		NR	
		Outros:			
Mucosas: NORMOCORADAS					
TPC	2	seg.	FR	36	mpm
				FC	208
				bpm	PAS
Pulso	F/R				mmHg
				Temperatura	40,0
				°C	Glicemia
					102
					mg/dl
Palpação Abdominal					
AUSENCIA DE ALGIA A PALPAÇÃO ABDOMINAL					
BEXIGA POUCO REPLETA					
Auscultação Cardio-Pulmonar					
BCNRNF					
CPL					
Outros Achados					

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

A análise bioquímica sérica do dia 10/08/2023 (Figura 25) mostrou um discreto aumento da azotemia, um dia após as duas sessões de diálise peritoneal.

Dessa forma, o paciente foi considerado estabilizado e em condições de passar pelos procedimentos anestésicos e cirúrgicos necessários.

Figura 22. Bioquímica Sérica 10/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	166,0	mg/dL	42,80	64,20	
✓ Creatinina	7,49	mg/dL	0,80	1,80	
ALT (TGP)	-	U/L	-	-	
AST (TGO)	-	U/L	-	-	
FA	-	U/L	-	-	
GGT	-	U/L	-	-	

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 12/8/2023 foi realizado o procedimento cirúrgico para colocação do *Bypass* bilateral. O Procedimento cirúrgico se encontra descrito na (Figura 26).

O *Bypass* ureteral subcutâneo é dividido em três partes:

Cateter de nefrostomia com ansa de bloqueio em cauda de porco, que se conecta ao rim.

Portal subcutâneo, Responsável pelo fluxo urinário.

Cateter de cistostomia, inserido na vesícula urinária (BERENT; WEISSE, 2014).

A técnica realizada para colocação do *Bypass* bilateral, se resume a lavagem dos cateteres, fio-guia e portal subcutâneo, com uma solução salina estéril (FRADE, 2021; FAVARETO et al., 2022).

O acesso cirúrgico é realizado por laparoscopia pela linha média, de forma a expor o local da cápsula renal onde será realizada a punção com o cateter até o ápex vesical.

A colocação do cateter de nefrostomia, do cateter de cistostomia e do portal subcutâneo é realizada separadamente e inteiramente dentro do paciente (FRADE, 2021; FAVARETO et al.,

2022) Portanto o objetivo da cirurgia é reestabelecer o fluxo urinário através do Bypass em ambos os rins.

Figura 23. Descrição da técnica realizada para colocação do BYPASS bilateral, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

REALIZADA INCISÃO COM LÂMINA DE BISTURI N. 24 NA LINHA MÉDIA ABDOMINAL A PARTIR DO APÊNDICE XIFOIDE EM DIREÇÃO CAUDAL ATÉ O UMBIGO. FEITA DIVULSÃO DO SUBCUTÂNEO COM AUXÍLIO DE PINÇA ANATÔMICA E TESOURA METZENBAUM ATÉ VISUALIZAÇÃO DE LINHA ALBA. UTILIZANDO UMA LÂMINA DE BISTURI N. 15, FOI REALIZADA INCISÃO EM ESTOCADA PARA ABERTURA DA MUSCULATURA E VISUALIZAÇÃO DA CAVIDADE ABDOMINAL. UTILIZADO RETRATORES DE BALFOUR PARA RETRAIR A PAREDE ABDOMINAL E EXPOR O RIM, SENDO INSPECIONADO TODO O CONTEÚDO DA CAVIDADE ABDOMINAL, PRINCIPALMENTE O TRATO URINÁRIO. ISOLADO O RIM ESQUERDO COM COMPRESSAS

COM AUXÍLIO DE ULTRASSOM TRANSOPERATÓRIO, FOI IDENTIFICADA A PELVE RIM ESQUERDO E GUIADA A INSERÇÃO DE CATETER 18 NO POLO CAUDAL. REALIZADA TENTATIVA EM TRES ORIFÍCIOS DIFERENTES, AVANÇANDO EM DIREÇÃO À PELVE RENAL. O ESTILETE DO CATETER FOI RETIRADO E FOI INTRODUZIDO PELO MESMO ORIFÍCIO O TUBO DE NEFROSTOMIA EM CONJUNTO COM GUIA, REPETINDO A INJEÇÃO DE SOLUÇÃO FISIOLÓGICA PARA CONFIRMAR A LOCALIZAÇÃO EM PELVE RENAL E O POSICIONAMENTO DO TUBO. REALIZADA COLAGEM DO DACRON EM POLO CAUDAL DE RIM ESQUERDO, COM COLA GLUTURE E POSTERIOR OMENTALIZAÇÃO.

COM AUXÍLIO DE ULTRASSOM TRANSOPERATÓRIO, FOI IDENTIFICADA A PELVE RIM DIREITO E GUIADA A INSERÇÃO DE CATETER 18 NO POLO CAUDAL NA PRIMEIRA TENTATIVA ALCANÇADA PELVE RENAL. O ESTILETE DO CATETER FOI RETIRADO E FOI INTRODUZIDO PELO MESMO ORIFÍCIO O TUBO DE NEFROSTOMIA EM CONJUNTO COM GUIA, REPETINDO A INJEÇÃO DE SOLUÇÃO FISIOLÓGICA PARA CONFIRMAR A LOCALIZAÇÃO EM PELVE RENAL E O POSICIONAMENTO DO TUBO. REALIZADA COLAGEM DO DACRON EM POLO CAUDAL DE RIM ESQUERDO, COM COLA GLUTURE E POSTERIOR OMENTALIZAÇÃO.

A SEGUIR, FOI IDENTIFICADA E ISOLADA A BEXIGA POR COMPRESSAS. REALIZADA SUTURA EM BOLSA DE TABACO, COM POLIGLECAPRONE 4.0 EM APÍCE DA BEXIGA, POSTERIOR INCISÃO NO MEIO DA BOLSA, COM BISTURI ELÉTRICO E PASSAGEM DO TUBO DE CISTOSTOMIA COM GUIA. RETIRADO O GUIA, REALIZADO COLAGEM DO DACRON EM ÁPICE VESICAL, COM COLA GLUTURE®, ADICIONANDO 3 PONTOS DE SUTURA DO DACRON COM PONTOS SIMPLES ISOLADOS, POLIGLECAPRONE 4.0

COM AUXÍLIO DE UMA PINÇA HEMOSTÁTICA KELLY, REALIZADO PEQUENA PERFURAÇÃO EM LATERAL ESQUERDA DA PAREDE ABDOMINAL, DISTAL AO ORIFÍCIO DO DRENO PERITONEAL, APROXIMADAMENTE 3CM DA LINHA DE INCISÃO, EM SENTIDO DORSAL, E TERÇO MÉDIO ENTRE XIFOIDE E PÚBIS PARA PASSAGEM DOS TUBOS DE NEFROSTOMIA E CISTOSTOMIA, CONFIRMADO TAMANHO NECESSÁRIO DOS TUBOS PARA EVITAR DOBRAS NA CAVIDADE ABDOMINAL, FAZENDO CURVAS SUAVES NO SENTIDO CRANIAL E CAUDAL DO ABDOME, VERIFICADO PATÊNCIA DOS TUBOS, AMBOS COM DRENAGEM DE URINA, SENDO ENTÃO REALIZADA A CONEXÃO DOS MESMOS AO PORTAL SUBCUTÂNEO (PORT), DRENO DIREITO LATERAL E DRENO ESQUERDO O MEDIAL, OBEDECENDO A ORDEM DAS CONEXÕES – RINS CAUDAIS E BEXIGA CRANIAL À SAÍDA DO PORT. O PORT FOI FIXADO NA PAREDE ABDOMINAL COM QUATRO PONTOS DE SUTURA EM PADRÃO SIMPLES SEPARADO COM NYLON 3.0. REALIZADO MAIS DOIS PONTOS DE SUTURA EM PADRÃO SIMPLES SEPARADO COM MESMO FIO EM AMBAS EXTREMIDADES DOS CONECTORES DOS TUBOS PARA MELHOR FIXAÇÃO NA PAREDE ABDOMINAL. PORT TESTADO COM, AGULHA DE HUBER, PARA CONFIRMAÇÃO DE PATÊNCIA.

PROSSEGUIU-SE COM INSPEÇÃO FINAL DA CAVIDADE ABDOMINAL E DOS COMPONENTES DO BYPASS E DRENO PERITONEAL. REALIZADO SUTURA DA MUSCULATURA EM PADRÃO "X" SEPARADO, COM POLIDIOXANONA 3.0. SUTURA DO SUBCUTÂNEO EM PADRÃO SIMPLES CONTÍNUO E INTRADÉRMICO EM PADRÃO CUSHING, COM MESMO FIO. NÃO FORAM REALIZADOS PONTOS DE PELE E DERMORRAFIA FOI FEITA UTILIZANDO A GLUTURE.

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 13/08/2023, o paciente retornou para lavagem do *Bypasse* bilateral acompanhamento pós cirúrgico.

A bioquímica sérica (Figura 27) indicou uma melhora significativa da azotemia após a cirurgia para colocação do *Bypass* bilateral. Com o fluxo urinário desobstruído, a homeostase começou a se restabelecer.

Figura 24. Bioquímica Sérica 13/082023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado						
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência	
✓ Ureia	66,8	mg/dL	42,80	64,20		
✓ Creatinina	2,5	mg/dL	0,80	1,80		
ALT (TGP)	-	U/L	-	-		
AST (TGO)	-	U/L	-	-		
FA	-	U/L	-	-		
GGT	-	U/L	-	-		
LDH	-	U/L	-	-		

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 23/08/2023, dez dias após, o paciente veio ao segundo retorno para nova lavagem no *Bypass* acompanhamento, sem apresentar alterações no exame físico (Figura 28).

Figura 25. Exame Físico 23/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Estado de Hidratação NORMAL	Linfonodos Submandibulares: NR Pré-Escapulares: NR Poplíteos: NR Outros:
Mucosas: NORMOCORADAS	
TPC: 2 seg. FR: 36 mpm	FC: 223 bpm PAS: 160 mmHg
Pulso: F/R	Temperatura: 39.7 °C Glicemia: 116 mg/dl
Palpação Abdominal AUSENCIA DE DOR A PALPAÇÃO ABDOMINAL BEXIGA LEVEMENTE REPLETA	
Auscultação Cardio-Pulmonar BCNRNF CPL	
Outros Achados	

Fonte: FMZV-UNESP

\*Referências Frequência Cardíaca 140-220 bpm, Frequência Respiratória em repouso: 20-30 rpm, Pressão Arterial Sistólica 120-160 mmHg, Glicemia 80-150 mg/dL, Temperatura retal 37,8 a 39,2°C (FEITOSA, 2014).

A análise bioquímica sérica (Figura 29) denotou uma melhora significativa da azotemia, após 10 dias da cirurgia de colocação do *Bypass* bilateral.

Figura 26. Bioquímica Sérica 23/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	43,0	mg/dL	42,80	64,20	
✓ Creatinina	2,24	mg/dL	0,80	1,80	
ALT (TGP)	-	UVL	-	-	
AST (TGO)	-	UVL	-	-	
FA	-	UVL	-	-	
GGT	-	UVL	-	-	
LDH	-	UVL	-	-	
✓ Proteína Total	6,6	g/dL	5,40	7,80	
✓ Albumina	2,4	g/dL	2,10	3,30	
✓ Globulina	4,20	g/dL	2,60	5,10	
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-	
Glicose	-	mg/dL	-	-	
Colesterol	-	mg/dL	-	-	
Triglicérides	-	mg/dL	-	-	
Amilase	-	UVL	-	-	
Lipase	-	UVL	-	-	
CK	-	UVL	-	-	
Cálcio	-	mg/dL	-	-	
Fósforo	-	mg/dL	-	-	
Magnésio	-	mg/dL	-	-	
Sódio	-	mEq/L	-	-	
Potássio	-	mEq/L	-	-	
Cloreto	-	mEq/L	-	-	
Frutosamina	-	umol/L	-	-	
SDMA	-	ug/dL	-	-	
Amônia	-	umol/L	-	-	
Fenobarbital	-	ug/dL	-	-	

Observações

DOSAGEM DE CREATININA REPETIDA.

Fonte: FMZV-UNESP

No dia 31/08/2023, o paciente veio ao HV para acompanhamento. A bioquímica sérica (Figura 30) indicou uma melhora significativa da azotemia após a cirurgia para colocação do *Bypass* bilateral, há um discreto aumento da atividade de AST.

O paciente deverá ser acompanhado para dimensionar a gravidade do dano renal gerado pela hidronefrose. É possível que isso acarrete em predisposição para o desenvolvimento de uma doença renal crônica (DRC). Nesse caso, será feito o estadiamento da doença e iniciado o tratamento clínico. Até 30 de outubro, não havia retornado para o Hospital Veterinário.

Figura 27. Bioquímica Sérica 31/08/2023, felino macho, não castrado, sem raça definida, com 4 anos de idade e pesando 3,100 kg

Resultado					
Exame	Valor	Unid	Min.	Max.	Referência
✓ Ureia	57,0	mg/dL	42,80	64,20	■
✓ Creatinina	1,97	mg/dL	0,80	1,80	■
✓ ALT (TGP)	34,0	U/L	6,00	83,00	■
✓ AST (TGO)	46,0	U/L	26,00	43,00	■
✓ FA	23,0	U/L	25,00	93,00	■
✓ GGT	0,90	U/L	1,30	5,10	■
LDH	-	U/L	-	-	
✓ Proteína Total	6,6	g/dL	5,40	7,80	■
✓ Albumina	2,6	g/dL	2,10	3,30	■
✓ Globulina	4,00	g/dL	2,60	5,10	■
Bilirrubina Total	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Direta	-	mg/dL	-	-	
Bilirrubina Indireta	-	mg/dL	-	-	
Glicose	-	mg/dL	-	-	
Colesterol	-	mg/dL	-	-	
Triglicérides	-	mg/dL	-	-	
Amilase	-	U/L	-	-	
Lipase	-	U/L	-	-	
CK	-	U/L	-	-	
Cálcio	-	mg/dL	-	-	
Fósforo	-	mg/dL	-	-	
Magnésio	-	mg/dL	-	-	
Sódio	-	mEq/L	-	-	
Potássio	-	mEq/L	-	-	
Cloreto	-	mEq/L	-	-	
Frutosamina	-	umol/L	-	-	
SDMA	-	ug/dL	-	-	
Amônia	-	umol/L	-	-	
Fenobarbital	-	ug/dL	-	-	
Observações					
DOSAGENS DE AST, FA, E GGT REPETIDAS.					

Fonte: FMZV-UNESP

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Exames Físicos

Segundo os estudos de Berent (2011) e PAIS (2020), no exame físico é possível detectar dor à palpação abdominal cranial, a palpação dolorosa dos rins afetados é mais comum em casos de obstrução ureteral aguda, porém tal situação não foi observada no caso em questão durante os exames físicos, mas foi referido pela tutora dor abdominal antes do início dos atendimentos no dia 02/08/2023

Durante os exames físicos realizados as principais alterações observadas foram desidratação de leve a moderada, taquicardia, taquipneia, não chegou a apresentar hipertensão arterial sistêmica, porém, apresentou valores no limite da referência, e apesar do maior esforço cardiovascular o tempo de preenchimento capilar (TPC) esteve aumentado em alguns momentos, provavelmente devido a desidratação e má perfusão sistêmica, além de ter apresentado no EEC de 6 para 4 na escala de 1 a 9 pontos, evidenciando as consequências de um processo obstrutivo, com episódios de êmese, anorexia, estresse agudo e crônico.

## 4.2 Hemogramas

Sobre o hemograma do dia 02/08/2023 (Figura 2), observou-se que não há alterações na hematimetria, exceto por um discreto aumento de VCM, considerado irrelevante para o caso em questão. A hiperproteinemia identificada reflete o estado de moderada desidratação, avaliado pelo clínico (GONZÁLEZ et. al, 2003 ; THRALL, 2022 ; Kaneko, 2008).

O trombograma não foi liberado, devido à presença de fibrina na amostra. No leucograma, observou-se neutrofilia e monocitose, sem alteração na leucometria total, desvio à esquerda ou alterações morfológicas. Portanto, não se trata de uma resposta medular atribuída a situações inflamatórias, mas sim de uma neutrofilia fisiológica (PERETTI, 2021).

O hemograma apresentou sinais de estresse agudo, liberação catecolaminérgica, reação simpática, ou reação de fuga ou luta, todos esses termos referem-se à mesma situação de liberação de adrenalina e noradrenalina, ativando receptores adrenérgicos Alfas ( $\alpha$ ) e Betas ( $\beta$ ), resultando em alterações fisiológicas como , aumento da frequência e débito cardíaco, midríase, vasoconstrição periférica, contração esplênica, broncodilatação, hiperglicemia, entre outros mecanismos fisiológicos que visam aumentar a performance física e a capacidade aeróbica, entretanto, quando o animal apresenta essa situação no momento do atendimento, isso caracteriza o momento agudo de estresse, essa situação pode resultar em alterações no hemograma. No caso em questão apenas foi constado a (PAS) no limite superior, taquicardia nos exames físicos (BIONDO, 2005 ; LAURINO, 2009 ; GUYTON, 2017).

No eritrograma, pode haver um aumento discreto no hematócrito devido à liberação de eritrócitos retidos no baço para a circulação sistêmica, causando um aumento no volume

globular (VG) (PERETTI, 2021), portanto a hemoconcentração e a contração esplênica são dois fatores que superestimam o hematócrito nesse caso, porém não chegou à eritrocitose.

No leucograma, a leucocitose por neutrofilia madura ocorre devido à migração dos neutrófilos e monócitos aderidos à parede do endotélio no compartimento marginal para o compartimento circulante, resultado dos mecanismos de contração vasoconstricção periférica promovidos pela ação das catecolaminas. No momento em que a liberação cessa, a dinâmica dos compartimentos circulante e marginal é restabelecida (BIONDO, 2005 ; LAURINO, 2009).

O hemograma do dia 06/08/2023 (Figura 9) não apresentou alterações, ainda que o animal estivesse levemente desidratado, apenas parece ter superestimado levemente os valores de hematócrito, total de eritrócitos, e proteínas totais, devido a hemoconcentração.

Anteriormente à primeira sessão de diálise peritoneal, o hemograma pré-diálise do dia 08/08/2023 (Figura 17) não apresentou alterações na parte do eritrograma, mesmo o animal apresentando leve desidratação; no leucograma, observou-se apenas neutrofilia, sem aumento da leucometria total, o que pode ser atribuído à provável reação adrenérgica (PERETTI, 2021).

Após a primeira sessão de diálise peritoneal, o hemograma do dia 08/08/2023 (Figura 19) não apresentou alterações na parte do eritrograma, mesmo o animal apresentando leve desidratação, no leucograma, observou-se apenas neutrofilia, sem aumento da leucometria total, o que pode ser atribuído à provável reação adrenérgica descrita no hemograma anterior (Figura 2), além de apresentar linfopenia.

Tendo em vista o período acompanhando e a situação clínica do paciente, constata-se que é possível que ele estivesse em uma sobreposição de situações fisiológicas estressantes (agudas e crônicas) durante esse período, principalmente tratando-se de um felino, espécie que não costuma reagir bem a idas ao veterinário.

O paciente, por vezes, apresentava alterações que remetiam a estresse agudo, como: neutrofilia madura, monocitose e, ao exame físico, muitas vezes apresentava-se taquicárdico e com a pressão arterial sistêmica (PAS) no limite superior da referência, porém em nenhum momento apresentou linfocitose. Embora a monocitose seja descrita como um achado de estresse agudo, segundo Laurino et al. (2009), é mais comum que aconteça em situações de estresse crônico, onde a diapedese e migração tecidual é reduzida. Houveram achados como linfopenia, no hemograma realizado do dia 19/08 e monocitose no exame do dia 02/08, portanto é possível que tenha havido liberação de glicocorticoides, juntamente com as reações catecolaminérgicas, impedindo que todas as alterações características a cada uma delas se apresentassem no resultado dos exames, dificultando a interpretação.

Como observado nem sempre o exame mostra todas alterações “clássicas” no estresse agudo e crônico, provavelmente por conta de algumas das alterações serem antagônicas, como linfocitose, linfopenia, eosinofilia e eosinopenia, assim, sobrepondo-se, do ponto de vista numérico do exame.

O leucograma de estresse agudo é caracterizado por leucocitose por neutrofilia, linfocitose, monocitose e eosinofilia, iniciando no momento do estímulo das catecolaminas e durando em torno de 20 a 30 minutos. Já o leucograma de estresse crônico é caracterizado por leucocitose, neutrofilia, linfopenia, monocitose e eosinopenia, além de morfologicamente os neutrófilos podem se apresentar hipersegmentados. Os glicocorticoides tem picos de 4 a 8 horas, podendo durar até 3 dias (LAURINO et al., 2009; PERETTI, 2021).

O felino em questão não apresentava sinais de inflamação no hemograma, e existem argumentos clínicos para sustentar a hipótese de que ele estava sofrendo com a OUF e passando por situações não habituais que causam liberação de catecolaminas, portanto a neutrofilia e monocitose do caso em questão não são de origem inflamatória. (GONZÁLEZ et al., 2003; GOLDSTEIN; KOPIN, 2007).

Segundo os estudos de (Berent, A. C, 2011; PAIS 2020) gatos apresentam frequentemente anemia (48%) aquando do diagnóstico de OUF e isto pode justificar-se com a presença de DRC concomitantemente.

No caso o paciente não teve anemia em nenhum dos exames realizados, nem mesmo com a presença de hematúria, havia fatores que poderiam superestimar o hematócrito e (RBC), mas não a ponto de mascarar anemia.

#### 4.3 Análises bioquímicas

Os resultados observados no presente relato foram condizentes com o que diz a literatura em relação aos valores elevados de creatinina e ureia, observados nos casos de doenças obstrutivas do trato urinário, e geralmente associados à crise urêmica (SAEVIK, 2011; FERREIRA, 2014).

Sobre a bioquímica sérica do dia 02/08/2023 (Figura 3), observou-se que o paciente apresentava uma azotemia de grande magnitude e hiperfosfatemia, além da hipercalemia

indicada pela hemogasometria do dia 02/08/2023. A azotemia depende de alguns fatores; deve-se considerar a moderada desidratação como fator pré-renal, e a hiperfunção do rim contralateral (COMMONS, 2015), no entanto, azotemia com sinais clínicos de uremia, como êmese, não seria causada apenas por desidratação leve a moderada. Portanto, juntamente com a presença de hematúria, levanta a suspeita de uma situação obstrutiva do trato urinário (SAEVIK, 2011).

A hiperfosfatemia, assim como a azotemia, está relacionada à retenção de eletrólitos e toxinas urêmicas devido à diminuição da taxa de filtração glomerular (TGF), tanto pela perfusão renal inadequada devido à desidratação quanto pela obstrução da via urinária. É possível que haja algum grau de injúria renal (IRA) acontecendo concomitantemente, contribuindo para os valores de ureia e creatinina, além da baixa densidade urinária observado anteriormente (ROTHROCK, 2016).

Em relação às outras análises, a atividade de fosfatase alcalina (FA) determinada foi abaixo dos valores de referência, o que não possui relevância clínica atribuída. O mesmo se observa para a aspartato aminotransferase (AST), visto que o paciente não apresenta outras alterações que denotem insuficiência hepática (FERREIRA, J, 2009).

Caso a baixa atividade de AST fosse relacionada a uma perda de massa funcional hepática, cursaria com outros sinais clínicos de disfunção de síntese e metabolismo hepático, como hipoalbuminemia, hiperamonemia, falha na produção de fatores de coagulação produzidos pelo fígado, sinais de icterícia hepática, hipoglicemia, entre outros indícios de insuficiência hepática (THRALL, 2022 ; KANEKO, 2008).

Nesse contexto, a suspeita inicial de lipidose hepática também é refutada, pois seriam observados aumentos significativos na atividade de ALT e AST, já que o acúmulo de gordura nos hepatócitos causa lesão hepatocelular (EVANGELISTA et al., 2022 ; KANEKO, 2008).

Na lipidose, a atividade aumentada de FA e GGT ocorre devido à obstrução intra-hepática, causada pelo acúmulo de triglicerídeos nos hepatócitos, resultando em estase da bile e sais biliares nos canálculos biliares intra-hepáticos e indução das enzimas (EVANGELISTA et al., 2022 ; KANEKO, 2008)

Portanto, o fígado não apresenta sinais de dano hepatocelular, insuficiência ou estase do fluxo hepatobiliar.

A análise de bioquímica sérica do dia 06/08/2022 (Figura 10) mostra que o tratamento clínico surtiu efeito, diminuindo discretamente a azotemia. Isto provavelmente ocorreu devido à fluidoterapia ter melhorado fator pré-renal, recuperando a volemia e melhorando a perfusão

sistêmica. Isso é evidente em comparação com a primeira análise (Figura 3), na qual o paciente estava moderadamente desidratado, assim como observado por (MONAGHAN et. al., 2012a).

A análise bioquímica sérica antes da primeira diálise, no dia 08/08/2023 (Figura 18) denota melhora discreta, porém a azotemia se manteve, assim como a normalização dos níveis de fósforo sérico, mesmo com o paciente levemente desidratado e com um tempo de preenchimento capilar (TPC) maior que dois segundos, como mostra o exame físico do dia 08/08/2023 (Figura 16).

Após a primeira diálise do dia 08/08/2023 (Figura 20), os valores bioquímicos mostraram diminuição das concentrações séricas de uréia e creatinina em relação aos exames anteriores, porém o paciente seguiu azotêmico, houve normalização dos níveis de fósforo sérico após a primeira sessão de diálise peritoneal, assim como descrito por (ROSS , 2013 ; Correia 2015), portanto o dialisante foi capaz de absorver os metabólitos nitrogenados, além de eletrólitos que estavam em excesso.

É possível que a discreta hipoproteinemia seja devido a perdas proteicas durante o procedimento de diálise peritoneal (CORREIA, 2015)

Previamente à segunda diálise peritoneal, em 09/08/2023 (Figura 22), a bioquímica sérica mostrou uma melhora contínua da azotemia e normalização das proteínas plasmáticas.

Os valores bioquímicos séricos após a segunda sessão de diálise peritoneal denotou uma melhora contínua da azotemia (Figura 23).

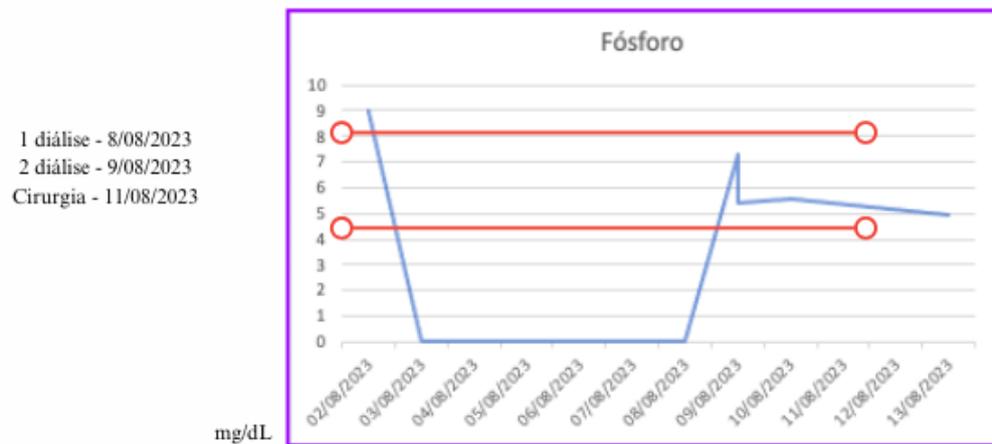
A análise bioquímica sérica do dia 10/08/2023 (Figura 25) mostrou um discreto aumento da azotemia, um dia após as duas sessões de diálise peritoneal, dessa forma, o paciente foi considerado estabilizado, e passou pelos procedimentos anestésicos e cirúrgicos, para colocação do *Bypass*.

A análise de bioquímica sérica do dia 13/08/2023 (Figura 27) indica uma redução significativa da azotemia após a cirurgia para colocação do *Bypass* bilateral. Com o fluxo urinário desobstruído, a homeostase começou a se restabelecer, melhorando significativamente após 10 dias da cirurgia de colocação do *Bypass* bilateral (Figura 29) assim como descrito no estudo de PAIS 2020, onde o tratamento de maneira precoce do processo obstrutivo resultou em melhora dos quadros clínicos em curto período de tempo.

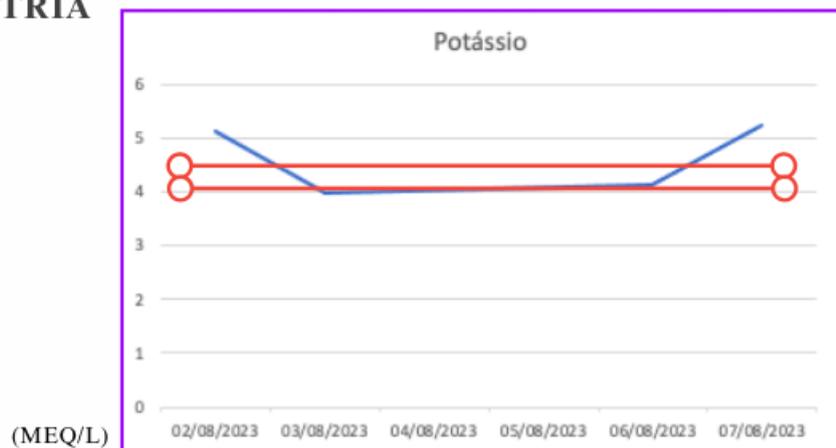
No dia 31/08/2023 o paciente veio ao HV para acompanhamento. A análise de bioquímica sérica (Figura 30) indicou uma melhora significativa da azotemia após a cirurgia para colocação do *Bypass* bilateral o discreto aumento de atividade de AST não é clinicamente relevante pois



Anexos 3 Gráfico acompanhamento Fósforo

**BIOQUÍMICA SÉRICA**

Anexos 4 Gráfico acompanhamento Potássio

**HEMOGASOMETRIA****4.4 Hemogasometria**

O paciente chegou ao HV apresentando acidose metabólica, hipercalemia, hipocalcemia, hiponatremia e hipocloremia (Figura 4), quando instaurada a disfunção do sistema urinário, por conta da obstrução do fluxo, pode levar à acidose metabólica pelo acúmulo de íons de hidrogênio ( $H^+$ ), que deveria ser excretado (VIEIRA, 2003). A acidose de origem metabólica é evidenciada pela diminuição primária nos valores de pH e  $HCO_3^-$ . A obstrução da via urinária impede a eliminação dos íons  $H^+$ , resultantes do metabolismo celular em diversas reações anabólicas e catabólicas no organismo, levando ao acúmulo de  $H^+$  e diminuição do pH (GUYTON, 2017).

Os mecanismos compensatórios à acidose incluem a maior retenção de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) (quando há função e fluxo no sistema urinário), para atuar como uma substância tampão na tentativa de regular o pH, assim diminuindo a concentração de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ).

Ocorre quando o bicarbonato reage com íons  $\text{H}^+$ , resultando na formação de ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) e, subsequentemente, na produção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), conforme a seguinte reação química:



(LINAS, SL, 2009).

A compensação respiratória também participa da regulação do equilíbrio acidobásico, na acidose metabólica de origem renal, resultando na ativação do centro respiratório autônomo, localizado no hipotálamo e ponte (KÖNIG, 2004).

Dessa forma estimulando taquipneia, na tentativa de eliminar a maior quantidade possível de  $\text{CO}_2$ . Isso leva à hipocapnia, contribuindo para a alcalinização do pH sanguíneo. Essa resposta ocorre devido à relação entre o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e o equilíbrio ácido-base no corpo; quando o  $\text{CO}_2$  é eliminado em maior quantidade pela respiração (taquipneia), menos íons de hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) se formam no sangue diminui, pois, quanto maior pressão parcial de  $\text{CO}_2$ , mais disponível ele fica para reagir com a água  $\text{H}_2\text{O}$  e formar ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), que se dissocia em bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) (GUYTON, 2017). Portanto, as alterações na concentração dos íons  $\text{H}^+$  (expressa pelo pH) são determinadas pelas interações entre a  $\text{pCO}_2$  e a concentração plasmática do  $\text{HCO}_3^-$ . As mudanças na concentração do  $\text{HCO}_3^-$  estão relacionadas com as origens metabólicas e na  $\text{pCO}_2$  estão relacionados com a origem respiratória (SILVA, 2006 ; CRUZ, 2016).

A  $\text{pCO}_2$  é regulada pelo sistema nervoso central, sistema respiratório e o controle do  $\text{HCO}_3^-$  pelos rins (quando funcionais) estabilizam o pH pela excreção ou retenção de ácidos. (GAMBAROTO, 2006 ; CRUZ, 2016).

No dia 03/08/2023 a hemogasometria venosa (Figura 7) mostrou que a hipercalemia do paciente foi momentaneamente corrigida. No entanto, ele ainda apresenta acidose de origem metabólica, conforme indicado pelos valores de pH,  $\text{HCO}_3^-$  e excesso de base, apesar da melhora em relação ao exame anterior (Figura 4).

Em relação à hemogasometria venosa do dia 06/08/2023 (Figura 11), foi constatado que a concentração de potássio continuou estável, no entanto, o paciente ainda apresentava acidose de origem metabólica, conforme indicado pelos valores de pH,  $\text{HCO}_3^-$  e excesso de base. Neste

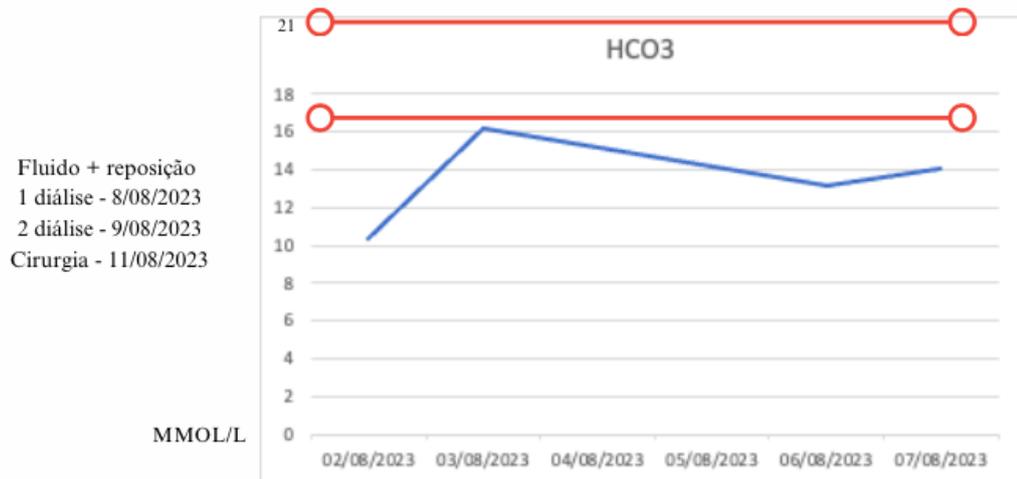
ponto, ele voltou a apresentar hipocapnia, indicando uma compensação respiratória, em comparação com o exame anterior (Figura 7).

No dia 07/08/2023 (Figura 14), observa-se que o paciente voltou a apresentar hipercalemia e continuou manifestando acidose de origem metabólica, conforme indicado pelos valores de pH,  $\text{HCO}_3^-$ , e excesso de base. Além disso, a presença de hipocapnia sugere uma tentativa de compensação respiratória.

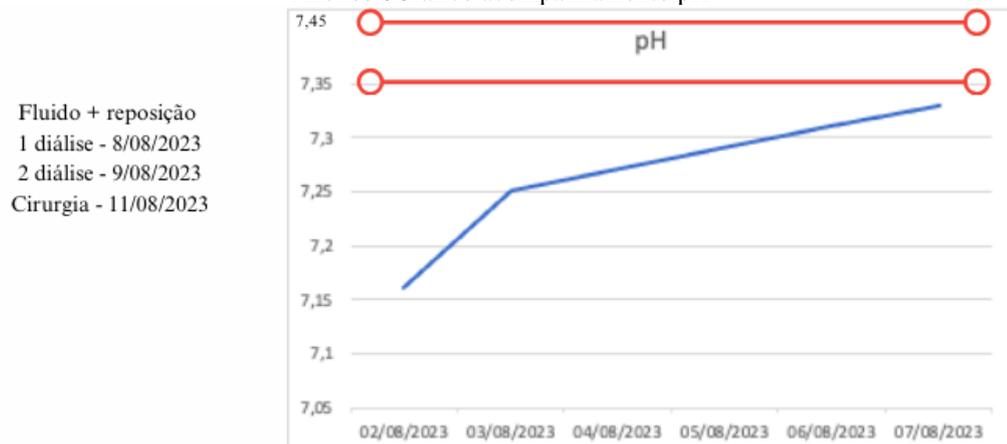
Nesta situação observamos outra compensação ocorrendo, a intracelular, em que os íons  $\text{H}^+$  são trocados pelo K ( $\text{H}^+$  entra nas células e  $\text{K}^+$  sai para manter a eletroneutralidade do meio extra celular, e por isso aumentou novamente a calemia (LINAS, 2009).

Não foram realizadas mais análises hemogasométricas; após os procedimentos, a situação de acidose e hipercalemia foi resolvida com a estabilização do fluxo urinário.

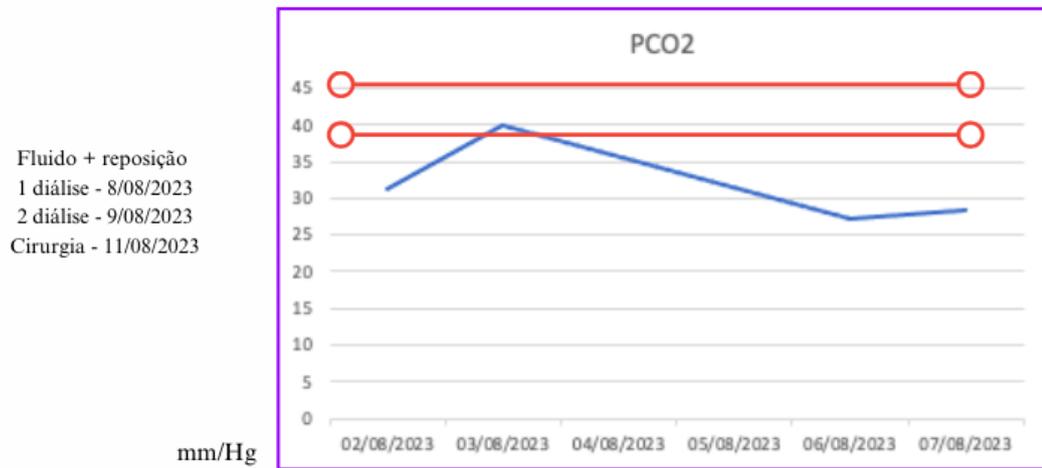
Anexos 5 Gráfico acompanhamento Bicarbonato



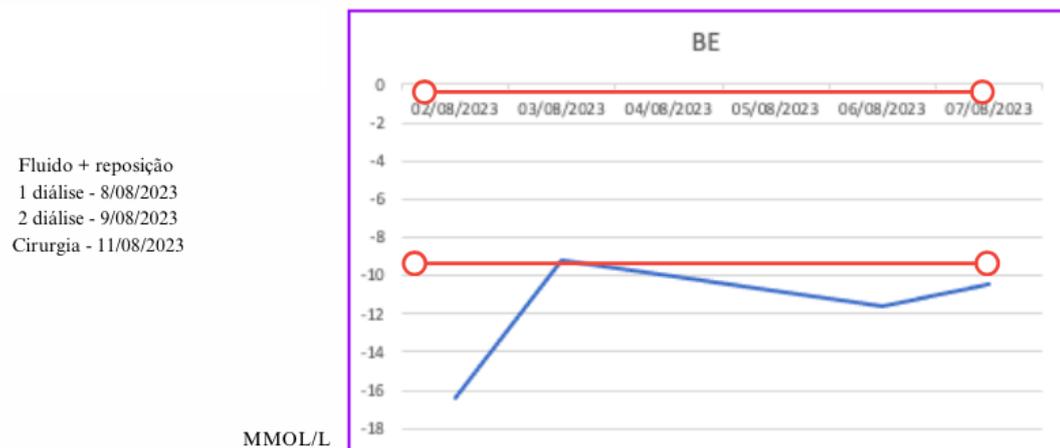
Anexos 6 Gráfico acompanhamento pH



Anexos 7 Gráfico acompanhamento PCO2



Anexos 8 Gráfico acompanhamento Base Excess



#### 4.5 Urinálise

Sobre a análise de urina do dia 02/08/2023 (Figura 5), a análise física revela uma coloração avermelhada e uma densidade de 1,015, abaixo do esperado para felinos (1,035), especialmente em casos de desidratação (THRALL, M. A, et al, 2022).

A análise química identificou uma cruz de proteinúria e quatro cruces de sangue oculto; na análise do sedimento, observou-se a presença de hematúria acentuada e raras bactérias.

Os achados na urinálise permitem concluir que há uma hematúria significativa, além da densidade específica urinária abaixo do esperado. É importante levar em conta o estado de hidratação ao avaliar a densidade, no entanto, se o paciente realmente ainda estava desidratado no momento da coleta, esse achado se torna relevante, podendo indicar uma disfunção tubular na reabsorção de água relacionada a hidronefrose (ALPERS, 2005 ; SOUZA, R, 2015). A quantidade de proteínas encontrada é provavelmente de origem pós-renal, devido à presença de hematúria e discreta piúria. A bacteriúria rara e a discreta piúria, juntamente com a presença de uma a três células epiteliais de transição por campo microscópico observadas não são alterações significativas.

Os possíveis achados urinários em ureterolitíase, segundo Rothrock (2016) e PAIS (2020), são diminuição da densidade específica da urina, hematúria, proteinúria, cristalúria, piúria e bacteriúria. Assim, a urinálise do dia 02/08/2023 (Figura 5), apresentou resultados compatíveis com a suspeita clínica que veio a se confirmar posteriormente.

Após o tratamento com as dialises e a cirurgia, os exames indicaram uma melhora significativa da azotemia, o paciente seguirá fazendo o acompanhamento junto a equipe de nefrologia, portanto a urinálise fará parte da avaliação após os eventos obstrutivos terem sido solucionados.

## 5 CONCLUSÃO

A obstrução ureteral é uma condição clínica emergencial e de rápida progressão. A abordagem rápida é essencial para aprimorar o prognóstico e garantir o sucesso do tratamento.

Em situações que demandam intervenção cirúrgica para desobstrução, a utilização do dispositivo *Bypass* ureteral subcutâneo destaca-se como uma técnica altamente eficaz. Este procedimento, caracterizado por ser pouco invasivo e seguro resulta em uma melhor qualidade de vida para os pacientes.

Contudo, é crucial salientar que o tratamento não envolve as condições subjacentes que propiciam a formação de urólitos. Assim, uma abordagem abrangente deve incluir a

identificação e o tratamento clínico das causas subjacentes, além da intervenção para aliviar a obstrução ureteral. A intervenção precoce e a gestão pós-operatória são elementos essenciais para o cuidado eficaz a longo prazo. Sempre é recomendável discutir opções de tratamento específicas com um veterinário, levando em consideração a situação única do animal

Assim, Após o tratamento com as dialises e a cirurgia para colocar o *Bypass*, os exames indicaram uma melhora significativa da azotemia, o paciente seguirá fazendo o acompanhamento junto a equipe de nefrologia com a intenção de monitorar o dano renal causado, além de achar a causa e a respectiva solução clínica para causa de base da obstrução, evitando que ocorra novamente, e também outras complicações relacionadas a causa primaria do problema.

## 6 FONTES DE AQUISIÇÃO

ZOETIS - Av. Chucri Zaidan, 1240 - 4º Andar - Morumbi, São Paulo - SP, 04710-230

## 7 REFERÊNCIAS

ADRIANO, A. O. Bypass Ureteral Subcutâneo no Manejo de Obstrução Ureteral em um Gato: Relato de Caso. 2023.

BARTGES, J. W.; CALLENS, A. J. Urolithiasis. *Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice*, [S.L.], v. 45, n. 4, p. 747-768, jul. 2015. Elsevier BV.

BARTGES, J; POLZIN, D. *Nephrology and Urology of Small Animals*. 1. ed. São Paulo: John Wiley & Sons, Ltd., 2011.

BERENT, A. C. Obstruções ureterais em cães e gatos: uma revisão das opções terapêuticas e diagnósticas intervencionistas tradicionais e novas. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v. 21, p. 86-103, 2011.

BERENT, A.; WEISSE, C. *A Subcutaneous Ureteral Bypass System: a surgical guide*. 2014.

BIONDO, A. W. Interpretação do leucograma. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; SANTOS, A. P. (eds.): Anais do II Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pp. 29-34. 2005.

BJORLING, D.E.; CHRISTIE, B.A. Rins. In: SLATTER, D. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais. Ed. Manole. São Paulo:SP. 1998. p.1701-1707.

CHACAR, F. C.; GUIMARAES-OKAMOTO, P. T. C.; OLIVEIRA, J.; MELCHERT, A. Diálise peritoneal em cães e gatos. Vet. e Zootec. 2014. 21(2), 229-237.

CHEW DJ, Dibartola SP, Schenk P. Acute renal failure. In: Canine and feline nephrology and urology. EUA: Elsevier Saunders; 2011. p.63-92.

COOPER, R. L.; LABATO, M. A. Peritoneal Dialysis in Veterinary Medicine. Vet. Clin. Small Anim., v. 41, p. 91-113, 2011. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.10.002.

CORREIA, A. Diálise peritoneal em gatos insuficientes renais crônicos. Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária. Évora, 2015.

CONFER, A.W.; PANCIERA, R.J. Sistema Urinário. In: MCGAVIN, M.D. & CARLTON, W.W. Patologia Veterinária Especial de Thomson. 2ed. Artmed. Porto Alegre. 1998. p. 228-260.

CRUZ, D. C. Distúrbios Ácido-Base e Eletrolíticos de Cães e Gatos com Doença Renal Crônica. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2016.

Dzyban L.A., Labato M.A., Ross L.A., et al (2000). Peritoneal dialysis: a tool in veterinary critical care. J Vet Emerg Crit Care, 10(2):91–102.

DiBartola SP. Metabolic acid-base disorders. In: DiBartola SP, editor. Fluid, electrolyte, and acid-base disorders. 4th edition. St Louis (MO): Elsevier; 2012. p. 47, 83, 84, 100, 196, 242, 255]

ELLIOT, D. A. How I treat the dog with calcium urolithiasis. Revista Waltham Focus, 2003, 2-3.

FAGES, J., DUNN, M., SPECCHI, S., & PEY, P. Ultrasound evaluation of the renal pelvis in cats with ureteral obstruction treated with a subcutaneous ureteral Bypass: a retrospective study of 27 cases (2010–2015). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(10), 875–883, 2018.

FAVARETO, I. R. et al. 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, São Paulo*, v. 20, n. 1, e38185, 2022.

FEITOSA, F. *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014.

FOSSUM, T. W. *Cirurgia de pequenos animais*, 4 edn. Elsevier Brasil, São Paulo. 2014.

Franco, R. P. et al. Valores de lactato sérico e sua correlação com parâmetros clínicos de cães saudáveis, mensurados durante atendimento ambulatorial veterinário. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2016. 36(6), 509-515.

GOMES, V. R. et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Vet Res Commun*, v. 42, n. 1, p. 87-94, 2018.

GOLDSTEIN, D. S.; KOPIN, I. J. Evolution of concepts of stress. *V.10*, n. january, p. 109-120, 2007.

GOMES, V. R. et al. Mineral Composition and Clinical Aspects of Urolithiasis in Cats in Brazil. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, v. 74, n. 4, p. 649-661, 2022.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. *Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária*. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

GUIMARÃES, F. S. S. F. *Bypass Ureteral Subcutâneo: estudo retrospectivo*. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

MONAGHAN, K.; NOLAN, B.; LABATO, M. Feline acute kidney injury – 1. Pathophysiology, etiology, and etiology-specific management considerations. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 14, n. 11, p. 775-784, 2012a.

KAUFMANN, C.; NEVES, R. C.; HABERMANN, J. C. A. Doença do trato urinário inferior dos felinos. Anuário da Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação, v. 4, p. 193-214, 2011.

FERREIRA, JANH CARLO DE AMORIM. Perfis hepáticos de gatos domésticos anestesiados com propofol em infusão contínua. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração Patologia e Ciências Clínicas), Instituto de Veterinária, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, 2009.

LABATO, M. A. Peritoneal dialysis. In: Nephrology and Urology of Small Animals; ed. Bartgs, J. & Polzin, D. J. Wiley-Blackwell, West Sussex, 2011. pp. 293-305.

LAURINO, F. Alterações hematológicas em cães e gatos sob estresse. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu. Botucatu, 2009.

LAZZAROTTO, J. J. Doença do trato urinário inferior dos felinos associada aos cristais de estruvita. Revista da FZVA, v. 7, p. 58-64, 2000.

LINAS, SL. Disorders of acid-base and potassium balance. ACP Medicine, DECKER INTELLECTUAL PROPERTIES INC. Hamilton, Ontário, Canadá, 2009, p. 1-23.

LPERS, C.E., MD. O Rim. In: ROBBINS & COTRAN. Patologia. 7ed. 2005. p.531-540.

LULICH, J. P. et al. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 30, n. 5, p. 1564–1574, Sept./Oct. 2016.

OYAFUSO, M. K. et al. Urolitíase em cães: avaliação quantitativa da composição mineral de 156 urólitos. Ciência Rural, v. 40, n. 1, p. 102-108, 2010.

PERETTI, L, Alterações Hematológicas Causadas pelo Estresse em Felinos: Revisão de Literatura. Porto Alegre, 2021.

PAIS, S. G. F. Obstrução Ureteral Parcial em Gatos: Revisão da Literatura e Relato de 4 Casos Clínicos. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2020.

- QUEAU, Y. "Nutritional Management of Urolithiasis." *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 49.2 (2019): 175-86
- RICK, G. W. et al. Urolitíase em cães e gatos. *PUBVET*, v. 11, n. 7, p. 705-714, jul. 2017.
- ROTHROCK, K. (2016). Ureteral Obstruction. Retrieved September 17, 2019.
- ROSS L. A. & Labato M. A. Current techniques in peritoneal dialysis. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23(2), 2013.
- SANTOS, C. R. G. R. et al. Glucagon as an auxiliary on the management of ureteral obstruction in a cat with chronic kidney disease: case report. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v. 39, n. 4, p. 292–299, 2018.
- SHIPOV, A.; SEGEV, G. Ureteral obstruction in dogs and cats. *Isr J Vet Med*, v. 68, n. 2, p. 71-77, 2013.
- SAMPAIO, K. O.; SILVA, E. C. B.; ALEIXO, G. A. S.; SOUSA-FILHO, R. P. Obstrução Uretral em Gatos. *Veterinária e Zootecnia*, v. 27, p. 001-011, 2020.
- SAEVIK, B. K. et al. Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 13, p. 410-417, 2011.
- SETTE, L. H. B. C., & Lopes, E. P. A. The reduction of serum aminotransferase levels is proportional to the decline of the glomerular filtration rate in patients with chronic kidney disease. *Clinics*, 70(5), 346-349, 2015.
- FERREIRA, G. S.; CARVALHO, M. B.; AVANTE, M. B. Características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais de gatos com sinais de doença do trato urinário inferior. *Farriers Mag*, v. 19, p. 42-50, 2014.
- THRALL, M. A., et al. *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology* (3rd ed.), John Wiley & Sons, Inc. 2022
- VIEIRA NETO, O. M.; MOYSÉS NETO, M. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 36, p. 325-337, 2003.

SOUZA, R.; ZAGGO, E.; MONTEIRO, R. C. P.. Hidronefrose por Obstrução de Ureter em Gato: Relato de Caso. Rev. Cient. Med. Vet., São Paulo, v. XIII, n. 25, p, jul. 2015. ISSN 1679-7353.

KELLY K. T. How peritoneal dialysis Works. Nephrol Nurs J, 2004. 31(5): 481- 491.

KÖNIG, 2004 H. E. Anatomia dos animais domésticos, texto e atlas colorido. Porto Alegre: Artmed, 2004. 790p.

WELSH D. M. & Labato M. A. Peritoneal dialysis In: Advanced Monitoring and Procedures for Small Animal Emergency and Critical Care, ed. Creedon J. M. B. & Davis H., 1oedição, Wiley-Blackwell, UK, 2012. ISBN 978-0- 8138-1337-0, pp.421-430