

SOFIA GERVÁSIO DE FIGUEIREDO PAIS

**OBSTRUÇÃO URETERAL PARCIAL EM GATOS:
Revisão da Literatura e Relato de 4 Casos Clínicos**

Orientador: Professora Doutora Joana Tavares de Oliveira

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa
2020**

SOFIA GERVÁSIO DE FIGUEIREDO PAIS

**OBSTRUÇÃO URETERAL PARCIAL EM GATOS:
Revisão da Literatura e Relato de 4 Casos Clínicos**

Relatório final de estágio apresentado para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 10 de Março de 2020, com o despacho Reitoral nº82/2020, com a seguinte composição de júri:

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso;

Arguente: Professora Doutora Rute Teixeira;

Orientador: Professora Doutora Joana Oliveira.

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2020

Time spent with cats is never wasted.

- Sigmund Freud

Agradecimentos

Desejo agradecer à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias que me acolheu nestes últimos 7 anos da minha vida e que tão bem me recebeu. A todos os professores que sempre me incentivaram a ser melhor e os quais considero um exemplo a seguir. À Prof. Doutora Laurentina Pedroso por representar tão bem esta instituição.

Um agradecimento especial ao Dr. Pedro Almeida que tem sido o meu mentor ao longo destes últimos anos e que me inspirou na redação deste relatório final de estágio.

À Prof. Doutora Joana Oliveira pela orientação prestada e pelos sábios conselhos.

À Dra. Odete Almeida e a toda a equipa do Hospital Escolar da FMV-ULHT pela dedicação e ajuda.

À Dra. Maria João da Fonseca e a toda a equipa do Hospital Vivemos o Gato pela formação que me foi prestada e pela transmissão de conhecimentos.

À Dra. Rita Delgado que me fez apaixonar por ecografia e à Dra. Inês Guerra que tanto me ensinou sobre comportamento felino.

Às minhas colegas e amigas de estágio Dídia e Rita que me apoiaram e motivaram. Espero que o “Cat Whisperers” nunca caia em esquecimento.

Agradeço à minha família pela educação que me deram, pelos valores que me transmitiram, por me terem concedido a oportunidade de crescer no campo, com os animais e com toda a liberdade, por, em nenhum momento, me ter faltado amor. E pela perseverança. Mãe e Pai que nunca desistiram de mim, mesmo nos momentos difíceis da minha rebelde adolescência, sempre acreditaram no meu potencial e muito se esforçaram para poder estar onde estou neste momento. À minha irmã que nunca se cansou de me ensinar. Ao meu avô, que tanto deixa saudade, Eurico José Gomes de Figueiredo Pais. À minha avó Lena que me ensinou a ser senhora, à minha avó Conceição que me plantou o bichinho da moda e ao meu avô Gervásio que me fez ser aventureira, me ensinou sobre vida selvagem, que me deu dezenas de bichinhos para brincar na infância e que, mais recentemente, me deu a Gucci.

Ao meu namorado, que tem muita paciência para me aturar, que me faz sentir ser a mulher mais sortuda do mundo, que me inspira todos os dias e me faz querer evoluir a cada dia que passa. Obrigada por estares sempre presente.

Às minhas melhores amigas Filipa e Carolina que foram o melhor presente que a faculdade me podia ter dado. Já passámos por tanto e sobrevivemos! Espero que continuemos unidas em todos os momentos das nossas vidas, até sermos velhinhas!

À Raquel Simões, apesar da nossa amizade ser recente, é muito forte e tenho a certeza que será duradoura. Que continuemos a incentivar-nos uma a outra e a fazer um excelente trabalho de equipa enquanto pequenas imagiologistas!

À Mariana Pombo e à Bárbara Santos, que continuemos a ser assíduas nos passeios caninos e nos treinos de ginásio exaustivos.

À Anastacia Ilyaykina e à Ana Rocha que, para além de serem minhas amigas, me ensinam a ser melhor profissional.

Agradeço às minhas amigas Sandy Alegria, Constança Valadas, Joana Campino, Sofia Araújo, Margarida Silva, Catarina Ramalho, Mariana Saias, Sofia Neto, Ana Pestana, Beatriz Taborda, que não poderiam não constar nestes agradecimentos, cada uma com a sua razão e espero que elas saibam que são muito especiais para mim. Obrigada por terem estado presentes nos momentos em que mais precisei.

Por fim, à Miu Miu e à Gucci que me enchem o coração todos os dias e fazem com que queira saber sempre mais e ser melhor a todos os níveis.

Resumo

O presente relatório final de estágio consiste numa apresentação de casos com revisão bibliográfica de Obstrução Ureteral Felina. São apresentados quatro casos clínicos de gatas diagnosticadas com obstrução ureteral parcial unilateral causada por ureterolitíase/ “plugs” ureterais e Doença Renal Crónica concomitante, sujeitas a tratamento médico para a resolução da obstrução.

A Obstrução Ureteral Felina é uma condição bastante desafiante e cada vez mais reconhecida pelos Médicos Veterinários. Os gatos com obstrução ureteral podem apresentar-se com um quadro clínico severo, especialmente se houver disfunção do rim contralateral, que é o caso de pacientes com Doença Renal Crónica.

A incidência de litíase do trato urinário superior tem vindo a aumentar nas últimas décadas e é a principal causa de Obstrução Ureteral Felina. Os pacientes afetados podem apresentar graus variados de Lesão Renal Aguda, distúrbios eletrolíticos e comorbidades, sendo que estas últimas podem complicar o maneio e ser um fator decisivo em relação à opção de tratamento e prognóstico. O Tratamento Médico Desobstrutivo tem como objetivos o aumento da diurese, relaxamento do ureter e promoção da progressão dos ureterólitos. Nos casos em que o tratamento médico não tenha sucesso, estará então indicado o tratamento cirúrgico. Foram descritas várias técnicas cirúrgicas e minimamente invasivas para a resolução de obstruções ureterais em Medicina Veterinária, contudo o debate sobre a abordagem ideal continua.

O tratamento realizado nos casos abordados neste relatório obteve respostas positivas, pois em todos parece ter havido progressão completa do cálculo/ “plug” ureteral. O Tratamento Médico Desobstrutivo pode ser uma boa alternativa a métodos mais invasivos no caso de obstruções ureterais parciais.

Palavras-chave: obstrução ureteral felina; nefroureterolitíase; “plugs” ureterais; gatos; doença renal crónica; tratamento médico.

Abstract

This final report consists of a presentation of cases with literature review of Feline Ureteral Obstruction. Four clinical cases of cats diagnosed with unilateral partial ureteral obstruction caused by ureterolithiasis/ ureteral plugs and concomitant chronic renal disease are presented, subject to medical treatment for the resolution of the obstruction.

Feline Ureteral Obstruction is a very challenging condition and is increasingly recognized by Veterinarians. Cats with ureteral obstruction may be severely ill, especially if there is contralateral kidney dysfunction, which is the case of patients with Chronic Renal Disease.

The incidence of upper urinary tract lithiasis has been increasing in recent decades and it is the main cause of Feline Ureteral Obstruction. Affected patients may have varying degrees of Acute Kidney Injury, electrolyte disturbances and may have comorbidities, which may complicate management and be a decisive factor in relation to treatment option and prognosis. The medical treatment aims at increasing diuresis, relaxing the ureter and promoting the progression of ureteroliths. In cases where the medical treatment is not successful, surgical treatment is indicated. Several surgical and interventional techniques for the resolution of ureteral obstructions in Veterinary Medicine have been described, however the debate about the ideal approach continues.

The treatment performed in the cases approached in this report obtained favourable results: in all of them there is evidence of complete progression of the ureterolith/ ureteral plug. The medical treatment can be a good alternative to more invasive methods in the case of partial ureteral obstructions.

Keywords: feline ureteral obstruction; ureterolithiasis; ureteral plugs; cats; chronic kidney disease; medical treatment.

Lista de abreviaturas e siglas

- AINE's – Anti-inflamatórios não esteróides
- ALP – Fosfatase alcalina
- ALT – Alanina-aminotransferase
- BAS – Basófilos
- BID – Duas vezes ao dia, da locução latina “*Bis In Die*”
- BPM – Batimentos por minuto
- CAMV – Centro de atendimento médico-veterinário
- CaOx – Oxalato de Cálcio
- CMH – Cardiomiopatia hipertrófica
- CRI – Taxa de infusão contínua, do inglês “Constant Rate Infusion”
- DRC – Doença renal crónica
- DU – Densidade urinária
- ECG – Eletrocardiograma
- EDTA – Ácido etilendiamino tetra-acético, do inglês “Ethylenediaminetetraacetic Acid”
- e.g. – Por exemplo
- EOS – Eosinófilos
- ERI – Eritrócitos
- FC – Frequência cardíaca
- FeLV – Vírus da leucemia felina, do inglês “Feline Leukemia Virus”
- FIV – Vírus da imunodeficiência felina, do inglês “Feline Immunodeficiency Virus”
- FR – Frequência respiratória
- HTC – Hematócrito
- ICC – Índice de condição corporal
- IM – Via de administração intramuscular
- ISFM – Sociedade Internacional de Medicina Felina, do inglês “International Society of Feline Medicine”
- ITU – Infecção do trato urinário
- IV – Via de administração intravenosa
- JUP - Junção ureteropélvica
- JUV – Junção ureterovesicular
- LEU – Leucócitos
- LEOC - Litotripsia extracorpórea por onda de choque
- LIN – Linfócitos
- LR – Lactato de ringer

LRA – Lesão renal aguda
MCH – Hemoglobina corpuscular média
MCHC – Concentração da hemoglobina corpuscular média
MCV – Volume corpuscular médio
MON – Monócitos
MPV- Volume plaquetário médio
NEU – Neutrófilos
OUF – Obstrução ureteral felina
PA – Pressão arterial
PAD – Pressão arterial diastólica
PAM – Pressão arterial média
PAS – Pressão arterial sistólica
PCO2 – Pressão parcial de dióxido de carbono
PD – Polidipsia
pH – Potencial de hidrogénio
PLT – Plaquetas
PO – Por via oral, da locução latina “*Per Os*”
POC – Teste rápido/triagem, acrónimo anglo-saxónico para “Point Of Care”
PU – Poliúria
QID – Quatro vezes ao dia, da locução latina “*Quater In Die*”
RDWc – Amplitude de distribuição dos eritrócitos, do inglês “Red Cell Distribution Width”
RPM – Respirações por minuto
SC – Via de administração subcutânea
SID – Uma vez ao dia, da locução latina “*Semel In Die*”
SIRS – Síndrome da resposta inflamatória sistémica
SNC – Sistema nervoso central
SRAA – Sistema renina-angiotensina-aldosterona
SUB – Bypass ureteral subcutâneo, acrónimo anglo-saxónico para “Subcutaneous Ureteral Bypass”
TAC – Tomografia axial computadorizada
TID – Três vezes ao dia, da locução latina “*Ter In Die*”
TFG – Taxa de filtração glomerular
TMD – Tratamento médico desobstrutivo
TRC – Tempo de repleção capilar
TUIF – Trato urinário inferior felino
TUSF – Trato urinário superior felino

UFC – Unidades formadoras de colónias

UPC – Rácio proteína/creatinina na urina, do inglês “Urine Protein Creatinine”

Lista de unidades e símbolos

ml/kg – Mililitro por quilograma	fl – Fentolitro
g/dl – Gramas por decilitro	pg – Picograma
mmHg – Milímetro de mercúrio	s – Segundo
ml – Mililitro	% – Percentagem
Kg – Quilograma	+ – Mais
mm – Milímetro	- – Menos
cm – Centímetro	± – Mais ou menos
mg – Miligrama	> – Maior
mg/dl – Miligrama por decilitro	< – Menor
U/l – Unidade internacional por litro	= – Igual
mg/kg – Miligrama por quilograma	≤ – Menor ou igual
UI – Unidade internacional	≥ – Maior ou igual
G – Gauge	® – Marca registada
°C – Graus Celsius	

Índice Geral

Casuística do Estágio Curricular	17
Introdução	21
1. Particularidades do Sistema Urinário Felino	21
2. Nefroureterolitíase	23
3. Obstrução Ureteral Felina	26
3.1. Etiologia	26
3.2. Epidemiologia	27
3.3. Patofisiologia	27
3.4. Apresentação Clínica	29
3.5. Meios Complementares de Diagnóstico	30
3.5.1. Hemograma	30
3.5.2. Análises Bioquímicas	30
3.5.3. Radiografia Abdominal	31
3.5.4. Ecografia Abdominal	32
3.5.5. Urianálise e Urocultura	33
3.5.6. Ureteropielografia Retrógrada	34
3.5.7. Pielografia Anterógrada	34
3.5.8. Tomografia Computorizada	35
3.5.9. Estudo da Taxa de Filtração Glomerular/ Cintigrafia	35
3.6. Tratamento	35
3.6.1. Tratamento Médico	36
3.6.2. Tratamento Cirúrgico	40
3.6.2.1. Considerações Pré-operatórias	40
3.6.2.2. Técnicas Cirúrgicas	41
3.6.2.3. Considerações Pós-operatórias	44
3.7. Prognóstico	45
4. Materiais e métodos	46
5. Casos Clínicos	47

5.1 Caso Clínico 1 – Mia	47
5.1.1 Paciente	47
5.1.2 História clínica	47
5.1.3 Exame de estado geral	47
5.1.4 Lista de problemas	48
5.1.5 Lista de Diagnósticos diferenciais	48
5.1.6 Plano	48
5.1.7 Meios complementares de diagnóstico	49
5.1.7.1 Hemograma	49
5.1.7.2 Análises Bioquímicas	50
5.1.7.3 Ecografia Abdominal	50
5.1.7.4 Urina Tipo III	51
5.1.8 Diagnóstico Definitivo	52
5.1.9 Tratamento	52
5.1.10. Evolução	53
5.2 Caso Clínico 2 - Miu Miu	56
5.2.1 Paciente	56
5.2.2 História Clínica	56
5.2.3 Exame de Estado Geral	57
5.2.4 Lista de Problemas	57
5.2.5 Lista de Diagnósticos Diferenciais	57
5.2.6 Meios Complementares de Diagnóstico	57
5.2.6.1 Hemograma	57
5.2.6.2 Análises Bioquímicas	57
5.2.6.3 Ecografia Abdominal	58
5.2.6.4 Radiografia Abdominal	59
5.2.6.5 Urina tipo III	59
5.2.7 Diagnóstico definitivo	60
5.2.8 Tratamento	60
5.2.9 Evolução	61

5.3 Caso Clínico 3 – Emily	62
5.3.1 Paciente	62
5.3.2 História Clínica	62
5.3.3 Exame de Estado Geral	62
5.3.4 Lista de problemas	63
5.3.5 Lista de Diagnósticos Diferenciais	63
5.3.6 Plano	63
5.3.7 Meios complementares de diagnóstico	64
5.3.7.1 Hemograma	64
5.3.7.2 Análises Bioquímicas	65
5.3.7.3 Ecografia Abdominal	65
5.3.7.4 Radiografia Abdominal	66
5.3.7.5 Urina Tipo III	66
5.3.8 Diagnóstico definitivo	67
5.3.9 Tratamento	67
5.3.10 Evolução	67
5.4 Caso Clínico 4 – Nini	70
5.4.1 Paciente	70
5.4.2 História Clínica	70
5.4.3 Exame de Estado Geral	70
5.4.4 Lista de Problemas	71
5.4.5 Lista de Diagnósticos Diferenciais	71
5.4.6 Meios Complementares de Diagnóstico	72
5.4.6.1 Hemograma	72
5.4.6.2 Análises Bioquímicas	73
5.4.6.3 Ecografia Abdominal	73
5.4.6.4 Radiografia Abdominal	75
5.4.6.5 Urina Tipo III	76
5.4.7 Diagnóstico Definitivo	77
5.4.8 Plano	77

5.4.9 Tratamento	77
5.4.10. Evolução	79
Discussão	81
Conclusão	86
Referências bibliográficas	87

Índice de Figuras

Figura 1 - Símbolo "Cat Friendly Clinic". In International Cat Care. Retirado a 12 de Setembro de 2019 de https://catcare.org/veterinary/cat-friendly-clinic/	17
Figura 2 - Anatomia do Sistema Urinário do gato (Adaptado de Sebastiani & Fishbeck, 2005).	23
Figura 3 - Rim de um gato com Doença Renal Crónica seccionado sagitalmente. Presença de múltiplos nefrólitos na pélvis renal. Nefrolitíase por oxalato de cálcio (Adaptado de O’Kell et al., 2017).	25
Figura 4 - "Síndrome do rim grande, rim pequeno" (Adaptado de Palm & Westropp, 2011).	30
Figura 5 - Projeção radiográfica latero-lateral demonstrando a presença de numerosas estruturas radiopacas na região do rim e do ureter. Esta imagem é sugestiva de urolitíase (Adaptado de Scherk, 2012).	32
Figura 6- Mia em regime de internamento.	47
Figura 7 - Plano longitudinal do rim esquerdo de dimensões normais e contornos irregulares. Imagem gentilmente cedida pela Dra. Joana Bacelar.	51
Figura 8 - Plano longitudinal da porção proximal do ureter esquerdo. Imagem gentilmente cedida pela Dra. Joana Bacelar.	51
Figura 9 - Miu Miu em consulta.	56
Figura 10 - Rim direito atrofiado com perda de definição cortico-medular e presença de hidronefrose. Imagem gentilmente cedida pelo Dr. Pedro Almeida.	58
Figura 11 - Ureter direito apresenta-se dilatado e com a presença de uma estrutura produtora de sombra acústica. Imagem gentilmente cedida pelo Dr. Pedro Almeida.	58
Figura 12 - Projeção radiográfica ortogonal latero-lateral abdominal direita. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.	59
Figura 13- Emily em consulta de controlo.	62
Figura 14 - Projeção radiográfica latero-lateral abdominal direita. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.	66

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela representativa dos casos assistidos em consultas e regime de internamento ordenados por especialidades e respetivas atividades realizadas.....	18
Tabela 2 - Tabela representativa dos casos de cirurgia ordenados por especialidades e respetivas atividades realizadas.:	19
Tabela 3 - Tratamento médico de Obstrução Ureteral em Gatos.	39
Tabela 4 - Hemograma completo realizado à data de internamento.	49
Tabela 5- Análises bioquímicas à data de internamento.	50
Tabela 6 - Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.....	52
Tabela 7- Exame Químico da Urina. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico. Amostra colhida por cistocentese.	52
Tabela 8- Medicação realizada durante o internamento.....	53
Tabela 9- Medicação administrada em casa.	53
Tabela 10 - Tabela de evolução das análises bioquímicas da Mia.....	54
Tabela 11- Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.....	60
Tabela 12- Exame Químico da Urina. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico. Amostra colhida por cistocentese.	60
Tabela 13 - Medicação realizada em casa.....	61
Tabela 14 - Hemograma completo à data de admissão.	64
Tabela 15 - Análises bioquímicas à data de admissão no hospital.....	65
Tabela 16 - Exame físico da urina colhida por cistocentese.....	66
Tabela 17- Exame químico da urina colhida por cistocentese. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico.....	67
Tabela 18- Tabela evolutiva das análises bioquímicas da Mia.....	69
Tabela 19 - Hemograma completo à data de admissão no hospital.	72
Tabela 20- Análises bioquímicas à data de admissão no hospital.....	73
Tabela 21 - Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.....	76
Tabela 22 - Exame químico da urina colhida por cistocentese. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico.....	77
Tabela 23 - Medicação realizada durante o internamento.....	78
Tabela 24 - Evolução dos parâmetros bioquímicos da Nini durante o período de internamento.....	79

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Gráfico ilustrativo da casuística de consultas e internamento do estágio curricular	19
Gráfico 2 - Gráfico ilustrativo do número de cirurgias durante o estágio curricular.....	20
Gráfico 3 - Gráfico demonstrativo da evolução dos níveis de creatinina (em mg/dl) da Mia, ao longo do tempo de tratamento médico.....	55
Gráfico 4 - Evolução dos níveis de creatinina (em mg/dl) da Mia.....	69

Casuística do Estágio Curricular

O estágio curricular realizou-se no Hospital Vivemos o Gato de dia 16 de agosto até dia 16 de janeiro de 2019 e teve uma jornada laboral com uma carga horária mínima de 8h diárias, incluindo fins-de-semana e turnos noturnos, sob a orientação da Dra. Inês Guerra, especialista em comportamento felino. Este hospital possuía algumas particularidades por proporcionar cuidados dedicados exclusivamente à espécie felina e ser considerado “Cat Friendly Clinic” nível ouro.

“Cat Friendly Clinic” (Figura 1) é um programa internacional da “International Society of Feline Medicine” (ISFM) que reconhece que levar os gatos a uma consulta veterinária, pela sua natureza e necessidades únicas, pode ser um grande desafio. O programa “Cat Friendly Clinic” foi estabelecido para ajudar a combater os problemas relacionados com as visitas ao veterinário criando mais clínicas que respeitem a natureza dos gatos, reduzindo o stress e tornando toda a experiência mais fácil e agradável.

Ao longo do estágio assistiu-se a consultas de diversas especialidades e foi possível pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso. As consultas mais observadas foram de Imagiologia, Medicina Preventiva e Urologia (Tabela 1). Para além da observação e assistência nas consultas, realizou-se apoio no internamento hospitalar, pondo em prática tarefas como exames de estado geral, cateterização de animais, análises sanguíneas, urianálises, administração de medicação e prestação de cuidados básicos de higiene e alimentação.

A casuística e atividades realizadas a nível de internamento e consultas, está representada na tabela e gráfico seguintes, estando a tabela ordenada por especialidades (Tabela 1 e gráfico 1).

O estágio curricular incluiu também a participação em cirurgias, estas com uma casuística menor que a das consultas (Tabela 2 e gráfico 2). Nesta área, realizou-se o acompanhamento pré-cirúrgico constituído por elaboração de protocolos anestésicos, cateterização dos animais, administração de fármacos e entubação, participação como segundo cirurgião no momento de cirurgia e acompanhamento pós-cirúrgico de cada gato, monitorizando a anestesia nas três fases.



Figura 1 - Símbolo "Cat Friendly Clinic". In International Cat Care. Retirado a 12 de Setembro de 2019 de <https://catcare.org/veterinary/cat-friendly-clinic/>.

Tabela 1 - Tabela representativa dos casos assistidos em consultas e regime de internamento ordenados por especialidades e respetivas atividades realizadas

Especialidade	Número de Pacientes	% de Pacientes	Atividade
Comportamento	5	1,09%	Observação.
Imagiologia	132	28,88%	Observação, realização de cistocenteses ecoguiadas, assistência na ecografia e posicionamento radiográfico.
Medicina Preventiva	92	20,13%	Observação, anamnese, exame físico, administração de vacinas, desparasitação e colocação de identificação eletrónica.
Oftalmologia	4	0,88%	Observação, anamnese, exame físico e assistência.
Dermatologia	8	1,75%	Observação, anamnese, exame físico, assistência, colheita de amostras e exame microscópico.
Urologia	78	17,07%	Observação, anamnese, exame físico, assistência, realização de urianálise e observação microscópica de sedimento urinário.
Gastroenterologia	21	4,60%	Observação, anamnese, exame físico e assistência.
Pneumologia	14	3,06%	Observação, anamnese, exame físico e assistência.
Odontologia	2	0,44%	Observação, anamnese, exame físico e assistência.
Oncologia	15	3,28%	Observação anamnese, exame físico e assistência.
Cardiologia	4	0,88%	Observação, anamnese, exame físico, assistência na realização de ecocardiografia.
Ortopedia	2	0,44%	Observação anamnese, exame físico e assistência.
Reprodução	7	1,53%	Observação anamnese, exame físico e assistência.
Urgências	14	3,06%	Anamnese, exame físico, assistência, cateterização de veias periféricas, realização de radiografias após estabilização, toracocentese ecoguiada e realização de eutanásia.
Endocrinologia	13	2,84%	Observação, anamnese, exame físico e assistência.
Pós-cirúrgicos	46	10,07%	Observação, anamnese, exame físico, assistência, realização de análises de controlo, remoção de pontos de sutura e realização de terapia com laser.
Total	457		

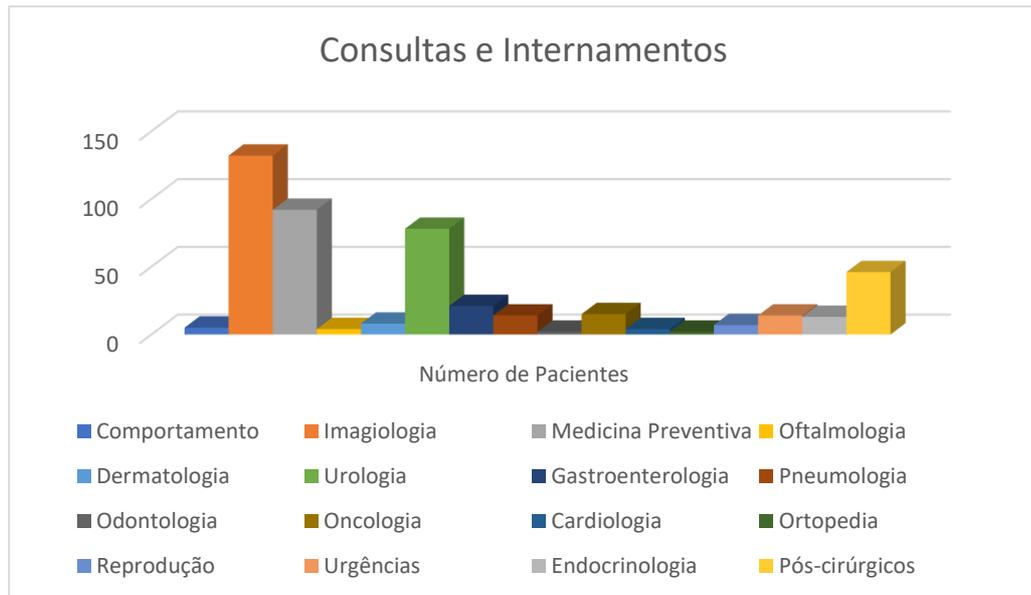


Gráfico 1 - Gráfico ilustrativo da casuística de consultas e internamento do estágio curricular

Tabela 2 - Tabela representativa dos casos de cirurgia ordenados por especialidades e respetivas atividades realizadas.:

Cirurgia	Número de Pacientes	% de Pacientes	Atividade
Ovariohisterectomia	43	38,39%	Observação e segundo cirurgião.
Histerectomia	2	1,79%	Observação e segundo cirurgião.
Orquiectomia	51	45,54%	Observação e segundo cirurgião.
Mastectomia	3	2,68%	Observação.
Enterectomia	1	0,89%	Observação.
Enterotomia	2	1,79%	Observação.
Exérese de massas cutâneas	1	0,89%	Observação.
Enucleação	1	0,89%	Observação.
Destartarização	2	1,79%	Observação.
Extração Dentária	2	1,79%	Observação.
Correção de <i>Pectus excavatum</i>	1	0,89%	Observação e segundo cirurgião.
Acesso ao Ouvido interno	1	0,89%	Observação.
Uretrostomia	1	0,89%	Observação.
Cistostomia	1	0,89%	Observação.
Total	112		

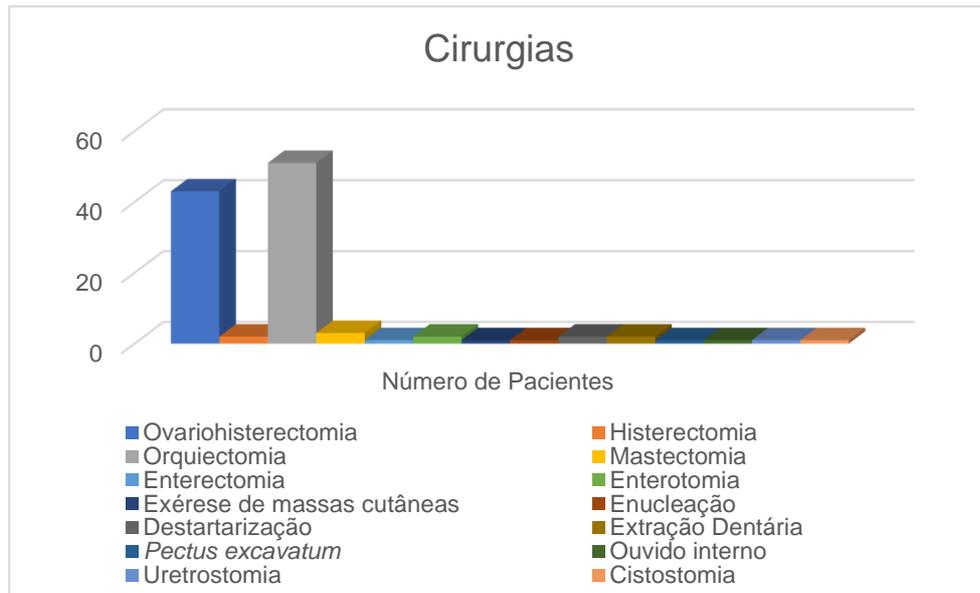


Gráfico 2 - Gráfico ilustrativo do número de cirurgias durante o estágio curricular.

Introdução

1. Particularidades do Sistema Urinário Felino

O Sistema Urinário Felino é dividido em Trato Urinário Superior Felino (TUSF), composto pelos dois rins e ureteres, e Trato Urinário Inferior Felino (TUIF), que engloba a bexiga e a uretra. Neste trabalho o foco será dedicado ao TUSF.

O sistema urinário (Figura 2) está principalmente encarregue pela remoção de resíduos nitrogenados do corpo. Os rins ajudam a manter o equilíbrio eletrolítico, ácido-base e hídrico, atuando como um dos principais órgãos homeostáticos (Cochran, 2011).

Nos gatos, os rins apresentam-se um em cada lado do abdómen e estendem-se aproximadamente até as vértebras lombares craniais, sendo o rim direito mais cranial, em relação ao rim esquerdo. Esta diferença espacial reflete a posição do coração em direção à esquerda da linha média. Os rins localizam-se na cavidade retroperitoneal, dorsalmente à membrana peritoneal que envolve a cavidade abdominal e a maioria dos seus órgãos internos. Geralmente podem ser palpados com exploração firme do abdómen cranial em animais pequenos, como é o caso dos gatos. A superfície do rim é coberta por uma cápsula composta por material fibroso, a cápsula renal. No bordo medial do rim encontra-se o hilo renal que é a entrada e saída da artéria e veia renal, bem como do ureter (Sturtz & Asprea, 2012).

O tamanho renal é medido radiograficamente em relação ao comprimento da segunda vértebra lombar (L2). Foi determinada uma diferença significativa no tamanho dos rins entre gatos inteiros e esterilizados, tendo os primeiros rins maiores. As razões normais de comprimento renal felino variam de 2,1 a 3,2 para gatos inteiros e 1,9 a 2,6 para gatos esterilizados, o que sugere que o estado reprodutivo do animal deve ser tomado em consideração ao interpretar o tamanho dos rins (Scherk, 2012).

O nefrónio é a unidade funcional básica do rim. Os gatos possuem menos nefrónios que os outros mamíferos. Nos humanos, cada rim contém aproximadamente 1 a 1,5 milhões de nefrónios, comparativamente os cães têm aproximadamente 400.000 a 500.000 e os gatos apenas possuem aproximadamente 200.000 nefrónios em cada rim (University of Sydney Centre for Veterinary Education, 2013).

O rim é dividido pelo córtex externo e pela medula central. Os glomérulos e as porções dos túbulos dos nefrónios encontram-se no córtex, enquanto as outras regiões tubulares dos nefrónios e os ductos coletores encontram-se na medula. Nos gatos, a medula renal consiste numa única pirâmide, designada por papila renal, com a sua base adjacente ao córtex e o seu vértice na pélvis renal. Esta última estrutura consiste na extremidade proximal expandida do ureter (Sebastiani & Fishbeck, 2005).

Os ureteres são estruturas tubulares que se localizam no espaço retroperitoneal conectando a pélvis renal à bexiga (Berent, A. C., 2011; Sebastiani & Fishbeck, 2005). Os ureteres saem dos rins no hilo renal e continuam, caudalmente, ao longo da cavidade retroperitoneal dorsal em direção à bexiga (Sturtz & Asprea, 2012), o ureter direito geralmente passa lateralmente à veia cava caudal, enquanto o ureter esquerdo é geralmente lateral à aorta (Berent, A. C., 2011). No caso em que o ureter é visto a passar dorsalmente à veia cava caudal, denomina-se ureter circuncaval. Num gato anatomicamente normal, como o ureter passa caudal e ventralmente, entra no ligamento lateral da bexiga e as curvas distais resultam num gancho em forma de 'J', entrando no aspecto dorsal do colo vesical na junção ureterovesicular (JUV). Em gatos a JUV é tipicamente encontrada na uretra proximal, na junção do trígono (Berent, A.C., 2011).

Os ureteres entram, portanto, na superfície dorsal da bexiga, perto do colo vesical. Em raras ocasiões, os ureteres podem entrar numa localização anormal, denominando-se de ureteres ectópicos. Os ureteres entram formando um ângulo, esta característica ajuda a evitar o refluxo de urina aquando da contração da bexiga. Nas fêmeas, o ureter corre ao longo do oviduto (Sturtz & Asprea, 2012). O diâmetro exterior do ureter do gato é de 1 mm e o seu lúmen de 0,4 mm de diâmetro (Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a, 2018b; Langston & Eatroff, 2016; Palm & Westropp, 2011; Scherk, 2012), o que torna esta estrutura altamente propensa a obstrução (Langston & Eatroff, 2016).

Os ureteres são revestidos por um epitélio de células de transição e composto por várias camadas de músculo liso ao redor da camada mucosa, permitindo o peristaltismo do ureter e a propulsão da urina desde o rim até a bexiga. A contração do músculo ureteral pode entrar em espasmo doloroso em certas situações, como no caso da presença de um cálculo (Sturtz & Asprea, 2012). No cão e no gato a junção ureteropélvica (JUP) é coberta pelo parênquima renal (Berent, A. C., 2011).

Segundo a literatura humana, existem três localizações ao longo do ureter que apresentam estreitamentos anatómicos normais que podem predispor ao depósito de cálculos: a JUP, a JUV e no local do cruzamento do ureter com os vasos ilíacos (Ordon et al., 2013). A avaliação de radiografias de pacientes humanos encaminhados para litotripsia por ondas de choque mostraram que houve um aumento da prevalência de aprisionamento de cálculos na JUP e JUV, mas não onde os vasos ilíacos se cruzavam com o ureter (Clarke, 2018a).

Não existem estudos em Medicina Veterinária que tenham avaliado especificamente os locais mais predispostos para a ocorrência de obstruções por cálculos alojados no ureter felino. No entanto, na série de casos de Kyles et al., 2005b em que os gatos foram submetidos a cirurgia ureteral por ureterolitíase, foram realizadas 50 ureterotomias no terço proximal do ureter, 15 ureterotomias no ureter médio e 9 no ureter distal (Clarke, 2018a).

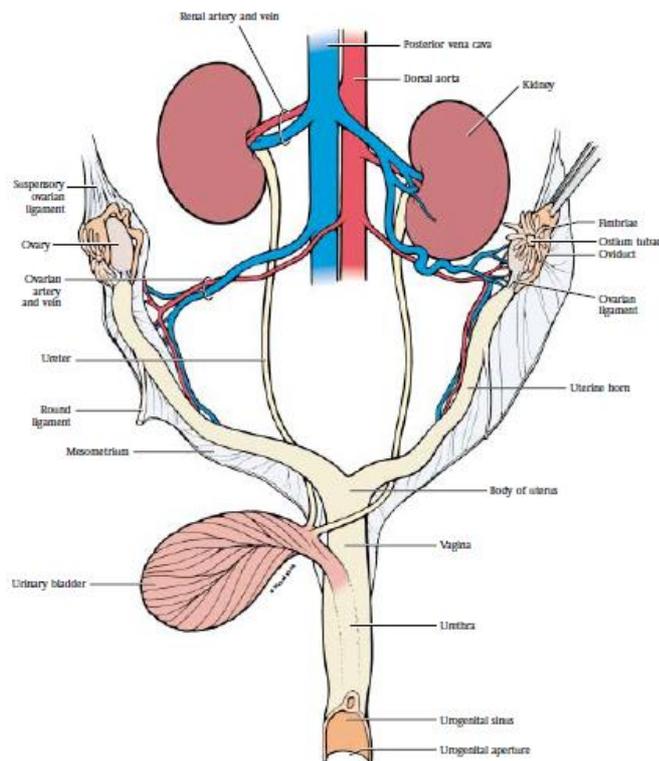


Figura 2 - Anatomia do Sistema Urinário do gato (Adaptado de Sebastiani & Fishbeck, 2005).

2. Nefroureterolitíase

A formação de urólitos (Figura 3) não é uma doença, mas sim uma complicação de vários distúrbios que ocorrem no organismo (Bartges, J. W., 2016).

Osborne et al., 2008 e Ross et al., 1999 defendem que cálculos de oxalato de cálcio (CaOx) são o tipo mais comum de cálculo encontrado no trato urinário superior em cães e gatos.

Ao longo dos últimos 15 anos, a ureterolitíase surgiu como uma importante causa de doença renal aguda, e possivelmente crónica, em gatos. Num estudo de Ross et al., 2006, foi relatada a presença de cálculos renais em 29% de gatos com doença renal crónica (DRC), no entanto a presença de uma relação causa/efeito não foi avaliada. Os nefrólitos são considerados uma importante causa de DRC e de hidronefrose (Scherk, 2012).

Num estudo de Kyles et al., 2005a, foi relatado que 98% dos ureterólitos felinos continham CaOx na sua composição (Palm & Westropp, 2011) e, segundo Lulich et al., 2016 isso ocorre em mais de 90% dos nefrólitos e ureterólitos em gatos. Este tipo de cálculos não são passíveis de dissolução médica (Lulich et al., 2016), sendo a etiopatogenia subjacente não completamente entendida (Bartges, J. W., 2016).

Num estudo de Cannon et al., 2007 entre 1985 e 2004, foram avaliadas 5230 amostras de cálculos urinários do trato urinário felino demonstrando um aumento significativo no diagnóstico de cálculos de CaOx em gatos em comparação com cálculos de estruvite, incluindo um aumento significativo de cálculos contendo CaOx removidos do TUSF. Desde que foram introduzidas modificações dietéticas para dissolver os cálculos de estruvite, observa-se um aumento da frequência de urolitíase por CaOx (Palm & Westropp, 2011).

As raças de gatos predispostas à formação de cálculos de CaOx incluem raças de pelo longo como é o exemplo dos Birmaneses, Persas e Himalaias (Bartges, J. W., 2016; O'Kell et al., 2017; Palm & Westropp, 2011).

Ao avaliar a urolitíase recorrente causada por cálculos de CaOx em gatos, um estudo retrospectivo de controlo de 2393 gatos com urólitos de CaOx relatou que 6,8% tiveram recorrência de CaOx no período de 2 anos. Os gatos com idade compreendida entre os 7 e 10 anos têm 67 vezes mais probabilidade de desenvolver urólitos de CaOx do que os gatos entre 1 e 2 anos de idade (Palm & Westropp, 2011). Segundo Joseph W. Bartges, 2016 os gatos afetados com urolitíase de CaOx são tipicamente mais velhos, o que apoia o suprarreferido, com um pico de risco entre os 10 e os 15 anos de idade.

Os gatos machos têm maior predisposição do que as fêmeas (Bartges, J. W. & Callens, 2016; Palm & Westropp, 2011), e quando castrados, os machos têm 7 vezes mais hipóteses de desenvolverem cálculos de CaOx comparativamente com machos inteiros. Em humanos, eventos de vida stressantes e obesidade têm sido associados com episódios clínicos de urolitíase. No entanto, é necessária a realização de estudos com pacientes felinos que investiguem a existência de relação entre urolitíase e o índice de massa corporal, o peso corporal e os fatores de stress ambiental (Palm & Westropp, 2011).

A fim de desenvolver uma abordagem eficaz de tratamento, as anomalias que promovem a litíase devem ser identificadas. É importante entender os processos associados aos fatores que promovem a formação de cálculos e que podem ser alterados com tratamento médico, como por exemplo, o estado de saturação urinária, os precursores de formação de cristais, o aumento do potencial para desenvolvimento de múltiplos tipos de cristais, e a presença de infeção bacteriana ou obstrução urinária (Bartges, J. W., 2016).

Alguns distúrbios podem ser identificados e corrigidos, como a formação de cálculos de estruvite induzidos por infeção bacteriana e outros podem ser identificados, mas não corrigidos, como é o exemplo da hipercalcemia idiopática (Bartges, J. W., 2016).

Um denominador comum de todos os distúrbios que poderão levar à formação de urólitos é que estes podem criar sobressaturação da urina com um tipo ou vários tipos de precursores da formação de cristais, resultando na formação de cálculos. A determinação da composição dos urólitos é essencial para a prevenção da sua recorrência. Os fatores de risco da formação de cálculos de CaOx incluem o aumento da excreção urinária de cálcio

e/ou de oxalato e a presença de acidúria. A formação de urólitos de CaOx ocorre quando a urina está sobressaturada de cálcio e oxalato (Bartges, J. W. et al., 1999). Para além destas alterações na atividade dos iões, a ocorrência de proteínas de grande peso molecular na urina, como a nefrocalcina, a uropontina e as glicoproteínas de Tamm-Horsfall, influenciam a formação de CaOx (Finch, 2016).

O fator de risco fisiopatológico detetado mais comum é a hiper calciúria, embora isso tenha sido relatado apenas num pequeno número de gatos. Esta hiper calciúria não está necessariamente associada à hiper calcemia. A hiper calcemia idiopática ocorre em gatos e tem sido associada à litíase por CaOx. Outras causas potenciais de hiper calciúria podem incluir tratamento com diuréticos ou corticosteróides, excesso de vitamina C ou D, e tratamento com acidificantes urinários, no entanto estas causas não estão bem descritas em gatos (O’Kell et al., 2017).

Palm & Westropp, 2011 afirmam não observar, nos dias de hoje, cálculos de estruvite no TUSF e que essa mudança na composição dos cálculos pode estar parcialmente associada a mudanças nas dietas felinas que foram descritas anteriormente. Entretanto, o aparecimento da ureterolitíase pode estar associado a um aumento da prevalência de litíase por CaOx em gatos, um aumento da consciência da ureterolitíase e/ou um aumento do uso de imagens diagnósticas em gatos com doença renal. Embora relatadas com menos frequência, outras causas de obstrução ureteral podem incluir “plugs” de tecido mole (que, por vezes, contêm flocos de material mineralizado), detritos inflamatórios em gatos com pielonefrite e cálculos compostos de sangue seco solidificado (Palm & Westropp, 2011).



Figura 3 - Rim de um gato com Doença Renal Crónica seccionado sagitalmente. Presença de múltiplos nefrólitos na pélvis renal. Nefrolitíase por oxalato de cálcio (Adaptado de O’Kell et al., 2017).

3. Obstrução Ureteral Felina

A Obstrução Ureteral Felina (OUF) é uma condição potencialmente fatal, por levar à restrição do fluxo normal de urina resultando em hidronefrose e hidroureter. Se for bilateral, pode causar azotemia severa. No caso de uma obstrução unilateral com azotemia associada, deve ser averiguada a função renal do rim contralateral, pois esta deverá estar diminuída. Recentemente, foi reportada uma associação entre cálculos no TUSF e DRC felina (Fages et al., 2018).

As doenças relacionadas com o ureter felino fazem parte de uma constelação muitas vezes frustrante, tanto no que respeita ao diagnóstico como ao tratamento. Com os recentes avanços nas técnicas minimamente invasivas veterinárias, o diagnóstico e o tratamento da OUF tornaram-se menos agressivos, mais eficazes e mais seguros. Para que estes procedimentos estejam mais disponíveis no futuro, é necessária a existência de técnicos experientes e de equipamentos especializados. Conforme os dados publicados, a comunidade veterinária, em parte, poderá tentar implementar o uso destas técnicas de intervenção de modo a substituir a cirurgia tradicional (Berent, A. 2014a), como é o caso de Medicina Humana (Bagley, 2002; Wollin & Denstedt, 1998).

3.1. Etiologia

As obstruções ureterais podem ocorrer de causas intraluminais, intramurais ou extramurais (Rothrock, 2016). As causas intraluminais incluem ureterólitos, cálculos de sangue seco solidificado (Clarke, 2018a; Fages et al., 2018), coágulos sanguíneos ou outros detritos intraluminais, como “plugs” mucosos e mucopurulentos (Fages et al., 2018) associados a pielonefrite (Rothrock, 2016). As causas intramurais incluem estenoses ureterais, neoplasias ureterais, edema e fibrose do ureter (Clarke, 2018a; Fages et al., 2018; Rothrock, 2016). As causas extramurais incluem massas retroperitoneais (Rothrock, 2016), trauma ureteral, obstrução ureteral iatrogénica através de ligadura do ureter (Clarke, 2018a; Fages et al., 2018), ureteres ectópicos, fibrose retroperitoneal pós-transplante renal (Clarke, 2018a) e outras neoplasias (Berent, A., 2014a; Berent, A., 2011; Clarke, 2018a; Fages et al., 2018).

As obstruções ureterais podem ser uni- ou bilaterais, parciais ou completas. Apenas 15% dos casos de OUF são bilaterais (Rothrock, 2016). Mais de 80 a 90% das obstruções ureterais em gatos são consideradas parciais com base na ureterografia anterógrada (Lulich et al., 2016).

Segundo Langston & Eatroff, 2016, as obstruções no TUSF tornaram-se uma causa comum de LRA felina nos últimos 20 anos. A ureterolitíase é a causa mais comum de

obstruções ureterais em gatos (Berent, A., 2014b; Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a; Degner & Clarke, 2015; Kyles et al., 2005a, 2005b), esta corresponde a aproximadamente 80% das obstruções ureterais, seguindo-se a estenose ureteral (~20%), esta pode ser congénita ou adquirida, e neoplasias do trígono vesical (~<3%) (Clarke, 2018a), sendo o carcinoma das células de transição localizado no trígono da bexiga a neoplasia mais comum (Rothrock, 2016). Alguns pacientes têm estenoses ureterais e ureterolitíase concomitantemente (Rothrock, 2016).

A neoplasia ureteral primária é rara. A neoplasia metastática também pode resultar em obstrução ureteral. Casos raros de obstrução ureteral têm sido documentados com ureteres circuncavais congénitos. Foi relatado apenas um único caso de hidronefrose por obstrução ureteral associada a enfarte retroperitoneal (Rothrock, 2016).

Mais de 98% dos ureterólitos felinos são compostos por CaOx (Berent, A., 2014b; Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a; Degner & Clarke, 2015; Kyles et al., 2005a, 2005b; Rothrock, 2016). Este tipo de cálculos não se dissolvem medicamente e precisam de passar espontaneamente, ser removidos ou tratados para permitir a passagem da urina (Berent, A., 2014b; Berent, A. C., 2011). Também se sabe que tem ocorrido um aumento do diagnóstico de OUF por cálculos de sangue seco solidificado (Clarke, 2018a). Os ureterólitos não são apenas a causa mais comum de obstrução ureteral, mas também podem servir como um nicho para infeção, levando a infeções crónicas do trato urinário (Rothrock, 2016).

3.2. Epidemiologia

Nenhuma predisposição sexual (Palm & Westropp, 2011; Rothrock, 2016; Sparkes et al., 2016) ou de raça foi documentada para casos de OUF, sendo os gatos adultos de meia idade a geriátricos os mais comumente afetados. Dos gatos com obstrução ureteral 75 a 90% têm doença renal preexistente (Langston & Eatroff, 2016; Rothrock, 2016).

3.3. Patofisiologia

A resposta fisiológica a uma obstrução ureteral é muito complexa, tanto antes como depois da sua resolução (Berent, A. C., 2011).

A obstrução ureteral pode resultar em azotemia grave e potencialmente fatal, especialmente em casos de obstrução ureteral bilateral (aproximadamente 15% dos casos) ou em pacientes com doença renal preexistente simultânea (>75-90%) (Berent, A., 2014a; Rothrock, 2016).

Os processos fisiopatológicos incluem vasoconstrição, influxo de células inflamatórias, liberação de enzimas proteolíticas e o recrutamento de fibroblastos resultando em fibrose (Langston & Eatroff, 2016).

A LRA no caso da OUF é o resultado do aumento de pressão no interior da pélvis renal e do ureter diminuindo a corrente sanguínea e a taxa de filtração glomerular (TFG), resultando em inflamação e dano tubular renal (Clarke, 2018a). A pressão excessiva é transmitida a todo o nefrônio e ocorre uma diminuição da TFG através da liberação concomitante de mediadores vasoativos, do fluxo de leucócitos e subsequente fibrose. Em resposta, o rim contralateral terá um aumento da TFG e quanto mais tempo o ureter permanecer obstruído, mais danos ocorrerem, estes poderão ser irreversíveis dependendo da gravidade e duração da obstrução (Berent, A. C., 2011).

Os estudos feitos em cães demonstraram que durante uma obstrução ureteral completa, o fluxo sanguíneo renal diminui para 40% dentro de 24 horas e era de 20% após 2 semanas. As obstruções ureterais completas levam a um declínio permanente na TFG de 35% após 7 dias, 54% após 14 dias e 100% após 40 dias (Berent, A. C., 2011; Lulich et al., 2016; Rothrock, 2016). Estes números foram obtidos a partir de um modelo canino com obstrução ureteral completa, sem azotemia preexistente, nefrite intersticial crônica, ou obstruções crônicas, de modo que a extrapolação de um resultado pior pode ser esperada em cães e gatos que estão obstruídos (Berent, A. C., 2011). Nestes estudos, também foi documentado um retorno à função renal normal após 150 dias (Berent, A. C., 2011; Lulich et al., 2016).

As obstruções ureterais completas e bilaterais são fatais entre 48 a 72 horas (Adams, 2017). Em contraste com a irreversibilidade de uma obstrução completa, obstruções parciais resultam numa destruição menos severa com maior retorno à função renal após a resolução da obstrução (Rothrock, 2016). Num paciente canino com obstrução ureteral parcial durante 4 semanas, foi constatado que a TFG voltou ao normal (Berent, A. C., 2011). Por outro lado, Lulich et al., 2016 referem estudos que indicam que em modelos animais, a função renal foi maximizada pelo alívio da obstrução de qualquer rim funcional após ter sido parcialmente obstruído por mais de 8 semanas.

Atualmente não estão disponíveis dados para a determinação da percentagem de função renal que pode retornar após a resolução da OUF completa ou parcial e os estudos diferenciais da TFG em rins com obstrução ureteral são considerados pouco fiáveis e não devem impedir a descompressão (Lulich et al., 2016).

3.4. Apresentação Clínica

Os sinais clínicos associados à ureterolitíase são variáveis e estão frequentemente relacionados com a velocidade de desenvolvimento da obstrução ureteral. Os pacientes com OUF aguda e rápida distensão da cápsula renal são frequentemente mais dolorosos em comparação com pacientes com obstruções mais insidiosas (Palm & Westropp, 2011).

Os gatos com obstrução ureteral podem não apresentar sinais clínicos, a menos que a obstrução seja completa, bilateral ou que haja disfunção concorrente do rim contralateral (Rothrock, 2016).

A apresentação clínica de OUF é inespecífica (Clarke, 2018a), possíveis sinais clínicos incluem hiporexia ou anorexia, perda de peso, desidratação, polidipsia, poliúria, renomegalia palpável, assimetria renal palpável, vômitos, letargia, polaquiúria, hematória, estrangúria, febre, hipotermia, vocalização (Rothrock, 2016) e alterações de comportamento (e.g.: esconder-se) (Palm & Westropp, 2011).

Poderão haver algumas particularidades, como dor à palpação abdominal (Clarke, 2018a) e, por vezes, os animais com OUF aguda apresentam uma mudança abrupta de comportamento, início agudo de dor abdominal ou vômito (Bartges, J., 2012).

Os gatos também podem apresentar hematória sem sinais urinários inferiores, como estrangúria, polaquiúria e disúria (Palm & Westropp, 2011). De notar que, quando ocorre hematória sem sinais simultâneos de TUIF, deve-se proceder à pesquisa de cálculos de CaOx do TUSF (Palm & Westropp, 2011).

Dependendo do grau de comprometimento renal, seja este pré-existente ou secundário à obstrução, muitos gatos apresentam sinais clínicos associados a azotemia (Palm & Westropp, 2011).

Como alguns gatos com obstrução ureteral podem não exibir quaisquer sinais clínicos, há a possibilidade de diagnosticar uma obstrução ureteral crônica como circunstância acidental, um exemplo deste caso é a designada "Síndrome do rim grande, rim pequeno" (Figura 4) (Palm & Westropp, 2011). Esta é uma frase que é utilizada para descrever gatos que têm um rim não funcional ou minimamente funcional devido a uma obstrução ureteral anterior, que depois desenvolvem uma obstrução ureteral aguda no rim remanescente e funcional, que pode aumentar secundariamente à hipertrofia compensatória ao longo do tempo. Em muitos casos, o evento obstrutivo inicial passa despercebido pelo tutor, uma vez que os sinais clínicos não são evidentes até o gato desenvolver uma azotemia significativa associada à obstrução ureteral bilateral (Palm & Westropp, 2011) ou depois da resolução da obstrução inicial e ocorrência de uma nova obstrução ureteral, desta vez no rim "saudável", não tendo o rim "pequeno" capacidade de compensação. Nestes casos, a prioridade é resolver a obstrução do rim "grande" o mais rápido possível, a fim de

restaurar a função renal e de modo a prevenir danos permanentes (University of Sydney Centre for Veterinary Education, 2013).



Figura 4 - "Síndrome do rim grande, rim pequeno" (Adaptado de Palm & Westropp, 2011).

3.5. Meios Complementares de Diagnóstico

3.5.1. Hemograma

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

3.5.2. Análises Bioquímicas

As análises bioquímicas podem revelar o aumento dos níveis de ureia e creatinina (azotemia), hiperfosfatemia, hipercalcemia ou hipocalcemia, hipercalémia ou hipocalémia (Rothrock, 2016).

A azotemia é comum no momento do diagnóstico de OUF. Em gatos com obstrução unilateral, 83% encontram-se azotémicos e o grau de azotemia não parece estar associado ao prognóstico, caso a resolução precoce da obstrução seja realizada (Berent, A. C., 2011).

O grau de azotemia apresentado depende do estado de hidratação, extensão da obstrução (parcial versus total, uni- versus bilateral), doença renal preexistente, e função do rim contralateral (Commons, J. B., 2015). Num estudo realizado em 69 gatos com OUF, a

presença de azotemia pré-operatória era de 95%, com um valor médio de creatinina de 5.3 mg/dl (Berent, A. C., et al., 2014).

A presença de hiperfosfatemia foi documentada em 54% dos gatos com OUF, hipercalémia em 35%, hipercalcemia em 14%, e hipocalcemia em 22% (Berent, A. C., 2011).

3.5.3. Radiografia Abdominal

Todos os gatos que apresentem azotemia devem fazer um exame imagiológico abdominal (Palm & Westropp, 2011). No diagnóstico de OUF, é preferível a combinação de radiografia abdominal com ecografia abdominal, sendo que os benefícios da realização de radiografia são os de documentar o tamanho, número, localização dos ureterólitos e a presença de nefrolitíase concomitante, pois estes dados são frequentemente subestimados no exame ecográfico (Berent, A. C., 2011).

Nos casos de OUF, os cálculos radiopacos como os de CaOx e de estruvite, se presentes, são visíveis numa radiografia abdominal simples (Figura 5) (Palm & Westropp, 2011) e a presença de renomegalia pode ser detetada (Rothrock, 2016). Em alguns pacientes, é necessária a realização de um enema para melhorar a visualização da pélvis renal e de todo o ureter (Berent, A. C., 2011).

Ao ser realizado radiografia abdominal como exame complementar, um estudo documentou que 62% dos gatos com OUF apresentavam nefrólitos e 9% dos gatos apresentavam cistólitos radiopacos (Kyles et al., 2005a, 2005b; Snyder et al., 2004).

A sensibilidade das radiografias abdominais para o diagnóstico de cálculos ureterais em gatos foi de 81% e a sensibilidade das ecografias abdominais de 77% (Snyder et al., 2004). Usadas em conjunto, a radiografia e a ecografia abdominal em gatos têm uma sensibilidade de 90% (Berent, A. C., 2011; Kyles et al., 2005a, 2005b).

Alguns ureterólitos são muito pequenos para serem visualizados em radiografias simples e as radiografias com contraste podem ter algumas vantagens, podendo detetar a existência de hidronefrose, hidroureter e distensão ureteral (Rothrock, 2016).

Os ureterólitos de CaOx são facilmente identificados numa projeção radiográfica lateral na área retroperitoneal, no entanto, pode ser difícil determinar qual o ureter que está envolvido ou se um ou ambos os ureteres são afetados. A identificação radiográfica da mineralização na região dos ureteres pode não definir a verdadeira localização da obstrução, ou pode identificar apenas uma área de obstrução, quando múltiplas podem estar presentes. Pequenos cálculos, cálculos sobrepostos ao conteúdo do cólon e cálculos radiolúcentes ou “plugs” obstrutivos podem não ser visualizados nas radiografias (Palm & Westropp, 2011).



Figura 5 - Projeção radiográfica latero-lateral demonstrando a presença de numerosas estruturas radiopacas na região do rim e do ureter. Esta imagem é sugestiva de urolitíase (Adaptado de Scherk, 2012).

3.5.4. Ecografia Abdominal

A ecografia renal é comumente utilizada para avaliar gatos com azotemia, particularmente durante eventos de crise urêmica. As anomalias podem incluir dilatação da pélvis renal, chamada pielectasia ou hidronefrose, dependendo do grau, e dilatação do ureter.

Interpretar o significado clínico de dilatação pélvica pode ser muitas vezes um desafio para o clínico. A presença de dilatação da pélvis renal pode ser uma indicação de obstrução do trato urinário distal ao rim, pielonefrite, pode ocorrer como resultado de alterações associadas à DRC ou causada por administração de fluidoterapia (Quimby et al., 2017).

O diagnóstico de uma obstrução ureteral deve ser baseado em alterações ecográficas de hidronefrose e hidroureter proximal a um ureterólito obstrutivo, independentemente do grau de dilatação pélvica renal. Se a dilatação pélvica renal for <5 mm, é necessária a realização de uma ecografia minuciosa de modo a confirmar a obstrução, a menos que esteja associada a presença de hidroureter proximal a um ureterólito obstrutivo. Se, no exame ecográfico, não for observada uma lesão obstrutiva, a radiografia abdominal deve ser realizada simultaneamente de modo a avaliar a presença de nefroureterólitos. Se os ureterólitos não forem visualizados, a obstrução ureteral não é necessariamente excluída, pois as estenoses ureterais são comuns (>25% dos gatos) (Lulich et al., 2016).

A ecografia abdominal é o exame complementar ideal para a documentação de hidroureter, hidronefrose e para a localização exata da lesão obstrutiva. Caso um tumor no

trígono vesical esteja a causar a obstrução ureteral, é de esperar que o hidroureter se estenda até ao nível da JUV. Caso uma estenose ureteral esteja presente, é esperado que o hidroureter esteja proximal, sem evidência de uma estrutura formadora de sombra acústica na junção do ureter normal com o anormal. Num estudo recente, 60% dos gatos com estenose ureteral tinham evidência de tecido periureteral hiperecótico no local da estenose (A. C. Berent, 2011).

Frequentemente o hidroureter não se estende até ao nível do ureterólito obstrutivo, este facto pode explicar a razão da existência de falhas na identificação do cálculo através do exame ecográfico. Num estudo de Kyles et al., 2005a no qual 155 gatos com OUF foram submetidos a cirurgia, foi observada, através de ecografia, dilatação do ureter e/ou da pélvis renal em 143 gatos (92%). Nas obstruções ureterais subagudas, as dilatações ureterais e pélvicas podem ainda não se ter desenvolvido, portanto é fundamental considerar a OUF como um diferencial, mesmo quando a dilatação não está presente (Palm & Westropp, 2011).

Outras modalidades de imagem adicionais, como a pielografia anterógrada ou a tomografia computadorizada, podem ser necessárias para identificar cálculos que não sejam visualizados à radiografia, nem à ecografia abdominal (Palm & Westropp, 2011). A identificação de nefrólitos e ureterólitos é vital na tomada de decisões terapêuticas quando se considera cirurgia tradicional, “stent” ureteral, ou outro tipo de intervenções minimamente invasivas (Berent A. C., 2011).

3.5.5. Urianálise e Urocultura

Os possíveis achados ao realizar urianálise incluem diminuição da gravidade específica da urina, presença de hematúria, proteinúria, cristalúria, piúria e bacteriúria (Rothrock, 2016). Em casos de OUF deve realizar-se uma cultura de urina, pois num estudo feito em 69 gatos com obstruções ureterais, aproximadamente 33% apresentava infeção do trato urinário (ITU) descoberta antes do tratamento de OUF (Berent, A. C. et al., 2014).

Através da urianálise foram observados cristais na urina em 29% dos gatos, sendo os cristais amorfos e os cristais de CaOx os mais comuns (Berent, A. C., 2011).

A composição do ureterólito pode afetar a decisão do manejo da OUF, por isso uma avaliação cuidadosa das urianálises, dos resultados da urocultura, da aparência radiográfica e, quando possível, a análise quantitativa do cálculo deve ser sempre realizada. O tipo de tratamento que pode ser implementado, pode ser médico, dietético, cirúrgico ou uma combinação de vários (Lulich et al., 2016).

3.5.6. Ureteropielografia Retrógrada

A ureteropielografia retrógrada é realizada através de cistoscopia e fluoroscopia, canulando a JUV e injetando contraste. Este procedimento permite a irrigação do contraste de forma retrógrada a fim de documentar a integridade ureteral, litíase, tortuosidade do ureter e o diâmetro ureteral. Esta é aparentemente mais precisa que a pielografia intravenosa, permitindo a distensão ureteral e maiores concentrações de contraste durante a irrigação ureteral sem o risco potencial de nefropatia induzida pelo contraste. O agente de contraste permanece no sistema de coletor renal e não é injetado intravascularmente, não tendo efeito nocivo sobre os nefrônios. Este procedimento também é menos invasivo do que a pielografia anterógrada, eliminando a necessidade de acesso por agulha e o risco de sangramento subsequente ou extravasamento urinário através do parênquima renal caso uma lesão obstrutiva ureteral persista (Berent, A. C., 2011).

Embora os nefrólitos e ureterólitos de CaOx estejam mais frequentemente envolvidos em lesões obstrutivas, o surgimento de cálculos sanguíneos, inflamação e fibrose com hipertrofia do músculo liso da parede ureteral (estenoses) e ureteres circuncavais tornaram as técnicas avançadas de imagiologia importantes para a identificação precisa pré-cirúrgica da causa da obstrução ureteral. Esta informação pode ajudar na decisão de encaminhamento para instituições selecionadas para intervenções específicas (Langston & Eatroff, 2016).

3.5.7. Pielografia Anterógrada

A pielografia anterógrada é considerada o exame mais preciso para a obstrução ureteral (Lamb et al., 2018), esta proporciona uma boa visualização da pélvis renal e do ureter, permite a localização da obstrução e ajuda a determinar se esta é completa ou parcial (Berent, A. C., 2011).

A pielografia percutânea anterógrada guiada por ecografia não depende da TFG para o fornecimento de contraste ao sistema coletor (Chew et al., 2011a). A passagem de contraste para a bexiga prova a integridade ureteral, enquanto que a falha na passagem do contraste indica pelo menos a existência de obstrução ureteral parcial e a sua localização. Para além das obstruções causadas por cálculos e coágulos de sangue seco solidificado, as estenoses ureterais consequentes a episódios de cálculos ureterais ou pós-cirúrgicos de OUF podem ser demonstradas usando a pielografia (Lamb et al., 2018).

A pielografia anterógrada de contraste não é necessária para o diagnóstico de obstrução ureteral caso o ureterólito obstrutivo se encontre na terminação distal do hidroureter (Lulich et al., 2016).

3.5.8. Tomografia Computorizada

Os estudos avançados de imagem, como a tomografia computadorizada, em pacientes com suspeita de obstrução ureteral, normalmente não fornecem mais informações clínicas do que as obtidas com a combinação de exames de ecografia e radiografia (Lulich et al., 2016).

No entanto, no caso de o paciente seguir para cirurgia e o número e localização dos cálculos não for claro com base nas radiografias e ecografias abdominais já realizadas, a tomografia computadorizada pode ter vantagens e ser realizada no pré-operatório. O contraste intravenoso administrado durante a tomografia pode ajudar na diferenciação simultânea de obstruções parciais ou completas (Berent, A. C., 2011).

3.5.9. Estudo da Taxa de Filtração Glomerular/ Cintigrafia

A TFG renal pode ser medida individualmente através de cintigrafia com a administração de ácido pentacético com tecnilato Tc 99 dietilenotriamina. A TFG de um rim que se encontra obstruído é frequentemente reduzida, e a previsibilidade do retorno da função com base na cintigrafia geralmente não é clara, potencialmente subestimando significativamente a função renal pós-desobstrução. A análise da TFG do rim contralateral pode ajudar na decisão terapêutica de obstruções unilaterais ou bilaterais ou, potencialmente, na decisão de realizar nefrectomia caso seja absolutamente necessário, mas normalmente não é recomendado (Berent, A. C., 2011; Hardie & Kyles, 2004).

3.6. Tratamento

As obstruções ureterais podem ser difíceis de diagnosticar e de tratar em medicina veterinária. A crescente incidência de obstruções ureterais na prática veterinária, combinada com a invasividade e morbidade associadas às técnicas cirúrgicas tradicionais, torna apelativa a utilização de novas opções minimamente invasivas (Berent, A. C., 2011).

As obstruções ureterais devem ser geridas como uma emergência, independentemente da obstrução ser parcial ou completa (Lulich et al., 2016). Muitos casos de obstrução ureteral requerem intervenção cirúrgica, mas o manejo médico pode ser realizado em alguns casos de ureterolitíase (Rothrock, 2016).

A informação reportada na literatura relativamente ao tratamento de OUF é escassa (Berent, A. C., 2011).

3.6.1. Tratamento Médico

Embora não existam estudos relativamente à eficácia do tratamento médico utilizado em casos de OUF, a maioria dos clínicos experientes concordarão que o Tratamento Médico Desobstrutivo (TMD) pode ter um papel importante no manejo desta doença em pacientes estáveis (Palm & Westropp, 2011). Esta terapia normalmente envolve o aumento do débito urinário, relaxamento da musculatura lisa ureteral e diminuição do edema e inflamação do ureter (Tabela 3) (Rothrock, 2016).

Adams, 2017 defende que quando a dilatação pélvica renal é $\leq 3-5$ mm, e a função renal é estável, as obstruções induzidas por ureterólitos devem ser monitorizadas em vez de descomprimidas.

Berent, A., 2014a afirma que a terapia médica mostrou-se eficaz em apenas um pequeno número de gatos (7,7 a 15%), mas pode ser considerada antes de outras formas de intervenção, especialmente se os ureterólitos forem pequenos (1 a 2 mm) e localizados no ureter distal, já Lulich et al., 2016 afirma que o manejo médico para o tratamento de gatos com obstruções ureterais só é relatado como eficaz em 8 a 13% dos casos e que como mais de 25% das obstruções ureterais em gatos estão associadas a estenoses ureterais simultâneas, o sucesso do manejo médico é frequentemente limitado.

É, realmente, importante perceber que mais de 20% das OUF são relatadas como associadas a estenoses (\pm cálculos), onde não se espera que o manejo médico e a cirurgia tradicional sejam altamente eficazes. Para casos oligúricos, anúricos, hipercalémicos ou com sobrecarga de fluidos, a intervenção imediata ou terapia hemodialítica intermitente deve ser considerada para a estabilização do paciente (Berent, A., 2014a).

Desconhece-se o período de tempo em que seja seguro permitir a passagem dos ureterólitos sem que ocorram danos renais irreversíveis (J. Bartges, 2012). Em cães e gatos, ureterólitos não obstrutivos (pélvis renal $< 4-5$ mm) que não estejam associados a infeção ou azotemia podem ser tratados de forma conservadora usando TMD por 1 a 2 semanas, desde que a função renal seja estável (Adams, 2017).

Em Medicina Humana, as técnicas intervencionistas sobrepõem-se ao TMD a partir do momento em que haja permanência do ureterólito no mesmo local por mais de 2 semanas, aumento progressivo da dilatação da pélvis renal ou do ureter, o manejo de dor não for eficaz ou haja deterioramento da função renal. Esta informação pode ser aplicada a cães e gatos com a mesma condição (Adams, 2017; Preminger et al., 2007). Por outro lado, Lulich et al., 2016 refere que o tratamento médico da ureterolitíase obstrutiva estável pode ser considerado apenas durante 24 a 72 horas, no entanto, os tutores devem ser informados sobre o elevado índice de insucesso. No seu estudo, Adams, 2017 afirma que o sucesso

geral do TMD em gatos é baixo e as estenoses ureterais simultâneas estão frequentemente presentes, reforçando a ideia suprarreferida.

J. Bartges, 2012 defende que os gatos que apresentam DRC e uremia associada à OUF devem ser tratados com TMD por 2 a 4 dias de modo a que os ureterólitos sejam expelidos ou, caso isso não aconteça, devem ser estabilizados durante esse período para que posteriormente seja possível realizar tratamento cirúrgico. Deverá iniciar-se terapia de suporte, caso haja ITU ou DRC concomitante (Rothrock, 2016).

Em cães e gatos, os ureterólitos podem mover-se espontaneamente em sentido retrógrado de volta para a pélvis renal, em vez de passar para a bexiga (Adams, 2017).

O protocolo médico para a expulsão de ureterólitos mais consensual e sugerido por Adams, 2017; Berent, A., 2014a; Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a; Palm & Westropp, 2011; Preminger et al., 2007 inclui a administração de fluidoterapia, o uso de diuréticos osmóticos como o manitol para aumento da diurese e promoção da progressão do cálculo/“plug” no ureter, o uso de bloqueadores alfa-adrenérgicos (prazosina e tansulosina) e de relaxantes da musculatura lisa do ureter (glucagon ou amitriptilina). A imagem seriada através da realização de radiografias e ecografias de controlo é necessária para determinar se os ureterólitos estão a progredir ao longo do ureter. Entretanto, a monitorização frequente de complicações como o aumento progressivo da dilatação do ureter ou da pélvis renal, azotemia progressiva, oligúria e evidência de ITU ou sépsis, é necessária para prevenir a potencial de perda permanente da função do rim afetado (Adams, 2017).

Em humanos, a metanálise de vários estudos clínicos confirmou que os bloqueadores alfa-adrenérgicos facilitam a passagem dos cálculos ureterais com mais eficácia do que outros medicamentos. A tansulosina demonstrou um aumento de 29% na taxa de passagem bem-sucedida de ureterólitos em comparação aos pacientes controlo (Preminger et al., 2007). Este fármaco é frequentemente utilizado e têm sido relatados resultados favoráveis, particularmente quando os cálculos estão no terço distal do ureter. Este e outros bloqueadores alfa-adrenérgicos como a fenoxibenzamina e a prazosina têm sido utilizados empiricamente em gatos com várias respostas ao tratamento (Adams, 2017). Tem sido sugerido o uso de prazosina em cães e gatos para o TMD como alternativa à tansulosina, no entanto estão em falta estudos clínicos de eficácia nestas espécies (Berent, A., 2014b).

A amitriptilina é um antidepressivo tricíclico (Adams, 2017) e os seus efeitos nos anéis musculares da porção média de ureteres de porcos foram analisados por Achar et al., 2003 para registo de tensão isométrica. Neste estudo, o mecanismo de ação da amitriptilina foi demonstrado como dependente da abertura de canais de potássio dependentes de voltagem 4-AP-sensitivos, e as contrações ureterais foram prevenidas pela administração de concentrações micromolares de amitriptilina. A potência da amitriptilina nos anéis da

musculatura ureteral de humanos (assim como de porcos) demonstrou ser ainda maior do que a observada no sistema urinário inferior (Achar et al., 2003).

Estudos adicionais que avaliaram o tecido ureteral de ratos, porcos e humanos chegaram à conclusão que a amitriptilina ajuda a inibir as contrações da musculatura lisa, sugerindo que este fármaco seria útil como terapia para a OUF (Achar et al., 2003). Noutro estudo, demonstrou-se que a amitriptilina facilitou a passagem de “plugs” uretrais em gatos machos com obstrução uretral (Adams, 2017).

Em relação, à administração de glucagon, segundo Adams, 2017, embora existam relatos clínicos anedóticos de que o glucagon facilita a passagem dos cálculos ureterais em gatos, o único estudo clínico de administração de glucagon em gatos não demonstrou benefícios para o manejo de ureterólitos obstrutivos e dado o inaceitável número de efeitos colaterais e falta de eficácia documentada, a administração de glucagon não é recomendada em cães e gatos com ureterólitos.

O manejo da dor com a administração de buprenorfina também deve ser utilizado de forma a prevenir espasmos ureterais (Palm & Westropp, 2011).

O uso de soluções isotônicas cristalóides equilibradas na fluidoterapia deve ser baseado nos parâmetros registados ao exame físico, incluindo o peso, turgor cutâneo, membranas mucosas, e evidência de edema intersticial. Para além da informação retirada ao exame físico, a escolha do tipo de solução a ser utilizada é guiada pela avaliação do volume intravascular, perfusão e hidratação, incluindo pressão arterial, lactato sanguíneo, saturação venosa central ou mista de oxigénio, ionograma e produção de urina (Clarke, 2018a). O tratamento com fluidos deve ser monitorizado atentamente de modo a prevenir a sobrecarga de fluidos (Adams, 2017).

O tratamento para todos os pacientes com LRA, independentemente da causa desencadeadora, poderá exigir diálise peritoneal ou hemodiálise. A diálise pode ser usada para reduzir a azotemia e corrigir distúrbios eletrolíticos graves, desequilíbrio ácido-base ou sobrecarga de fluidos. É útil para o tratamento de LRA associada a intoxicação (fármacos ou toxinas) ou a obstrução do trato urinário, no tratamento de insuficiência renal crónica terminal não responsiva a tratamento clínico e como parte da estabilização do paciente na preparação para transplante renal (Scherk, 2012).

Muitos pacientes não são candidatos a tratamento médico ou não respondem à terapia médica, portanto, outras modalidades de intervenção são normalmente necessárias (Berent, A., 2014a).

Se o TMD não resultar, deve ser considerada a resolução imediata da obstrução. Se houver uma obstrução ureteral completa, a descompressão da pélvis renal torna-se imperativa para preservar a função renal. Sabendo que muitos dos nossos pacientes felinos estão parcialmente obstruídos durante semanas a meses com comprometimento renal

simultâneo (DRC), recomenda-se um tratamento agressivo e o alívio da obstrução (Berent, A., 2014a; Berent, A. C., 2011).

Tabela 3 - Tratamento médico de Obstrução Ureteral em Gatos.

Medicação	(Berent, A., 2016)	(Rothrock, 2016)	(Bartges, J., 2012)
Fluidoterapia Intravenosa	<p>Na taxa de 90-120 ml/kg por dia.</p> <p>Monitorizar peso corporal, estado de hidratação com/sem medição da pressão venosa central.</p> <p>A autora utiliza frequentemente 0,45% NaCl na taxa 60ml/kg por dia e fluidos de substituição (Plasma-Lyte) numa taxa de 30-60 ml/kg por dia, de modo a prevenir sobrecarga de fluidos.</p>	<p>A terapia com fluidos é administrada por via intravenosa juntamente com diuréticos para aumentar a produção de urina.</p>	-
Bloqueadores alfa-adrenérgicos	<p>Administração de prazosina 0,25 mg/gato BID ou tansulosina 0,01 mg/kg SID.</p> <p>Monitorizar a pressão arterial.</p>	<p>Administração de prazosina a 0,25-0,5 mg por gato PO TID ou BID.</p>	<p>Prazosina a 0,5 mg PO BID</p>
Diuréticos	<p>Administração de bolus de manitol a 0,25 g/kg durante 30 a 60 minutos, depois 60 mg/kg/h CRI por 24 horas.</p> <p>Monitorizar a dimensão da pélvis renal, parâmetros bioquímicos renais e estado de hidratação.</p> <p>A autora é cautelosa se houver evidência de doença cardíaca.</p>	<p>Administração de manitol a 0,25-0,5 mg/kg IV durante 10-20 minutos para 1 a 2 doses.</p> <p>O manitol não deve ser administrado a pacientes desidratados ou com sobrecarga de fluidos.</p>	-
Amitriptilina	<p>Administração de 1 mg/kg SID.</p> <p>As evidências que apoiam este uso são mínimas, e o efeito máximo pode levar algumas semanas.</p>	<p>A amitriptilina a 2,5-12,5 mg por gato PO SID é um relaxante muscular liso ureteral alternativo.</p>	-
Anti-inflamatórios	-	<p>Administração de dexametasona a 0,1 mg/kg IV BID ou SID. Ajuda a diminuir o edema e a inflamação ureteral.</p>	<p>Administração de prednisona a 0,5 mg/kg PO BID ou dexametasona a 0,05 mg/kg IV BID.</p>
Analgésicos	-	<p>Buprenorfina.</p>	-

Legenda: BID – duas vezes ao dia; CRI – taxa de infusão contínua; TID – três vezes ao dia; IV – intravenoso; PO – per os; SID – uma vez ao dia **Fonte:** (Adaptado de Bartges, J., 2012; Berent, A., 2016; Rothrock, 2016).

3.6.2. Tratamento Cirúrgico

A descompressão (e.g., “bypass” ureteral subcutâneo, “stent” ureteral, cirurgia tradicional) deve ser recomendada quando a gestão médica falha ou está contraindicada com base na gravidade da doença do paciente. O tratamento só deve ser realizado por clínicos especializados na intervenção específica a ser usada, e os procedimentos menos invasivos devem ser recomendados sempre que possível (Lulich et al., 2016).

Até ao momento, não existem linhas de orientação para guiar o veterinário para quando e qual cirurgia ou intervenção utilizar para a OUF que requer tratamento definitivo (Bartges, J., 2012; Clarke, 2018b).

Até que exista uma orientação clara e baseada em evidências, a decisão sobre qual procedimento ureteral a ser realizado em gatos deve ser orientada pela natureza da obstrução, localização, urolitíase concomitante, infecção e preferência do cirurgião. Com toda a probabilidade, a cirurgia ureteral, os “stents” e os dispositivos de “bypass” ureteral continuarão a ser opções viáveis e a decisão sobre qual procedimento optar será tomada caso a caso (Clarke, 2018b).

3.6.2.1. Considerações Pré-operatórias

De modo a que seja possível a realização de cirurgia, muitas vezes é necessária a ampliação do ureter 8 até 15 vezes o seu tamanho. Para além disso, instrumentos de cirurgia microvascular, bem como suturas de pequeno tamanho (variando de 6-0 a 10-0), são necessários para suturar o ureter (Clarke, 2018b).

As complicações da cirurgia ureteral incluem edema e inflamação que podem causar reobstrução, estenose, recorrência de cálculos obstrutivos, incluindo migração de nefrólitos, persistência de azotemia e extravasamento de urina, esta última é a complicação mais comum - relatada em 16% dos pacientes (Culp et al., 2016; Hardie & Kyles, 2004; Kyles et al., 2005a, 2005b). As taxas de complicações pós-operatórias em gatos são relatadas como sendo de 31% e as taxas de mortalidade para gatos submetidos a cirurgia ureteral são relatadas como sendo de 21% (Adin & Scansen, 2011; Kyles et al., 2005b; Roberts et al., 2011; Wormser et al., 2016).

A investigação de técnicas alternativas para a descompressão da obstrução ureteral é importante, dada a necessidade de operadores experientes, equipamentos específicos e as complicações que estão associadas à cirurgia ureteral (Clarke, 2018b).

3.6.2.2. Técnicas Cirúrgicas

As técnicas cirúrgicas utilizadas são eleitas em relação ao local de obstrução ureteral, existência de urolitíase, infecção e preferência do cirurgião. Todas têm efeitos secundários e, frequentemente, necessitam de intervenções futuras (Berent, A. C., et al., 2014).

Dados baseados em evidências nos últimos 6 anos sustentam que procedimentos minimamente invasivos, tais como “stents” ureterais e “bypass” ureteral subcutâneo (SUB), têm uma taxa de morbidade e mortalidade para a obstrução ureteral inferior à das opções cirúrgicas tradicionais, tanto em cães como em gatos (Lulich et al., 2016).

As principais opções minimamente invasivas consideradas na prática do autor Berent, A., 2014 incluem colocação de tubo de nefrostomia, “stent” ureteral e a colocação de um SUB, estas possibilitam a descompressão da pélvis renal diminuindo a pressão hidrostática e parando o dano do parênquima renal, permitindo a recuperação renal imediata (A. Berent, 2014a). Para gatos com estenose ureteral, particularmente aquelas na JUP, um SUB é tipicamente recomendado se o tratamento cirúrgico tradicional for recusado (Berent, A. C., 2011).

Lulich et al., 2016 vai de acordo afirmando que tanto o SUB como o “stent” ureteral para OUF devem ser considerados a primeira escolha para o melhor resultado possível e enfatizam que a imagem fluoroscópica, o treino adequado e um operador experiente são necessários para otimizar os resultados do paciente.

A ureteroscopia não é possível em gatos devido ao pequeno tamanho ureteral. Em gatos, os “stents” ureterais têm sido descritos para o tratamento da ureterolitíase, cálculos sanguíneos secos solidificados, estenoses ureterais, “bypass” intraluminal para facilitar a cicatrização após cirurgia ou trauma ureteral, e neoplasia (Clarke, 2018b).

A colocação do “stent” ureteral tem sido usada com sucesso para gerir gatos com obstruções ureterais de várias etiologias (Rothrock, 2016), este é um tratamento eficaz para obstruções ureterais benignas em gatos independentemente da localização obstrutiva, causa ou número de cálculos. As taxas de morbidade e mortalidade perioperatórias foram menores que as relatadas na cirurgia ureteral tradicional. As complicações de curto e longo prazo foram tipicamente menores, mas podem necessitar da troca de “stents” ou do uso de um dispositivo alternativo, particularmente em estenoses ureterais. O prognóstico para OUF após a colocação do “stent” ureteral pode ser considerado bom quando o procedimento é realizado por especialistas com experiência (Berent, A. C., et al., 2014).

O “stent” de rabo de porco duplo J é o “stent” de escolha para gatos, desvia a urina da pélvis renal para a bexiga, contornando assim a obstrução ureteral, promove a dilatação

ureteral passiva, que pode ser útil se forem necessários procedimentos futuros (e.g., litotripsia) (Rothrock, 2016).

A Litotripsia Extracorpórea por Onda de Choque (LEOC) é outra alternativa minimamente invasiva para a remoção de cálculos do TUSF, na pélvis renal ou ureteres (Berent, A. C., 2007) este procedimento é um padrão de cuidado para muitos pacientes humanos com urólitos do trato urinário superior, e tem sido realizada com sucesso em gatos (Bartges, J., 2012). A LEOC envolve o fornecimento de alta energia, pulsos acústicos através de um meio aquoso e dirigidos sob orientação fluoroscópica em dois planos (Berent, A. C., 2007; Rothrock, 2016). O cálculo é incidido entre 1.000-3.500 vezes em diferentes níveis de energia para permitir a implosão e a transformação do cálculo em pó. Os detritos são então deixados para passar do ureter para a bexiga durante um período de 1 a 2 semanas. Este procedimento pode ser realizado com segurança em nefrólitos menores que 5 mm, e ureterólitos menores que 3 mm (Berent, A. C., 2007). Embora a LEOC tenha sido utilizada com sucesso para ureterólitos felinos, os urólitos do TUSF parecem ser mais difíceis de fragmentar do que em cães, e é mais provável que a função renal esteja comprometida (Bartges, J., 2012). A LEOC quebra os ureterólitos em fragmentos de 1 mm e o ureter felino tem normalmente apenas 0,4 mm de diâmetro. Muitos fragmentos não passarão, a menos que uma dilatação ureteral simultânea seja realizada através da colocação de um “stent”. No caso de cálculos maiores, é colocado um “stent” ureteral de cauda dupla antes da LEOC para ajudar na passagem dos detritos (Berent, A., C., 2007). Muitos ureterólitos felinos também estão incorporados na mucosa ureteral e podem não progredir tão eficazmente como nos cães. A LEOC é ideal para ureterólitos distais ou pequenos ureterólitos (Rothrock, 2016).

Os cálculos de estruvite são mais facilmente fragmentados, seguido por CaOx, depois urato e depois cistina. A fragmentação bem-sucedida tem sido relatada em 20 a 25% dos casos de felinos. Os animais que foram submetidos à LEOC devem ter exames periódicos, incluindo análises bioquímicas séricas, urianálise e radiografias para monitorizar a passagem bem-sucedida dos fragmentos e para detetar qualquer comprometimento da função renal devido ao procedimento de litotripsia. Com nefrólitos bilaterais, ambos os rins são tratados ao mesmo tempo, a menos que haja preocupação em comprometer ainda mais a função renal. Algumas das complicações são dor abdominal, hemorragia e hematoma renal, podendo ser observada hematuria imediatamente após o procedimento, pode ocorrer obstrução ureteral transitória ou permanente. Se ocorrer obstrução ureteral permanente e progressiva, é necessário um novo tratamento por litotripsia ou intervenção cirúrgica. Complicações incomuns incluem pancreatite, irritação intestinal, hemólise e hipertensão arterial sistêmica (Bartges, J., 2012).

Em contrapartida, mais recentemente, Clarke, 2018a desencoraja a utilização da LEOC por não ser recomendado atualmente porque o tamanho dos cálculos que resultam

do tratamento - geralmente aproximadamente 1 mm – têm um tamanho muito grande para progredir no ureter felino e refere a resistência dos cálculos de CaOx ao tratamento por ondas de choque (Clarke, 2018a).

Os SUBs foram originalmente criados para pacientes nos quais o “stent” não teve muito sucesso, como casos de estenose ureteral ou um grande número de ureterólitos. Os SUBs são semelhantes a um tubo de nefrostomia, mas podem ser usados a longo prazo e são implantados por via subcutânea (Rothrock, 2016).

A colocação bilateral de SUBs pode ser uma opção de tratamento segura e potencialmente eficaz para a obstrução ureteral bilateral aguda em gatos com ureterolitíase. A monitorização rigorosa do paciente e as decisões de tratamento pós-operatório centradas no paciente são cruciais para o sucesso do tratamento (Heilmann et al., 2016).

Fages et al., 2018 refere que a ecografia parece ser uma ferramenta eficaz na monitorização de gatos após a colocação de SUB e o seu estudo revelou que a distensão pélvica secundária à obstrução ureteral é pelo menos parcialmente reversível após a descompressão com um SUB, mostrou que a ecografia é uma ferramenta importante na deteção de complicações obstrutivas, e uma largura pélvica renal de ≤ 3.5 mm em 3 meses de pós-operatório é esperada em gatos após a colocação do SUB.

Ureterotomia, neoureterocistotomia, ureteronefrectomia e transplante renal têm sido usados para tratar obstruções ureterais (Rothrock, 2016). Os tubos de nefrostomia também podem ser temporariamente necessários (Berent, A., 2014a; Kulendra et al., 2014). A cirurgia ureteral tem uma alta taxa de complicações e mortalidade perioperatória. As taxas de mortalidade perioperatória foram relatadas em 21% num estudo e 8,5% noutra estudo (Berent, A., 2014a; Kulendra et al., 2014). Possíveis complicações incluem obstrução ureteral devido a edema, formação de estenose ureteral, uroabdómen e complicações associadas ao tubo de nefrostomia (Berent, A., 2014a). Um enxerto ileal foi usado com sucesso num gato com OUF (Brouman, 2011).

A nefrotomia deve ser evitada se possível, pois causa danos renais e perda de nefrónios. A pielolitotomia é preferível porque o tecido parenquimatoso renal não é incisado e, portanto, a perda da função renal é menos provável quando comparada com a nefrotomia; contudo, a pielolitotomia não pode ser realizada a menos que a pélvis renal esteja dilatada. Muitas vezes requer técnica microcirúrgica. A ureterotomia é tecnicamente difícil de realizar devido ao pequeno diâmetro do ureter e pela formação de estenose, que ocorre frequentemente. A nefrectomia e a ureterectomia são indicadas para um rim severamente hidronefrótico e não funcional (Bartges, J., 2012).

3.6.2.3. Considerações Pós-operatórias

A monitorização é essencial em gatos gravemente doentes submetidos a tratamento cirúrgico ou tratamento minimamente invasivo de obstrução ureteral (Berent, A., 2014b; Berent, A. C., 2010).

A monitorização consiste tipicamente num exame físico realizado com frequência, com especial atenção à prega cutânea, membranas mucosas e auscultação. O desenvolvimento de um ritmo de galope representando alongamento atrial pode ser uma primeira indicação de sobrecarga de fluidos e os fluidos devem ser reduzidos imediatamente se detetado (Quimby, 2017).

A colocação de cateteres uretrais internos é controversa em gatos com implantes ureterais (SUBs e “stents”) devido à preocupação de infeção ascendente e colonização do implante urinário. No entanto, os cateteres melhoram muito a capacidade de quantificar com precisão o débito urinário. Uma vez que é necessária uma monitorização urinária frequente, muitas vezes a cada 1 a 2 horas em pacientes com diurese pós-operatória significativa, são utilizados resguardos absorventes quando não são utilizados cateteres uretrais e sistemas fechados de recolha. Os resguardos que contêm urina podem ser pesados e ser subtraído o peso do resguardo do peso total, resultando no peso da urina, tendo em conta que cada grama de água equivale a 1 ml (Clarke, 2018b).

A monitorização do volume intravascular e da hidratação do gato é de grande importância no maneio pós-operatório de OUF. A literatura recente tem demonstrado que gatos submetidos a “stent” ureteral tiveram uma diurese pós-obstrutiva mais substancial e uma resolução mais rápida da azotemia em comparação com os submetidos à cirurgia ureteral (Culp et al., 2016). O controlo da dor pós-operatória também é de importante consideração para gatos submetidos à colocação de SUB (Clarke, 2018b).

Alterações na azotemia, fósforo, magnésio e albumina são normalmente monitorizadas a cada 24 horas, a menos que o quadro clínico do gato dite uma monitorização mais frequente. A frequência da monitorização do ionograma pode frequentemente ser reduzida para uma ou duas vezes por dia à medida que a diurese do paciente diminui e a necessidade de fluidos se torna mais estável (Clarke, 2018b).

A frequência de acompanhamento após a alta do paciente geralmente depende da gravidade da azotemia no dia da alta, da existência de tubo esofágico, do suporte nutricional, e se foram ou não colocadas suturas cutâneas (Clarke, 2018b).

3.7. Prognóstico

O prognóstico da recuperação renal após uma situação de obstrução ureteral é variável dependendo da causa da obstrução, do grau da obstrução, da cronicidade da obstrução, do método de resolução e dos cuidados pós-operatórios (Berent, A. C., 2011).

Em gatos, não foram encontrados fatores de prognóstico (e.g., 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, cronicidade da obstrução) de modo a prever a extensão da recuperação renal após a descompressão, a maioria dos rins parece recuperar bem (Berent, A. C., 2011; Lulich et al., 2016).

Os parâmetros da função renal são avaliados com frequência. Muitos gatos com OUF estão azotêmicos no momento do diagnóstico e alguns permanecem azotêmicos após a terapia (Pavia et al., 2015). A partir do momento em que os níveis de creatinina se tenham estabilizado, um painel bioquímico, urianálise e ecografia de controlo são normalmente feitos 1 e 4 semanas após a terapia, e depois a cada 3 meses (Rothrock, 2016). (A. C. Berent et al., 2014)

Considerando os estudos já referidos em que utilizaram cães como modelo, que demonstram uma perda dramática da função renal em 7 dias e pouca recuperação observada após 40 dias, o tempo parece ser criticamente importante para a recuperação renal e uma OUF deve ser tratada como uma emergência. Os dados também sugerem que a recuperação pode levar semanas a meses, portanto é necessário ser paciente e “dar tempo ao rim”. A autora observou melhorias dramáticas nas concentrações de creatinina de 4 a 6 meses após a descompressão ureteral. A resolução do hidroureter e da hidronefrose é tipicamente observada rapidamente após a resolução da obstrução e deve ser seguida rotineiramente (Berent, A. C., 2011).

A presença de nefrólitos não requer uma gestão agressiva. A terapia preventiva adequada e a monitorização podem ser tudo o que é necessário. Os nefrólitos não estão associados à progressão de doença renal crónica, no entanto, os ureterólitos estão associados à diminuição do tempo de sobrevivência (Bartges, J., 2012).

4. Materiais e métodos

A escolha destes casos deveu-se ao facto do especial interesse da autora em medicina interna felina, mais especificamente urologia. Optou-se em sublinhar as doenças ureterais em específico, pois em Medicina Veterinária aborda-se amplamente as doenças do Trato Urinário Inferior Felino, deixando os ureteres para um segundo plano.

Ao longo deste relatório enfatiza-se a importância de ir ao encontro de técnicas não invasivas sempre que o estado clínico do paciente assim o possibilite.

Foram escolhidos 4 casos clínicos de gatos com diagnóstico de Obstrução Ureteral, dos quais um deles se acompanhou no decorrer do estágio curricular no Hospital Vivemos o Gato e os outros 3 casos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Não foi realizado nenhum procedimento específico para a realização deste relatório e que não fosse essencial ao tratamento do paciente, tendo sido apenas feita a recolha dos dados clínicos, sem interferir no normal funcionamento de ambos os Hospitais Veterinários.

Todos os resultados de exames complementares de diagnóstico laboratoriais e imagiológicos foram gentilmente cedidos pelos hospitais veterinários acima referidos. Todos os procedimentos foram realizados cumprindo as normas de ética e bem-estar.

5. Casos Clínicos

5.1. Caso Clínico 1 – Mia

5.1.1. Paciente

Mia (Figura 6), gata doméstica de pelo curto, fêmea esterilizada com 6 anos de idade, índice de condição corporal (ICC) 5/9 e peso corporal de 4,870 kg.

Gata “indoor” e sem coabitantes. As vacinas “core” encontravam-se em dia, assim como a desparasitação interna e externa. Estado retrovírico FIV/FeLV “point of care” (POC) negativo.

Gata apresentada a consulta por queixas de falta de apetite, alteração de comportamento, prostração e vômito esporádico espumoso, não alimentar, sem sangue.



Figura 6- Mia em regime de internamento.

5.1.2. História Clínica

A Mia tinha sido diagnosticada no mês anterior com Doença Renal Crónica (DRC) estágio IRIS 2 (creatinina=1,7 mg/dl) subestadio não proteinúrico (UPC=0,1) e pré-hipertenso (PAS=148mmHg), com uma densidade urinária (DU) de 1035 e hipocalémia de 2,8 (3.7-5.8 mmol/l) associada. Foi instituído o tratamento com gluconato de potássio 1 ml BID. Tem sido submetida a controlos regulares séricos, valores de sódio, cloro e potássio.

A sua alimentação consistia em dieta renal seca - Purina Pro Plan Feline NF Renal Function Veterinary Diets® – *ad libitum* e alimento húmido não dietético.

5.1.3. Exame de Estado Geral

Para a realização do exame físico, por se tratar de uma gata muito ansiosa e com a finalidade de não causar mais stress, recorreu-se a sedação volátil com isoflurano.

A Mia encontrava-se com uma percentagem de desidratação de 7%, mucosas rosadas e secas, perda de elasticidade da pele, tempo de repleção capilar (TRC) menor que 2 segundos e normotérmica com uma temperatura retal de 37,8°C. Frequência cardíaca (FC) de 126 bpm, pulso periférico forte, simétrico e síncrono, frequência respiratória (FR) de 28 rpm, pressão arterial sistólica (PAS) de 152 mmHg, pressão arterial diastólica (PAD) de 79 mmHg e pressão arterial média (PAM) de 103 mmHg. Os gânglios linfáticos periféricos encontravam-se normais.

À auscultação torácica ouviam-se murmúrios vesiculares bilateralmente sem ruídos adventícios, à percussão ressonância clara em ambos os hemitórax. Na auscultação cardíaca S1 e S2 encontravam-se presentes em todos os focos, não tendo sido auscultados sopros ou extrassons. A palpação abdominal apresentava-se com tensão nos quadrantes craniais.

O restante exame de estado geral não tinha alterações dignas de registo.

5.1.4. Lista de Problemas

Elaborou-se a seguinte lista de problemas: hiporexia, alteração de comportamento, prostração, vômito espumoso, não alimentar e sem sangue, DRC e desidratação de 7%.

5.1.5. Lista de Diagnósticos diferenciais

Tendo em atenção o historial da Mia, os diagnósticos diferenciais principais realizados foram os seguintes: agudização de DRC (por infeção urinária, desidratação, causas obstrutivas como nefrolitíase, ureterolitíase ou “plugs” ureterais), gastrite, ingestão de tóxicos/ indiscrição alimentar, Doença Hepática Felina (colangite).

5.1.6. Plano

Realizaram-se análises sanguíneas e optou-se por internar a Mia durante 48 horas de modo a estabelecer a reposição da hidratação através de fluidoterapia intravenosa (IV) com uma taxa de 15 mililitros por hora (ml/h) com solução de lactato de ringer (LR) com suplementação de duas ampolas de cloreto de potássio (KCl) 7,45% de 10 ml cada e proceder ao tratamento de suporte gástrico com maropitant IV numa dose de 1 mg/kg SID.

5.1.7. Meios complementares de diagnóstico

5.1.7.1. Hemograma

Ao realizar este exame (tabela 4) verificou-se a existência de linfopenia, hematócrito baixo sem eritropenia devido a microcitose e ocorrência de trombocitopenia. Resultados não validados por esfregaço.

Tabela 4 - Hemograma completo realizado à data de internamento.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
LEU	10.39	5.5 - 19.5	x10 ⁹ /l
LIN	0.78	1.5-7	x10 ⁹ /l
MON	0.69	0-1.5	x10 ⁹ /l
NEU	8.85	2.5-14	x10 ⁹ /l
EOS	0.07	0-1	x10 ⁹ /l
BAS	0	0-0.2	x10 ⁹ /l
LIN %	7.5	20-55	%
MON %	6.6	1-3	%
NEU %	85.2	35-80	%
EOS %	0.7	0-10	%
BAS %	0	0-1	%
ERI	5.59	5-10	x10 ¹² /l
Hemoglobina	12.3	8-15	g/dl
HTC	20.4	24-45	%
MCV	36	39-55	fl
MCH	21.9	12.5-17.5	pg
MCHC	60.2	30-36	g/dl
RDWc	19.4	-	%
PLT	226	300-800	x10 ⁹ /l
PCT	0.21	-	%
MPV	9.5	12-17	fl
PDWc	40.2	-	%

Legenda: LEU – Leucócitos; LIN – Linfócitos; MON – Monócitos; NEU – Neutrófilos; EOS – Eosinófilos; BAS – Basófilos; ERI – Eritrócitos; HTC – Hematócrito; MCV – Volume Corpuscular Médio; MCH – Hemoglobina Corpuscular Média; MCHC – Concentração da Hemoglobina

Corpuscular Média; RDWc – Amplitude de distribuição dos eritrócitos; PLT – Plaquetas; PCT – plaquetócrito; MPV – Volume Plaquetário Médio; PDWc – Índice de Distribuição das Plaquetas.

5.1.7.2. Análises Bioquímicas

As alterações relevantes das análises bioquímicas (tabela 5) efectuadas foram as seguintes: hipofosfatémia, hiperglicémia e azotemia.

Tabela 5- Análises bioquímicas à data de internamento.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	167	70-150	mg/dl
BUN	49	10-30	mg/dl
Ca	10.7	8.0-11.8	mg/dl
CREA	3.5	0.3-2.1	mg/dl
ALB	3.2	2.2-4.4	g/dl
P	2.6	3.4-8.5	mg/dl
NA+	149	142-164	mmol/l
K+	4.3	3.7-5.8	mmol/l
Cl-	111	99-122	mmol/l
TCO2	23	15-24	mmol/l

Legenda: GLU – Glucose; BUN – Ureia; CA – Cálcio; CREA – Creatinina; ALB – Albumina; P – Fósforo; NA+ – Sódio; K+ – Potássio; CL- – Cloro; TCO2 – Dióxido de Carbono Total.

5.1.7.3. Ecografia Abdominal

Ao realizar ecografia abdominal (Figura 7 e 8), verificou-se que ambos os rins se encontravam com contornos irregulares, embora de dimensões normais, causados por cicatrizes de enfartes focais, ecogenicidade mantida, com moderada diminuição da diferenciação cortico-medular. Dilatação do bacinete e ureter esquerdo, com presença de uma estrutura hiperecogénica com produção de sombra acústica compatível com um cálculo de, aproximadamente, 1,3 mm na porção proximal do ureter. O mesentério adjacente acusava reatividade.



Figura 7 - Plano longitudinal do rim esquerdo de dimensões normais e contornos irregulares. Imagem gentilmente cedida pela Dra. Joana Bacelar.



Figura 8 - Plano longitudinal da porção proximal do ureter esquerdo. Imagem gentilmente cedida pela Dra. Joana Bacelar.

5.1.7.4. Urina Tipo III

Ao analisar a urina física e quimicamente (tabela 6 e 7) verificou-se que a urina tinha uma cor amarela clara e aspeto transparente com redução na capacidade de concentração urinária (1.017). A tira de urina foi positiva para grupo heme (1+). Exame microscópico do sedimento: observação de eritrócitos 10-15/campo 400x. Cultura de urina com resultado negativo, sem crescimento bacteriano.

Tabela 6 - Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Cor	Amarela clara	-
Aspeto	Transparente	-
Cheiro	<i>Sui generis</i>	-
Densidade urinária	1.017	1.035-1.060
pH	7	5-7

Legenda: pH – potencial de hidrogénio.

Tabela 7- Exame Químico da Urina. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico. Amostra colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Glucose	Negativo	Negativo
Proteínas	Negativo	Negativo/Vestígios
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogénio	Negativo	0.2-1 mg/dl
Grupo Heme	1+	Negativo
Corpos Cetónicos	Negativo	Negativo
Nitritos	Negativo	Negativo

5.1.8. Diagnóstico Definitivo

Agudização de DRC com agravamento para estágio IRIS 3 (creatinina=3,5 mg/dl) por obstrução ureteral esquerda com dilatação do ureter e da pélvis renal do rim ipsilateral.

5.1.9. Tratamento

Iniciou-se midazolam na dose 0,14 mg/kg SID IV com o intuito de estimular o apetite, buprenorfina numa dose de 0,02 mg/kg TID IV como manejo de dor.

Como a Mia permanecia nauseada, associou-se ao maropitant o ondansetron na dose 0,18 mg/kg TID IV. Perante a suspeita de infeção urinária administrou-se marbofloxacin na dose 0,92 mg/kg SID IV, enquanto aguardava o resultado de urocultura; e

alfuzosina 1,03 mg/kg SID PO com a finalidade de relaxar o ureter e, desta forma, tentar induzir a progressão do cálculo (Tabela 8).

Tabela 8- Medicação realizada durante o internamento.

Medicação	Dose	Via
Maropitant (10mg/ml)	0,5 ml SID	IV
Midazolam (15mg/3ml)	0,07 ml SID	IV
Buprenorfina (0,3 mg/ml)	0,3 ml TID	IV
Ondansetron (2mg/ml)	0,45 TID	IV
Marbofloxacina (10mg/ml)	0,45 ml SID	IV
Alfuzosina (10mg)	½ comprimido SID	PO

Legenda: IV – intravenoso; PO – *per os*; SID – uma vez ao dia; TID – três vezes ao dia;

5.1.10. Evolução

Durante o internamento não ocorreram episódios de vômito e a Mia recuperou o apetite. Ao fim de 48 horas, e apesar de o cálculo não ter progredido no ureter, os tutores optaram por uma alta compulsiva. A alta foi dada com a seguinte medicação (tabela 9): buprenorfina sublingual 0,02 mg/kg BID durante 5 dias, marbofloxacina 1,03 mg/kg PO SID até completar 8 dias de antibioterapia e alfuzosina 1,03 mg/kg PO SID até perfazer 15 dias de tratamento. Foi recomendada fluidoterapia subcutânea diária com Lactato de Ringer (LR) na quantidade de 100 ml/gato e reavaliação ao fim de três dias.

Tabela 9- Medicação administrada em casa.

Medicação	Dose	Via
Buprenorfina (0,3mg/ml)	0,3 ml BID	SL
Marbofloxacina (20 mg)	¼ comprimido SID	PO
Alfuzosina (10mg)	½ comprimido SID	PO

Legenda: BID – duas vezes ao dia; PO – *per os*; SID – uma vez ao dia; SL – via sublingual.

A Mia foi submetida a controlos regulares, com uma periodicidade média de 3 dias onde acusava hiporexia, mantendo o estádio IRIS 3 (tabela 10). Na tentativa de controlar a hiporexia, adicionou-se à medicação mirtazapina 0,77 mg/kg PO e maropitant 1,23 mg/kg

PO, mantendo a administração de alfuzosina e buprenorfina nas doses indicadas na tabela 9.

Apesar do cálculo continuar a progredir e encontrar-se no terço distal do ureter, a azotemia continuava a agravar atingindo valores de creatinina de 4,1 mg/dl (0,3-2,1), ao fim de oito dias pós-alta compulsiva e perante a não estabilização do quadro de hiporexia e vômitos, optou-se por internar a Mia por 48h. Durante o internamento, os níveis de creatinina desceram para 3,8 (0,3-2,1 mg/dl) e no décimo dia de tratamento a ecografia abdominal demonstrou a sua eficácia, pois, apesar de o rim esquerdo manter uma ligeira pielectasia, o cálculo/ “plug” ureteral não foi visualizado ao longo de todo o trajeto do ureter que não acusava dilatação.

A Tabela 10 demonstra a evolução dos parâmetros bioquímicos e o Gráfico 3 representa a evolução dos níveis de creatinina da Mia, ao longo do tempo de tratamento médico.

Tabela 10 - Tabela de evolução das análises bioquímicas da Mia.

Parâmetro	Dia 0	Dia 1	Dia 6	Dia 8	Dia10	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	115	167	NA	NA	NA	70-150	mg/dl
BUN	47	49	NA	NA	NA	10,0-30,0	mg/dl
CA	10,2	10.7	NA	NA	NA	8.0-11.8	mg/dl
CREA	2,9	3.5	3,8	4,1	3,8	0.3-2.1	mg/dl
ALB	3	3.2	NA	NA	NA	2.2-4.4	g/dl
P	4,8	2.6	NA	NA	NA	3.4-8.5	mg/dl
Na+	150	149	155	155	152	142-164	mmol/l
K+	5,8	4.3	4,7	4,2	4,8	3.7-5.8	mmol/l
Cl-	114	111	125	119	120	112-126	mmol/l
TCO2	23	23	NA	NA	NA	15-24	mmol/l

Legenda: NA – Não analisado; GLU – Glucose; BUN – Ureia; CREA – Creatinina; ALB – Albumina; P – fósforo; Na+ – Sódio; K+ – Potássio; Cl- – Cloro; pH – Potencial de hidrogénio; HCO₃ – bicarbonato; PCO₂ – Pressão parcial de dióxido de carbono.

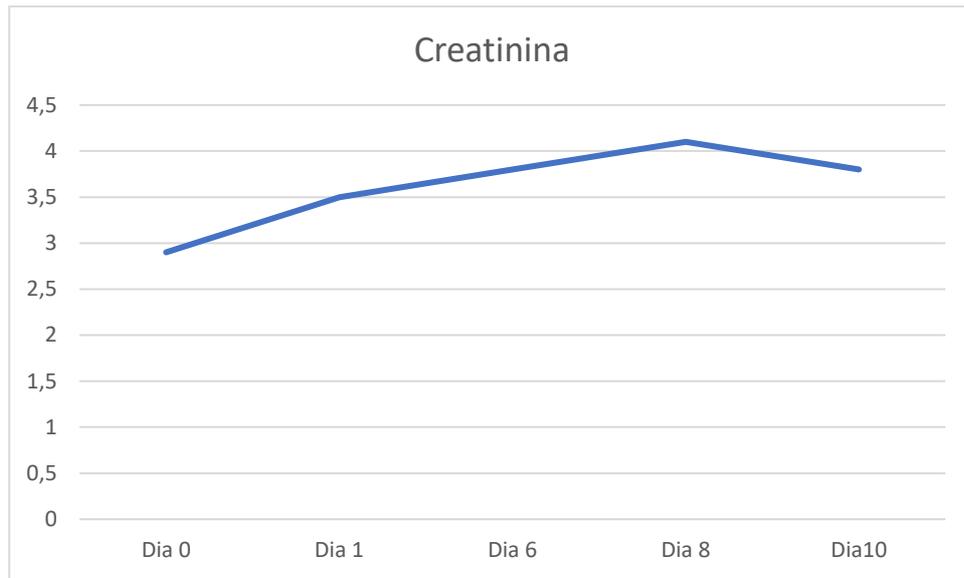


Gráfico 3 - Gráfico demonstrativo da evolução dos níveis de creatinina (em mg/dl) da Mia, ao longo do tempo de tratamento médico.

5.2. Caso Clínico 2 - Miu Miu

5.2.1. Paciente

Miu Miu (Figura 9), gata doméstica de pelo curto, fêmea esterilizada, com 5 anos de idade, ICC de 5/9 e peso corporal de 3,5 kg.



Figura 9 - Miu Miu em consulta.

Gata “indoor” com uma cohabitante Bulldog Francês. As vacinas core encontravam-se em dia, assim como a desparasitação interna e externa. Estado retrovírico FIV/FeLV POC negativo.

Gata apresentada a consulta para segunda opinião sobre problemas urinários recorrentes, com queixas ativas de vômito espumoso, vocalizações noturnas e alteração do comportamento.

5.2.2. História Clínica

A Miu Miu tinha histórico de doenças do trato urinário inferior e superior, desde os 3 anos de vida com diagnóstico de nefrolitíase e ureterolitíase obstrutivas, infeções urinárias recorrentes e doença renal crónica. O primeiro episódio diagnosticado foi por obstrução ureteral esquerda acompanhada por hidronefrose. Desde então, faz dieta urinária seca e húmida – Hill’s c/d urinary stress® – *ad libitum*.

Aos 4 anos de vida, devido a hipocalémias refratárias à suplementação oral com gluconato de potássio confirmou-se hiperaldosteronismo mediante o doseamento de aldosterona e renina que acusavam valores altos perante adrenais ecograficamente normais. No mesmo momento foi diagnosticada com cardiomiopatia hipertrófica (CMH) assintomática. A Miu Miu foi estadiada com Doença Renal Crónica (DRC), estadio IRIS 2 (creatinina=2 mg/dl) sub-estadio não hipertenso (PAS=130mmHg), proteinúrico (rácio UPC=0,45) e de DU de 1015. Na ecografia abdominal, ambos os rins demonstravam sinais de doença crónica com diminuição do tamanho do rim direito, perda de definição cortico-medular em ambos os rins e pielectasia de 4 mm no rim esquerdo, com presença de um cálculo laminado na pélvis renal com 5 mm de diâmetro maior, mas sem sinais aparentes de obstrução.

Veio à consulta, com análises feitas em outro Centro de Atendimento Médico-Veterinário (CAMV), descritas adiante. Foi lhe administrado o tratamento com pradofloxacina, arando vermelho e n-acetil d-glucosamina.

5.2.3. Exame de Estado Geral

A Miu Miu apresentava-se alerta, hidratada, com mucosas rosadas, TRC < 2s, FC de 194 bpm, pulso forte síncrono e simétrico, FR de 26 rpm e PAS de 149 mmHg. Linfonodos periféricos normais.

À auscultação torácica ouviam-se murmúrios vesiculares bilateralmente sem ruídos adventícios, à percussão ressonância clara em ambos os hemitórax. Na auscultação cardíaca S1 e S2 encontravam-se presentes em todos os focos, auscultação de sopro grau II/VI esquerdo/esternal. Palpação abdominal com tensão em ambos os quadrantes craniais.

Restante exame físico sem alterações dignas de registo.

5.2.4. Lista de Problemas

Elaborou-se a seguinte lista de problemas: vômito, alteração de comportamento, vocalizações noturnas, DRC, nefrolitíase, hipocalémia, hiperaldosteronismo, CMH e palpação abdominal dolorosa no abdómen cranial.

5.2.5. Lista de Diagnósticos Diferenciais

Tendo em atenção ao historial clínico da Miu Miu, os diagnósticos diferenciais principais direcionam-se para o trato urinário: agudização de DRC, obstrução ureteral por ureterólitos ou “plugs” ureterais, pielonefrite, cistite infecciosa e/ou estéril.

5.2.6. Meios Complementares de Diagnóstico

5.2.6.1. Hemograma

Ao realizar este exame complementar verificou-se a existência de leucocitose de 25 (5.5 - 19.5 x10⁹/l) com neutrofilia de 22 (2.5-14 x10⁹/l).

5.2.6.2. Análises Bioquímicas

Este exame complementar não revelou alterações significantes. Os resultados das análises bioquímicas da Miu Miu foram os seguintes: glicose de 162 (70-150 mg/dl), ureia de 33 (10-30 mg/dl), creatinina de 1,5 (0.3-2.1 mg/dl), cálcio total de 10,4 (8.0-11.8 mg/dl), cálcio ionizado com o resultado de 1,10 (1,13 - 1,38 mmol/L), albumina de 3,3 (2.2-4.4 g/dl), fósforo de 2,7 (3.4-8.5 mg/dl), potássio de 3,8 (3.7-5.8 mmol/L).

5.2.6.3. Ecografia Abdominal

Os achados ecográficos foram os seguintes (Figura 10 e 11): rim direito com hidronefrose e presença de uma estrutura produtora de sombra acústica compatível com cálculo/ “plug” mineralizado a 1 cm do hilo renal. O rim esquerdo sem alterações relativamente ao último exame ecográfico. Presença de um cálculo/ “plug” mineralizado na inserção do ureter direito na bexiga.

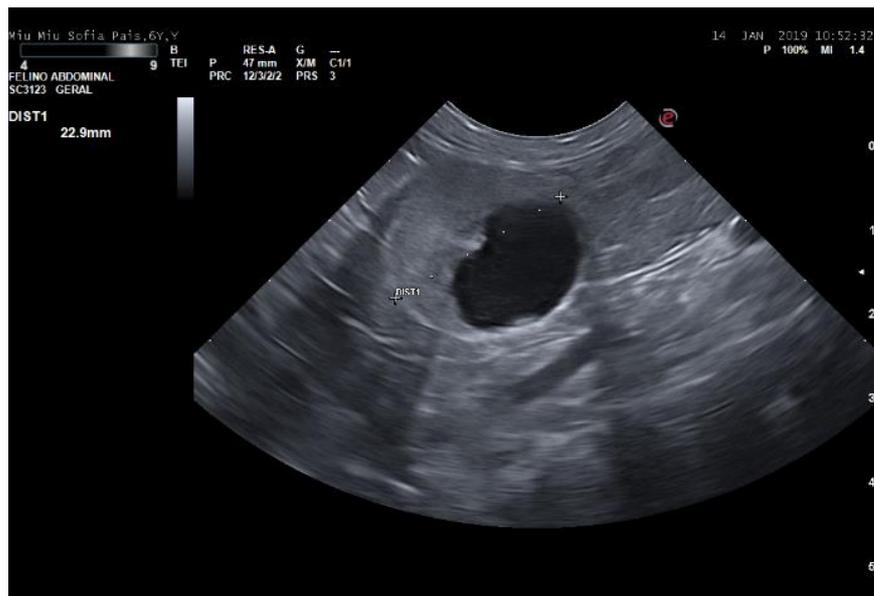


Figura 10 - Rim direito atrofiado com perda de definição cortico-medular e presença de hidronefrose. Imagem gentilmente cedida pelo Dr. Pedro Almeida.

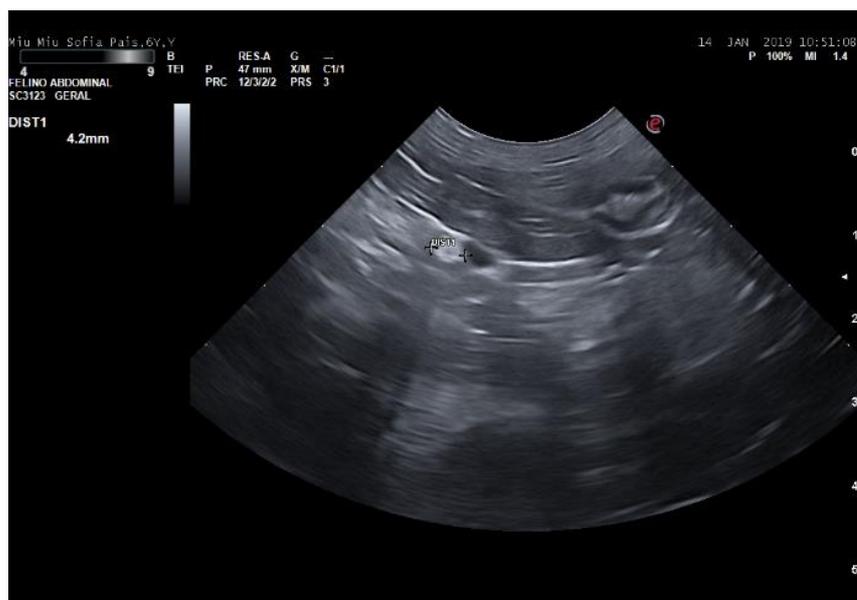


Figura 11 - Ureter direito apresenta-se dilatado e com a presença de uma estrutura produtora de sombra acústica. Imagem gentilmente cedida pelo Dr. Pedro Almeida.

5.2.6.4. Radiografia Abdominal

Os achados radiográficos foram os seguintes (Figura 12): presença de várias estruturas redondas com radiopacidade tipo osso em ambos os rins e presença de uma estrutura redonda com menor radiopacidade que as primeiras na área retroperitoneal dorsal, ao nível da L5.



Figura 12 - Projeção radiográfica ortogonal latero-lateral abdominal direita. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.

5.2.6.5. Urina Tipo III

Ao realizar-se urianálise (tabela 11 e 12) verificou-se que a urina apresentava uma cor amarela clara e aspeto turvo, densidade urinária diminuída (1.019) e de pH 6. Tira de urina positiva para grupo heme (1+). No exame microscópico do sedimento foram encontrados raros bacilos – bacteriúria. Isolamento de *Escherichia coli* em cultura pura 103 UFC/ml. O antibiograma demonstrou multirresistência, inclusivamente ao antibiótico que estava a ser administrado anteriormente, mas sensibilidade à cefovecina que foi o antibiótico escolhido para este caso.

Tabela 11- Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Cor	Amarela clara	-
Aspetto	Turva	-
Cheiro	<i>Sui generis</i>	-
Densidade urinária	1.019	1.035-1.060
pH	6	5-7

Legenda: pH – potencial de hidrogénio.

Tabela 12- Exame Químico da Urina. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico. Amostra colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Glucose	Negativo	Negativo
Proteínas	Negativo	Negativo/Vestígios
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogénio	Negativo	0.2-1 mg/dl
Sangue	1+	Negativo
Corpos Cetónicos	Negativo	Negativo
Nitritos	Negativo	Negativo

5.2.7. Diagnóstico Definitivo

Obstrução ureteral parcial direita com dilatação do ureter e hidronefrose renal do rim ipsilateral. Nefrolitíase bilateral não obstrutiva.

5.2.8. Tratamento

Foi instituído um plano de tratamento médico (Tabela 13) com prednisolona 0,71 mg/kg BID durante os primeiros 3 dias; maropitant 0,57 mg/kg SID e tansulosina 0,01 mg/kg

BID durante 5 dias; buprenorfina 0,01 mg/kg *ad efectum*; e amitriptilina 0,71 mg/kg SID durante 15 dias, após esse tempo realização de desmame, administrando a amitriptilina em dias alternados até perfazer 15 dias.

Foi mantida a administração de n-acetil d-glucosamina (Cystaid Plus ®), gluconato de potássio (Kaminox ®) e arando vermelho que já fazia diariamente. Iniciou-se antibioterapia com cefovecina, duas administrações subcutâneas com o espaço de 15 dias com uroculturas de controlo no final do tratamento e 7 dias após o término.

Tabela 13 - Medicação realizada em casa.

Medicação	Dose	Via
Maropitant (16 mg)	1/8 comprimido SID	PO
Prednisolona (5 mg)	½ comprimido BID	PO
Buprenorfina (0,3 mg/ml)	0,1 ml BID a TID	SL
Amitriptilina (10 mg)	¼ comprimido SID	PO
Tansulosina (0,4 mg)	1/8 comprimido BID	PO
Arando Vermelho (5 mg)	1 comprimido SID	PO
Cystaid Plus ®	1 cápsula SID	PO
Kaminox ®	1 ml BID	PO

Legenda: BID – duas vezes ao dia; PO – *per os*; SID – uma vez ao dia; SL – via sublingual; TID – três vezes ao dia.

5.2.9. Evolução

Após 5 dias da consulta inicial, foi realizado um controlo clínico e ecográfico. Onde se verificou uma resposta positiva ao tratamento médico com progressão do cálculo/ “plug” mineralizado para a bexiga e consequente desobstrução do ureter direito e reversão da hidronefrose. A Miu Miu encontrava-se assintomática e o protocolo de tratamento foi cumprido até ao final.

Dada as constantes infeções urinárias, aconselhou-se iniciar, futuramente, tratamento de prevenção de infeção urinária com nitrofurantoína uma vez por semana, 4,29 mg/kg de 8 em 8 horas, mantendo sempre a dieta recomendada e restante tratamento médico com arando vermelho e gluconato de potássio.

Passado 6 meses a paciente voltou a ter obstruções ureterais parciais recorrentes, responsivas ao tratamento.

5.3. Caso Clínico 3 – Emily

5.3.1. Paciente

Emily (Figura 13), gata fêmea esterilizada doméstica de pelo curto com 9 anos de idade, ICC de 3/9 e peso corporal de 2,93 kg.



Figura 13- Emily em consulta de controlo.

Gata “indoor” que cohabita com vários cães e gatos. As vacinas core e o plano de desparasitação interna e externa encontravam-se desatualizados. Estado retrovírico FIV/FelV negativo.

Gata apresentada a consulta por queixas de prostração, anorexia e poliúria/polidipsia.

5.3.2. História Clínica

Paciente com histórico de doença renal e infeções urinárias recorrentes desde há 3 anos. Fez-se estadiamento IRIS há cerca de um ano com resultado estágio IRIS 3 (creatinina=2,5mg/dl), substadio proteinúria “borderline” (UPC=0,3) e não hipertenso (PAS=123mmHg), de DU de 1020. A Emily acusava recorrentemente polaquiúria e hematória, razão pela qual era sujeita a exames ecográficos e urianálises regulares.

A sua alimentação baseava-se em dieta renal seca *ad libitum* e alimento húmido não dietético.

5.3.3. Exame de Estado Geral

Ao exame físico a Emily encontrava-se prostrada, mucosas rosadas e secas, TRC<2s, desidratação de 6%, FC de 190 bpm, pulso forte, síncrono e simétrico, FR de 32 rpm, PAS de 123 mmHg, PAD de 89 mmHg e PAM de 103 mmHg. Gânglios linfáticos periféricos normais.

À auscultação torácica ouviam-se murmúrios vesiculares bilateralmente sem ruídos adventícios, à percussão ressonância clara em ambos os hemitórax. Na auscultação cardíaca S1 e S2 encontravam-se presentes em todos os focos, não tendo sido auscultados

sopros ou extrassons. Palpação abdominal dolorosa nos quadrantes craniais. Apresentava-se com uma temperatura rectal de 38,2°C.

Restante exame físico sem alterações dignas de registo.

5.3.4. Lista de Problemas

Elaborou-se a seguinte lista de problemas: baixo ICC, prostração, anorexia, poliúria/polidipsia, DRC, desidratação de 6%, dor abdominal cranial.

5.3.5. Lista de Diagnósticos Diferenciais

Tendo em atenção ao historial clínico da Emily, os diagnósticos diferenciais principais direccionam-se para o trato urinário e aparelho endócrino: cistite bacteriana, cistite idiopática, pielonefrite e hipertiroidismo.

5.3.6. Plano

Realizaram-se análises hematológicas e bioquímicas e optou-se por internar a Emily de modo a repor o estado de hidratação através de fluidoterapia IV com uma taxa de manutenção mais reposição de desidratação 6% em 48h - 5.792 ml/h - com solução de LR com suplementação de uma ampola de 10 ml de KCl 7,45 %.

5.3.7. Meios Complementares de Diagnóstico

5.3.7.1. Hemograma

Ao realizar este exame complementar (Tabela 14) verificou-se a existência de neutrofilia moderada, linfopenia, basofilia e monocitose ligeiras.

Tabela 14 - Hemograma completo à data de admissão.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
LEU	26.87	5.5 - 19.5	x10 ⁹ /l
LIN	0.65	0.73-7.86	x10 ⁹ /l
MON	2.17	0.07-1.25	x10 ⁹ /l
NEU	23.47	2.32-12.58	x10 ⁹ /l
EOS	0.22	0.06-1.93	x10 ⁹ /l
BAS	0.36	0-0.12	x10 ⁹ /l
LIN %	2.4	12-45	%
MON %	8.1	1-7	%
NEU %	87.4	38-80	%
EOS %	0.8	1-8	%
BAS %	1.3	0-1.2	%
ERI	5.71	4.6-12	x10 ¹² /l
HTC	29.1	26-49	%
MCV	51	39-53	fl
MCH	15.4	13-20	pg
MCHC	30.2	39-37	g/dl
RDWc	14.5	15-19	%
PLT	217	150-518	x10 ⁹ /l
PCT	0.250	0.09-0.7	%
MPV	11.5	8.1-13.9	fl

Legenda: LEU – Leucócitos; LIN- Linfócitos; MON- Monócitos; NEU: Neutrófilos; EOS- Eosinófilos; BAS – Basófilos; ERI- Eritrócitos; HTC- Hematócrito; MCV- Volume Médio Corpuscular; MCH- Hemoglobina Corpuscular Média; MCHC- Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média; RDWc- Amplitude de distribuição dos eritrócitos; PLT- Plaquetas; PCT-plaquetócrito; MPV- Volume Plaquetário Médio.

5.3.7.2. Análises Bioquímicas

As alterações relevantes das análises bioquímicas (Tabela 15) realizadas foram as seguintes: azotemia, hiperfosfatemia, hiponatremia ligeira e acidose metabólica.

Tabela 15 - Análises bioquímicas à data de admissão no hospital.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	89	61-103	mg/dl
BUN	170	13-33	mg/dl
CREA	8.6	0.9-1.9	mg/dl
ALB	2.1	2.3-3.5	g/dl
P	14.6	2.7-7	mg/dl
NA+	146.8	150-165	mmol/l
K+	3.96	3.5-5.8	mmol/l
Cl-	114.2	112-129	mmol/l
pH	7.15	7.33-7.41	
HCO ₃	8.4	22-24	mmol/l
PCO ₂	26.1	34-38	mmHg

Legenda: ALB – albumina; BUN – ureia; Cl- – cloro; CREA – creatinina; GLU – glucose; NA+ - sódio; P – fósforo; K+ - potássio; pH – potencial de hidrogénio; HCO₃ – bicarbonato; PCO₂ – pressão parcial de dióxido de carbono.

5.3.7.3. Ecografia Abdominal

No primeiro dia de internamento, ambos os rins se apresentavam com uma ecoestrutura heterógena, ecogenicidade aumentada e perda de diferenciação cortico-medular. Rim direito ligeiramente aumentado de tamanho, ligeira inflamação perirenal e dilatação ligeira (média de 2 a 3 mm) do ureter direito até cerca de 2/3 do seu trajeto, onde se pôde observar uma estrutura compatível com um pequeno cálculo/ “plug” não obstrutivo na totalidade.

5.3.7.4. Radiografia Abdominal

O exame radiográfico (Figura 14) foi inconclusivo dada a presença de fezes no cólon que impossibilitavam a localização do cálculo/ “plug” ureteral.

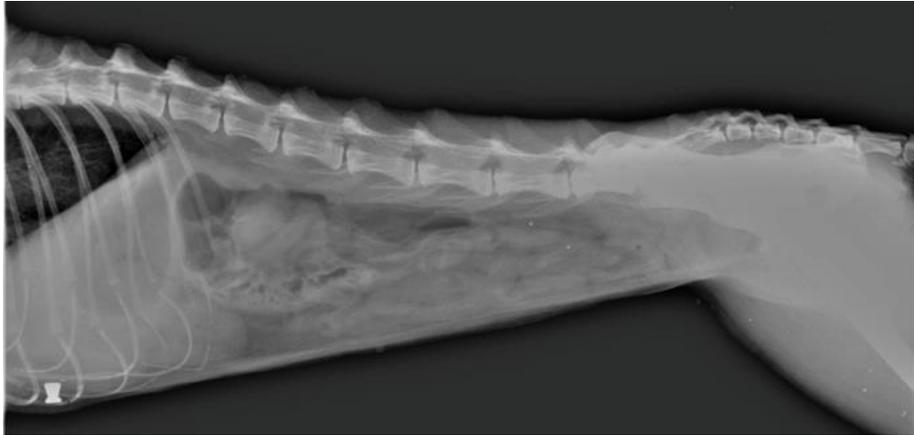


Figura 14 - Projeção radiográfica latero-lateral abdominal direita. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.

5.3.7.5. Urina Tipo III

Ao realizar-se urianálise (tabela 16 e 17) verificou-se uma urina de cor palha com aspeto turvo, densidade urinária isostenúrica de 1012, pH 6. Tira de urina positiva para grupo heme (2+) e proteínas (1+). O exame microscópio de sedimento teve como resultado piúria e bacteriúria compatíveis com infeção urinária. Isolamento de *Escherichia coli* em cultura pura 103 UFC/ml. Sensível a aztreonam, cefovecina, cefoxitina, ceftriaxona, cefotaxima, enrofloxacina, trimetoprim-sulfametoxazol, levofloxacina e nitrofurantoína. Resistente a ampicilina, amoxicilina-ácido clavulânico, cefalexina e cefepima.

Tabela 16 - Exame físico da urina colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Cor	Palha	-
Aspeto	Turva	-
Cheiro	<i>Sui generis</i>	-
Densidade urinária	1012	1.035-1.060
pH	6	5-7

Legenda: pH – potencial de hidrogénio.

Tabela 17- Exame químico da urina colhida por cistocentese. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratómetro ótico.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Glucose	Negativo	Negativo
Proteínas	1+	Negativo/Vestígios
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogénio	Negativo	0.2-1 mg/dl
Sangue	2+	Negativo
Corpos Cetónicos	Negativo	Negativo
Nitritos	Negativo	Negativo

5.3.8. Diagnóstico Definitivo

Agudização de DRC por obstrução ureteral direita com hidroureter, hidronefrose do rim ipsilateral e pielonefrite associada.

5.3.9. Tratamento

Para além do tratamento de suporte fluidoterápico onde se pretendeu repor o equilíbrio hidroeletrólítico/ ácido-base que incluiu a suplementação de bicarbonato de sódio 8,4%, administrou-se tratamento de suporte urémico com maropitant 0,1 mg/kg SID e omeprazol em 1 mg/kg 0,7 ml SID, administrou-se o quelante de fósforo (Ipakitine®, Vetoquinol) 3g no alimento BID para controlo da hiperfosfatemia e enrofloxacina 2,5% 5mg/kg SC como antibioterapia.

Iniciou-se de imediato protocolo de TMD com prednisolona 0,85 mg/kg PO SID durante os primeiros 3 dias consecutivos; buprenorfina 0,01 mg/kg IV TID, tansulosina 0,02 mg/kg PO BID e amitriptilina 0,85 mg/kg PO SID durante o período de internamento.

5.3.10. Evolução

A Emily esteve em regime de internamento durante 11 dias. Durante todo o internamento foi realizado um controlo ecográfico regular do cálculo/ “plug” ureteral. No

sexto dia de internamento, o rim direito apresentava um agravamento da dilatação da cavidade piélica e ureter dilatado com diâmetro de 4,4 mm até à porção do seu terço proximal. E no oitavo dia de internamento, mantinha dilatação da cavidade piélica, cerca do dobro em relação ao dia da entrada. Visualizou-se o cálculo/ “plug” no terço distal do ureter com uma dilatação de 5 mm. No último dia de internamento, observou-se ecograficamente que o cálculo/ “plug” ureteral tinha progredido distalmente ao longo do ureter, mas sem desobstrução completa e a Emily encontrava-se com uma creatinina de 7,3 (0.9-1.9 mg/dl).

Por falta de “compliance” com a tutora, foi dada alta compulsiva com fluidoterapia subcutânea e a seguinte medicação: buprenorfina 0,01 mg/kg via sublingual BID, amitriptilina 0,85 mg/kg PO SID, enrofloxacina 4,27 mg/kg PO SID, maropitant 0,1 mg/kg PO SID e tansulosina 0,02 mg/kg PO BID, durante 5 dias. Aconselhou-se a administração de chitosan com carbonato de cálcio (Ipakitine®, Vetoquinol) 1g/5kg sobre o alimento BID, até indicação em contrário e soro subcutâneo três vezes por semana.

A reavaliação da paciente deu-se em 3 dias pós-alta na qual a tutora refere que a Emily “já não é a mesma gata”, mas mantinha o apetite. O exame de estado geral encontrava-se normal, no entanto a creatinina estava a 7,8 (0.9-1.9 mg/dl). Ao fim de 30 dias após o dia em que a Emily foi internada, realizou-se ecografia abdominal de controlo e os rins apresentavam-se normodimensionados, o rim esquerdo com um eixo maior de 2,4 mm e o direito de 2,9 mm, ambos de contornos irregulares, ecogenicidade da cortical aumentada e com perda da diferenciação cortico-medular. O sistema pielocalicial com ligeira ectasia 3,4 mm no rim direito, 2,9 mm no rim esquerdo e com reforço ecoico compatível com presença de cálculos/nefrocalcinose. O ureter esquerdo encontrava-se colapsado e o ureter direito media 2,8 mm à saída do rim direito sendo possível seguir o seu trajeto até cerca de 2 cm distalmente. A ecografia não demonstrava sinais compatíveis com obstrução ureteral. Concluiu-se que o TMD foi bem-sucedido.

A Tabela 18 e o Gráfico 4 representam a evolução clínica da Emily desde o dia de internamento até ao dia do último controlo.

Tabela 18- Tabela evolutiva das análises bioquímicas da Mia.

Parâmetro	Dia 0	Dia 2	Dia 5	Dia 7	Dia 9	Dia 12	Dia 17	Dia 23	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	89	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	61-103	mg/dl
BUN	170	157	110	110	106	NA	102	94	13-33	mg/dl
CREA	8.6	7,1	6	6,6	6,8	7,3	7,8	6,3	0.9-1.9	mg/dl
ALB	2.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.3-3.5	g/dl
P	14.6	8,4	7,8	NA	13,8	NA	12,6	5,8	2.7-7	mg/dl
Na+	146.8	161	164	164,8	162,1	NA	NA	NA	150-165	mmol/l
K+	3.96	3,84	5,1	5,38	5,07	NA	NA	NA	3.5-5.8	mmol/l
Cl-	114.2	120,8	122,9	121,5	119,4	NA	NA	NA	112-129	mmol/l
pH	7.15	7,26	7,23	7,41	7,41	NA	NA	NA	7.33-7.41	
HCO3	8.4	11,6	15,2	19,5	16,7	NA	NA	NA	22-24	mmol/l
PCO2	26.1	27,7	38	33,3	28,7	NA	NA	NA	34-38	mmHg

Legenda: NA – Não analisado; GLU – Glucose; BUN – Ureia; CREA – Creatinina; ALB – Albumina; P – fósforo; Na+ – Sódio; K+ – Potássio; Cl- – Cloro; pH – Potencial de hidrogénio; HCO3 – bicarbonato; PCO2 – Pressão parcial de dióxido de carbono.

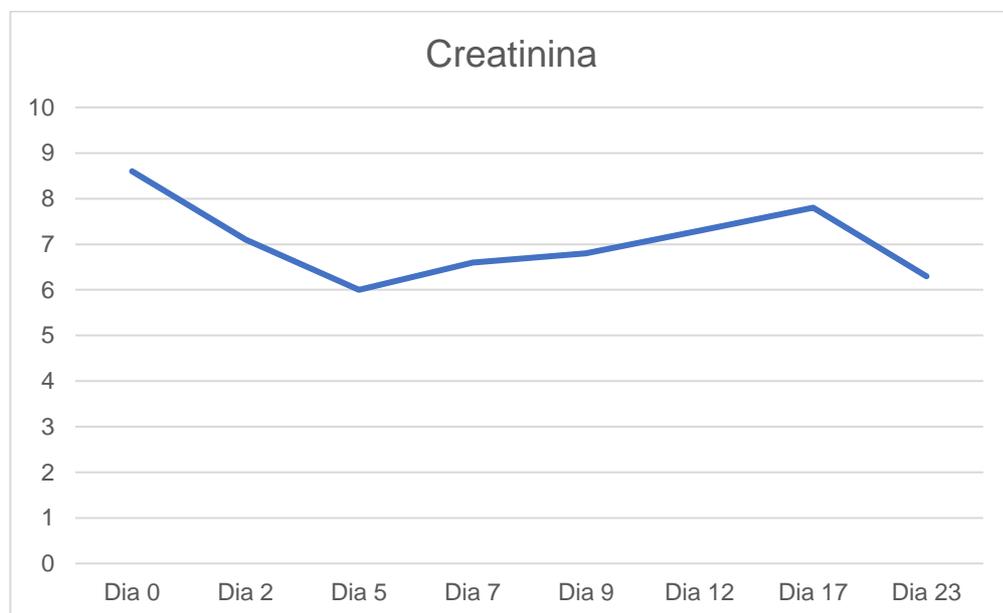


Gráfico 4 - Evolução dos níveis de creatinina (em mg/dl) da Mia.

5.4. Caso Clínico 4 – Nini

5.4.1. Paciente

Nini (Figura 15), gata doméstica de pelo curto, fêmea esterilizada com 3 anos de idade, ICC de 2/9 e peso corporal de 2,95 kg.



Figura 15 - Nini durante o internamento.

Gata “indoor” que coabita com duas dezenas de outros gatos. Estado vacinal e de desparasitação interna e externa desatualizados. Estado retrovírico desconhecido.

Gata apresentada à consulta por fraqueza, hiporexia e alteração do comportamento, em que a tutora afirmava que a gata dormia num sítio diferente do habitual e vocalizava de uma forma intensa há dois dias, sendo essas vocalizações aparentemente relacionadas com a vontade de beber água corrente.

5.4.2. História Clínica

Na ausência de queixas anteriores, segundo a tutora a Nini nunca tinha estado doente e nunca tinha sido consultada anteriormente. A tutora não soube responder se houve aumento da ingestão de água, nem de produção de urina, negou presença de vômitos e diarreia.

5.4.3. Exame de Estado Geral

A gata encontrava-se com baixa condição corporal e prostrada. Mucosas secas e rosadas, estimou-se 6% de desidratação, TRC<2s, FC de 120 bpm, pulso periférico forte, simétrico e síncrono, FR de 30 rpm, PAS de 148 mmHg, PAD de 108 mmHg e PAM de 117 mmHg. Gânglios linfáticos periféricos normais.

À auscultação torácica ouviam-se murmúrios vesiculares bilateralmente sem ruídos adventícios, à percussão ressonância clara em ambos os hemitórax. Na auscultação cardíaca S1 e S2 encontravam-se presentes em todos os focos, não tendo sido auscultados sopros ou extrassons. Manifestação de dor à palpação abdominal em ambos os quadrantes craniais e notória presença de fezes duras no abdómen caudal. Apresentava uma temperatura rectal de 37°C. Pelagem em mau estado e com presença de pulgas.

Restante exame físico sem alterações dignas de registo.

5.4.4. Lista de Problemas

Elaborou-se a seguinte lista de problemas: baixo ICC, fraqueza, hiporexia, alteração do comportamento, possível poliúria/polidipsia, prostração, desidratação de 6% e dor abdominal.

5.4.5. Lista de Diagnósticos Diferenciais

Tendo em atenção ao historial clínico da Nini, os diagnósticos diferenciais principais são: mau maneio alimentar, cistite idiopática e/ou urolitíase, doenças infecciosas (FIV e FeLV) e DRC.

5.4.6. Meios Complementares de Diagnóstico

5.4.6.1. Hemograma

Ao realizar este exame complementar (tabela 19) verificou-se a existência de linfopenia e trombocitopenia. Presença de pequenos agregados plaquetários.

Tabela 19 - Hemograma completo à data de admissão no hospital.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
LEU	11.77	5.5 - 19.5	x10 ⁹ /l
LIN	0.66	0.73-7.86	x10 ⁹ /l
MON	0.47	0.07-1.25	x10 ⁹ /l
NEU	10.44	2.32-12.58	x10 ⁹ /l
EOS	1.2	0.06-1.93	x10 ⁹ /l
BAS	0.06	0-0.12	x10 ⁹ /l
LIN %	5.6	12-45	%
MON %	4	1-7	%
NEU %	88.7	38-80	%
EOS %	1.2	0-10	%
BAS %	0.5	0-1.2	%
ERI	8.45	4.6-12	x10 ¹² /l
HTC	36.3	26-49	%
MCV	42.9	39-53	fl
MCH	14.9	13-20	pg
MCHC	34.8	39-37	g/dl
RDWc	15	15-19	%
PLT	122	150-518	x10 ⁹ /l
PCT	0.080	0.09-0.7	%
MPV	6.6	8.1-13.9	fl

Legenda: LEU – Leucócitos; LIN – Linfócitos; MON – Monócitos; NEU – Neutrófilos; EOS – Eosinófilos; BAS – Basófilos; ERI – Eritrócitos; HTC – Hematócrito; MCV – Volume Corpuscular Médio; MCH – Hemoglobina Corpuscular Média; MCHC – Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média; RDWc – Amplitude de distribuição dos eritrócitos; PLT – Plaquetas; PCT – plaquetócrito; MPV – Volume Plaquetário Médio; PDWc – Índice de Distribuição das Plaquetas.

5.4.6.2. Análises Bioquímicas

As alterações relevantes das análises bioquímicas (tabela 20) realizadas foram as seguintes: azotemia grave, hiperfosfatemia, hiponatremia ligeira e acidose metabólica.

Tabela 20- Análises bioquímicas à data de admissão no hospital.

Parâmetro	Valor	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	101	61-103	mg/dl
BUN	>200	13-33	mg/dl
CREA	15.2	0.9-1.9	mg/dl
PT	7.3	5.5-7.7	g/dl
ALT	10	0-105	IU/l
P	19.5	2.7-7	mg/dl
Na+	146.9	150-165	mmol/l
K+	5.67	3.5-5.8	mmol/l
Cl-	113.6	112-129	mmol/l
pH	7.1	7.33-7.41	-
HCO ₃	7.9	22-24	mmol/l
PCO ₂	27.7	34-38	mmHg
"Anion Gap"	32.7	13-27	mmol/l

Legenda: GLU – glucose; BUN – ureia; CREA – creatinina; PT – Proteínas Totais; ALT- alanina aminotransferase; P – fósforo; Na+ - sódio; K+ - potássio; Cl- - cloro; pH – potencial de hidrogénio; HCO₃ – bicarbonato; PCO₂ – pressão parcial de dióxido de carbono.

5.4.6.3. Ecografia Abdominal

Os achados ecográficos (Figura 16, 17 e 18) foram: rim esquerdo com um eixo maior de 24 mm e rim direito com 44 mm, ambos de contornos irregulares, ecogenicidade da cortical aumentada e com perda da diferenciação cortico-medular. Em relação ao sistema pielocalicial, o rim esquerdo apresenta ligeira dilatação (1,3 x 4,3mm) e o ureter à saída do rim mede cerca de 2 mm de diâmetro. A cavidade piélica do rim direito encontra-se moderadamente dilatada (9 x 5mm) com a presença de uma estrutura hiperecólica produtora de sombra acústica, não obstrutiva com cerca de 5 mm. Dilatação de ureter que se prolonga

até 2 a 3 cm do hilo renal com dilatação inicial de 4,3 mm do rim direito que vai diminuindo gradualmente durante 2 a 3 cm distalmente até ter um diâmetro de 2 mm.

Foi apenas possível provar estenose do ureter e não observação de nenhuma estrutura obstrutiva. No entanto, o exame complementar radiográfico reforça a suspeita de cálculo/ “plug” mineralizado.



Figura 16 - Rim esquerdo apresenta-se diminuído de tamanho e com dilatação da pélvis renal e ureter. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.



Figura 17 - Rim direito com a presença de uma estrutura hiperecogénica produtora de sombra acústica. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.



Figura 20 - Radiografia abdominal ventrodorsal, 5 dias após o início do tratamento. Imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário FMV-ULHT.

5.4.6.5. Urina Tipo III

Ao realizar urianálise (tabela 21 e 22) verificou-se uma urina incolor e límpida de pH 6, DU isostenúrica de 1012. Tira de urina positiva para proteínas (1+) e grupo heme (2+). Sedimento sem alterações (0-5 eritrócitos/campo 40X). Cultura de urina negativa. Rácio proteína/creatinina na urina (UPC) de 0,6 (0,2 - 0,4).

Tabela 21 - Exame físico da urina. Amostra colhida por cistocentese.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Cor	Incolor	-
Aspeto	Límpida	-
Cheiro	<i>Sui generis</i>	-
Densidade urinária	1.012	1.035-1.060
pH	6	5-7

Legenda: pH - potencial de hidrogénio.

Tabela 22 - Exame químico da urina colhida por cistocentese. Análise realizada através de tira de urina e densidade urinária medida por refratômetro ótico.

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Glucose	Negativo	Negativo
Proteínas	1+	Negativo/Vestígios
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogénio	Negativo	0.2-1 mg/dl
Grupo Heme	2+	Negativo
Corpos Cetónicos	Negativo	Negativo
Nitritos	Negativo	Negativo

5.4.7. Diagnóstico Definitivo

Agudização de DRC por obstrução ureteral direita por cálculo/ “plug” mineralizado.

5.4.8. Plano

Dado a gravidade do quadro clínico, a Nini foi internada para reposição do equilíbrio hidroeletrólítico/ ácido-base, administração de tratamento de suporte para reverter o estado urémico e protocolo médico de tratamento da obstrução provocada pelo cálculo/ “plug” ureteral.

5.4.9. Tratamento

Administrou-se fluidoterapia intensiva com taxa de manutenção somando taxa de desidratação de 6% – 6.517 ml/h – e posteriormente suplementou-se com bicarbonato de sódio dado a não reversão da acidose metabólica.

O tratamento de suporte para reverter o estado urémico consistiu na administração de maropitant 0,1 mg/kg como anti-emético, pantoprazol 0,99 mg/kg como protetor gástrico e administração de carbonato de cálcio e de magnésio (Pronefra ®) como quelantes de fósforo para controlo da hiperfosfatemia.

À entrada desparasitou-se a Nini com 1 comprimido de spinosad 140 mg, tratamento e prevenção de infestações de pulgas *Ctenocephalides felis*.

Iniciou-se o protocolo de TMD (Tabela 23) com metilprednisolona 0,5 mg/kg nos primeiros 3 dias; buprenorfina 0,02 mg/kg, tansulosina 0,02 mg/kg e amitriptilina 0,85 mg/kg, durante o tempo de internamento.

Apesar da cultura negativa, dada a gravidade do quadro e dado o risco de sépsis e de Síndrome da Resposta Inflamatória Sistémica (SIRS) optou-se por iniciar uma antibioterapia de largo espectro. Na antibioterapia constava amoxicilina e ácido clavulânico 1 mg/kg BID IV e enrofloxacina 5mg/kg SID SC. Adicionalmente, realizou-se acupunctura com o objetivo de estimular a diurese na tentativa de acelerar a progressão do cálculo/ “plug” ureteral.

Tabela 23 - Medicação realizada durante o internamento.

Medicação	Dose	Via
Maropitant (10mg/ml)	0.29 ml SID	PO
Pantoprazol (4mg/ml)	0.73 ml SID	IV
Buprenorfina (0,3 mg/ml)	0,2 ml TID	IV
Amitriptilina (10 mg)	¼ comprimido SID	PO
Tansulosina (0,4 mg)	1/8 comprimido BID	PO
Enrofloxacina 2.5%	0.4 ml SID	SC
Amoxicilina + Ácido Clavulânico (40mg/10mg)	1 + 1/4 comprimido BID	PO
Carbonato de cálcio e de magnésio (Pronefra [®])	1 ml	PO
Metilprednisolona 40mg/1ml	0.04 ml BID	IV
Mirtazapina (10 mg)	1/8 comprimido q72h	PO

Legenda: BID – duas vezes ao dia; IV – intravenoso; PO – *per os*; q72h – a cada 72h; SID – uma vez ao dia; SC – via subcutânea; SL – via sublingual; TID – três vezes ao dia.

A Nini esteve sempre nos cuidados intensivos para monitorizações das pressões arteriais, controlos analíticos, produção de urina, ingestão de alimento e parâmetros vitais.

5.4.10. Evolução

Apesar de demonstrada a progressão do cálculo/ “plug” ureteral sem sinais obstrutivos nos exames imagiológicos de controlo ao 6º dia, o estado geral da Nini continuou a agravar-se acusando no 8º dia de internamento sinais de SIRS com FR aumentada, hipotermia, prostração extrema, leucocitose por neutrofilia e edema pulmonar com efusão pleural. Perante a evolução do quadro e o mau prognóstico, em conversa com a tutora, optou-se pela eutanásia da Nini.

A Tabela 24 e o Gráfico 5 ilustram a evolução clínica da Nini durante o internamento e a instituição do TMD.

A Nini foi submetida a necrópsia e as lesões de maior relevância foram nefrite crónica com enfarte renal crónico, cálculos urinários na pélvis renal do rim direito, hipertrofia ventricular esquerda, lipidose hepática (esteatose hepática leve), hidrotórax, congestão pulmonar passiva e congestão esplénica ativa.

Tabela 24 - Evolução dos parâmetros bioquímicos da Nini durante o período de internamento.

Parâmetro	Dia 0	Dia 1	Dia 2	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Intervalo de Referência	Unidade
GLU	101	NA	NA	NA	NA	NA	NA	183	61-103	mg/dl
BUN	>200	NA	NA	>200	NA	>200	NA	NA	13-33	mg/dl
CREA	15.2	NA	NA	15,1	NA	14,8	13,1	12,8	0.9-1.9	mg/dl
Proteínas Totais	7.3	NA	5.5-7.7	g/dl						
ALT	10	NA	0-105	IU/l						
P	19.5	NA	NA	NA	NA	16,5	NA	NA	2.7-7	mg/dl
Na+	146.9	150,8	154,6	166,5	159,7	169	154,5	155	150-165	mmol/l
K+	5.67	5,54	5,29	5,49	5,07	4,96	6,59	6,67	3.5-5.8	mmol/l
Cl-	113.6	115,7	118,3	124,4	121,1	123,6	117,7	117,5	112-129	mmol/l
pH	7.1	7,08	7,14	7,13	7,29	7,23	7,31	7,24	7.33-7.41	-
HCO ₃	7.9	7,9	7,6	10,4	10,4	13,4	9,9	9,9	22-24	mmol/l
PCO ₂	27.7	29	24,1	34,1	23,5	34,6	21	24,9	34-38	mmHg
“Anion Gap”	32.7	32,7	34	NA	33,3	NA	NA	NA	13-27	mmol/l

Legenda: NA – Não analisado; GLU – Glucose; BUN – Ureia; CREA – Creatinina; ALB – Albumina; P – fósforo; Na+ – Sódio; K+ – Potássio; Cl- – Cloro; pH – Potencial de hidrogénio; HCO₃ – bicarbonato; PCO₂ – Pressão parcial de dióxido de carbono.

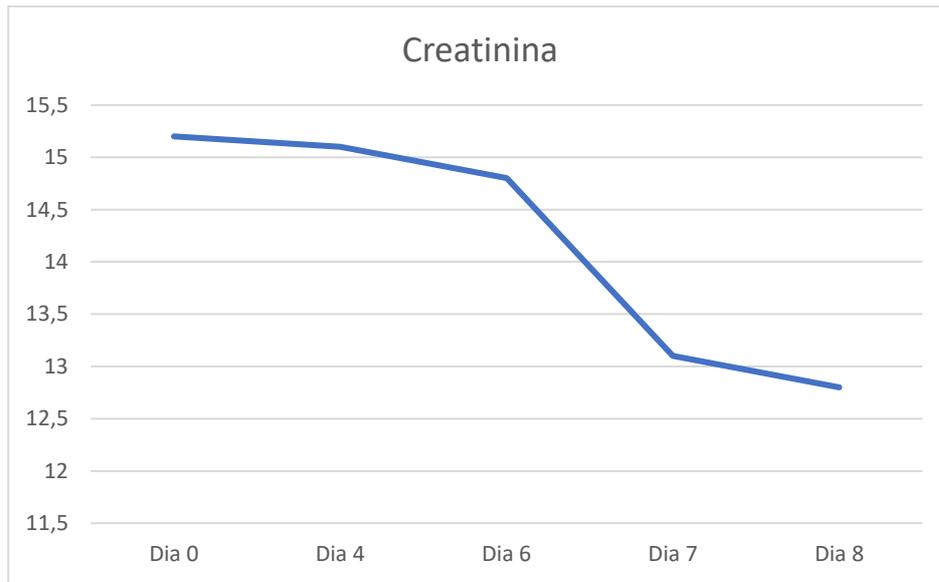


Gráfico 1 - Evolução da creatinina (em mg/dl) da Nini ao longo do período de internamento.

Discussão

Os gatos são afetados comumente por doenças renais e ureterais. No passado, muitas destas doenças tinham apenas tratamento com cirurgias invasivas ou não existia qualquer opção de tratamento (Gallagher, 2018).

O tratamento médico e cirúrgico de obstrução ureteral por ureterolitíase em gatos está associado a taxas de morbidade e mortalidade elevadas. A realização do tratamento pode estabilizar a função renal, embora muitos dos gatos que sobrevivem continuem a apresentar comprometimento da função renal (Kyles et al., 2005b).

O diagnóstico de obstruções ureterais, particularmente em gatos, estão a aumentar. Isto pode ser causado pelo aumento na incidência da doença ou por esta ter melhor reconhecimento pela parte do Médico Veterinário. A patofisiologia da obstrução ureteral é complexa e difere entre espécies (Wen et al., 1999). A causa mais comum de obstrução ureteral é a ureterolitíase, outras causas incluem estenoses congénitas ou adquiridas, obstrução por ligamento ureteral iatrogénico, trauma, e cálculos de sangue solidificado (Gallagher, 2018).

Dado as consequências negativas da OUF na função renal, a dissolução médica não deve ser opção nos casos de nefropatia obstrutiva secundária a ureterolitíase (Gallagher, 2018). Mais de 98% dos ureterólitos foram documentados ser compostos por CaOx (Berent, A. C., 2011; Gallagher, 2018). Este tipo de cálculos não se dissolve com dieta médica, e é necessário que estes progridam ao longo do ureter até à bexiga ou que sejam removidos. A partir do momento que o tratamento médico, fluidoterapia intravenosa, infusão contínua de manitol, e bloqueadores alfa-adrenérgicos associados ou não a amitriptilina falha, as obstruções parciais são monitorizadas e considera-se a relação risco/benefício de tentativa de remoção cirúrgica (Berent, A. C., 2010).

A incidência relativamente comum de doença ureteral combinada com a invasibilidade e morbidade associada às técnicas cirúrgicas tradicionais, faz com que o uso de técnicas minimamente invasivas se torne mais atrativo (Berent, A. C., 2010).

Ao longo deste relatório final de estágio foram descritos 4 casos clínicos de obstrução ureteral unilateral parcial causadas por litíase/ "plug" ureteral que proporcionaram uma agudização de DRC. O diagnóstico de DRC é comum no momento de diagnóstico de obstrução ureteral (>75 % com azotemia em obstrução ureteral unilateral) (Berent, A. C., 2010). A DRC ocorre em qualquer idade (Polzin, 2017) e é um distúrbio metabólico comum em gatos, com prevalência geral estimada em 80% na população geriátrica (Marino et al., 2014). Na maioria dos casos, a etiologia da DRC em gatos é desconhecida (Brown et al., 2016). Atualmente, não se sabe por que razão alguns gatos com DRC mantêm a sua função renal relativamente estável ao longo do tempo e a doença parece não influenciar o seu

tempo de sobrevivência, enquanto outros experienciam uma progressão mais rápida e evidente (Cowgill et al., 2016). Em alguns gatos a progressão de DRC pode ser desencadeada por episódios ocasionais de LRA, enquanto noutros pode ser propagada por uma lesão renal contínua, embora de baixo grau (Cowgill et al., 2016).

Como frequentemente os gatos apresentam sinais clínicos de DRC quando a doença já está numa fase avançada e a avaliação da ureia e da creatinina não é muito sensível na deteção de DRC, há populações de gatos com problemas renais subjacentes que são mais sensíveis a fatores pré-renais que precipitam uma crise renal aguda. O termo “acute-on-chronic” é aplicado quando um gato se apresenta com LRA e tem DRC (Quimby, 2017; University of Sydney Centre for Veterinary Education, 2013) tipicamente exibida com o declínio clínico e aumento significativo dos parâmetros renais (Quimby, 2017), como é o caso dos 4 casos aqui apresentados. O paciente pode já ter sido diagnosticado com DRC e estar a experienciar uma descompensação ou pode ser a primeira vez que lhe é feito o diagnóstico de doença renal. Os gatos com DRC são bastante mais sensíveis ao equilíbrio hídrico, por serem incapazes de concentrar urina numa situação de desidratação (Quimby, 2017). A desidratação é um fator com várias consequências adversas incluindo o risco de precipitar doença renal “acute-on-chronic” (Elliott, 2010). Fatores como stress ou mudança na rotina (e.g. viagens, ausência do tutor), qualquer condição que reduza a vascularização renal, anorexia, vômito, hipotensão causada por anestesia, diarreia, ITU ou pielonefrite, administração de antibióticos que induzem transtornos gastrointestinais, constipação, obstrução ureteral podem perturbar o equilíbrio hídrico e eletrolítico, levando a uma crise urémica (Quimby, 2017; University of Sydney Centre for Veterinary Education, 2013). Estes casos devem ser tratados como os casos de LRA, no entanto têm um prognóstico mais reservado (University of Sydney Centre for Veterinary Education, 2013).

Em obstruções ureterais que persistam por 7 dias espera-se que haja uma redução permanente de um terço da função renal e após 40 dias não é esperado qualquer retorno de função renal (Langston, 2017) e, por esta razão, a ureterolítase felina requer intervenção imediata (Berent, A. C., 2010).

A obstrução ureteral não tem predisposição de sexo, nem de raça (Rothrock, 2016), curiosamente os 4 casos descritos correspondem a 4 fêmeas esterilizadas, todas domésticas de pelo curto. Em relação ao estado fértil, não foi encontrada qualquer evidência nas referências bibliográficas da influência deste fator na predisposição para doença obstrutiva ureteral. A paciente mais nova aqui apresentada é a Nini com 3 anos e a mais velha é a Emily com 9 anos de idade. Esta doença pode ocorrer em qualquer idade, sendo mais comum em adultos e geriátricos (Rothrock, 2016).

Nos 4 casos clínicos relatados, existe uma semelhança em relação aos sinais clínicos apresentados, estes são bastante vagos, o que vai de acordo com as referências bibliográficas. Os sinais clínicos de OUF são muitas vezes inespecíficos, incluindo letargia,

diminuição do apetite ou anorexia (38% a 87%), vômitos (15% a 48%), poliúria e polidipsia (18 a 25%), dor abdominal (8%) e perda de peso (15 a 58%) (Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a).

Ao exame físico dos pacientes foi possível detetar presença de dor à palpação abdominal cranial e, segundo a bibliografia, a palpação dolorosa dos rins afetados é mais comum em casos de obstrução ureteral aguda (Berent, A. C., 2011).

À exceção da Mia, que não realizou radiografia abdominal, foram realizados os seguintes exames complementares de diagnóstico: hemograma, análises bioquímicas, radiografia abdominal, ecografia abdominal, urianálise e urocultura. Segundo Scherk, 2012, um estudo comprovou que a sensibilidade da ecografia em identificar cálculos ureterais foi de 77%, a radiografia sozinha identificou 81% de ureterólitos e quando se utilizou ecografia e radiografia em conjunto a sensibilidade de deteção subiu para 90%. Posto isto, deveria ter sido feito, adicionalmente, radiografia abdominal para uma maior precisão no diagnóstico de OUF no caso da Mia. A presença de hidronefrose e de hidroureter foram características encontradas nestes casos, e esses achados estão presentes em 100% dos gatos com obstrução ureteral submetidos a ecografia abdominal (Berent, A., 2014a; Horowitz et al., 2013). Em todos os casos descritos neste relatório foram feitas uroculturas, a realização desta análise perante a OUF é de realçar, pois a percentagem de ITU concomitantes é de 33% dos gatos (Berent, A. C., 2011).

O uso de tratamento médico não é muito consensual, no entanto o TMD pode ter um papel no tratamento dos ureterólitos obstrutivos (Adams, 2017). Em humanos, cálculos menores a 5 mm são removidos facilmente com TMD (Hollingsworth et al., 2006). A revisão bibliográfica aponta-nos para um dilema em relação ao tempo de espera de eficácia do tratamento. São necessários mais estudos de protocolos de tratamento médico desobstrutivo ureteral. De notar que, casos de obstrução ureteral completa bilateral que perdurem entre 48 a 72h podem ser fatais (Adams, 2017) e, por essa razão, não devem ser geridos da mesma forma que os casos apresentados.

O protocolo médico para a expulsão de ureterólitos mais consensual inclui a administração de fluidoterapia, o uso de diuréticos osmóticos como o manitol, o uso de bloqueadores alfa-adrenérgicos e de relaxantes da musculatura lisa do ureter (Adams, 2017; Berent, A., 2014a; Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a; Palm & Westropp, 2011; Preminger et al., 2007). Como o manitol pode aumentar o volume intravascular e é excretado apenas pelo rim, o seu uso é contraindicado em pacientes anúricos e com doença cardíaca significativa, pois pode resultar em risco de vida por complicações de sobrecarga hídrica, incluindo edema pulmonar (Clarke, 2018a) e, por isso, dado o facto dos casos retratados neste relatório serem doentes renais crónicos, não foi utilizado nos protocolos médicos de desobstrução ureteral.

Aos casos apresentados neste trabalho, por se tratarem de casos de obstrução ureteral parcial, foi-lhes administrada fluidoterapia de modo a restaurar o estado de hidratação dos pacientes o que vai de acordo com as referências bibliográficas (Adams, 2017; Berent, A., 2014a; Berent, A. C., 2011; Clarke, 2018a; Palm & Westropp, 2011; Preminger et al., 2007). O lúmen do ureter pode dilatar até 17 vezes o normal em resposta à diurese (Hardie & Kyles, 2004) e assim promover a passagem do cálculo.

O excesso de fluidoterapia é das complicações mais comuns e que mais põem em risco a vida do paciente nos casos de crise urémica “acute-on-chronic”. É necessária a monitorização rigorosa destes pacientes para prevenir este acontecimento (Quimby, 2017). O excesso de fluidoterapia em gatos durante a hospitalização está associado a uma diminuição da sobrevida (Lamb et al., 2018). É importante a reavaliação frequente dos parâmetros do paciente e análises sanguíneas para ajustar as necessidades de fluidos e garantir uma hidratação adequada, a correção da azotemia a uma taxa apropriada e a estabilidade cardiovascular.

Os protocolos utilizados nos casos relatados tiveram como objetivo promover a desobstrução ureteral, diminuir os espasmos ureterais, desinflamar o ureter e diminuir as cólicas renais. O protocolo utilizado na Mia consistiu na administração diária de alfuzosina como relaxante ureteral e buprenorfina (BID a TID) para manejo da dor. Enquanto que o protocolo utilizado nos restantes casos consistiu na administração de prednisolona BID nos primeiros três dias de tratamento, como anti-inflamatório do ureter, de tansulosina BID e de amitriptilina SID com a função de relaxantes da musculatura lisa ureteral e de buprenorfina BID a TID, para manejo da dor.

A amitriptilina é um eficaz e potente relaxante da musculatura lisa do sistema urinário e esse efeito é mediado pela abertura dos canais de potássio. A administração de amitriptilina pode ajudar a promover a eliminação dos cálculos urinários (Achar et al., 2003).

Os estudos de meta-análise de terapias de expulsão de ureterólitos em humanos mostraram que os bloqueadores alfa-adrenérgicos e os bloqueadores dos canais de cálcio melhoram a passagem dos cálculos ureterais distais com tamanhos $\leq 5\text{mm}$ (Clarke, 2018a).

Apesar de ser um bloqueador alfa-adrenérgico, não foi encontrada qualquer evidência sobre o uso de alfuzosina como relaxante ureteral, em Medicina Veterinária. No entanto, em humanos o tratamento médico com tansulosina e alfuzosina provaram aliviar a dor e facilitar a expulsão de cálculos ureterais distais (Agrawal et al., 2009) e são equivalentes em relação à sua eficácia e segurança (Liu et al., 2015). E Morúa et al., 2009 reforça que a alfuzosina é útil para acelerar e favorecer a expulsão dos cálculos que se encontram no terço distal do ureter.

Houve uma evolução positiva em relação à resposta ao tratamento médico utilizado para desobstruir os ureteres dos casos descritos neste relatório. O TMD demonstrou eficácia em 10 dias na Mia, 5 dias na Miu Miu, de 11 a 30 dias na Emily e 6 dias na Nini. No entanto,

como se tratava de gatas com DRC concomitante, a resposta ao tratamento não é o único fator contribuinte para a evolução clínica. Após a desobstrução ureteral, os casos Mia, Miu Miu e Emily, continuavam com azotemia, o que vai de acordo com Rothrock, 2016 que refere que muitos gatos estão azotémicos no momento do diagnóstico e alguns permanecem azotémicos após a terapia.

São escassos os dados relativos à taxa de sobrevivência em gatos submetidos apenas a TMD. Sabe-se que num estudo em que 52 gatos foram submetidos apenas a tratamento médico, 33% morreram dentro de um mês da data de hospitalização (Berent, A. C., 2011) e que a sobrevivência de 12 meses nos casos de tratamento médico conservador é de aproximadamente 70% (Chew et al., 2011b). Sabe-se que a Mia e a Miu Miu continuam vivas com uma sobrevivência de 13 meses, a Nini foi sujeita a eutanásia durante o internamento 8 dias após o início do TMD e a Emily foi eutanasiada 5 meses depois por DRC em fase terminal.

Não foi possível concluir se se tratava de obstruções por “plugs” ureterais ou por cálculos, pois não houve acesso aos mesmos. No decorrer da necrópsia da Nini, foi possível a observação de nefrolitíase, no entanto isto não nos indica que a obstrução tenha sido causada por um cálculo ureteral. As obstruções ureterais parciais foram observadas e localizadas nas radiografias abdominais, a sua radiopacidade e o facto de produzirem sombra acústica à ecografia abdominal indica-nos terem uma constituição mineralizada.

O protocolo de tratamento médico desobstrutivo realizado nos casos da Miu Miu, Emily e Nini é um protocolo que apresenta mais evidência científica comparativamente ao protocolo médico utilizado no caso da Mia. No entanto, poderíamos obter melhores resultados com a utilização de prazosina em substituição da tansulosina.

Conclusão

Apesar de com diferentes tempos de resposta, o tratamento médico desobstrutivo teve um resultado positivo nos 4 casos apresentados neste relatório final de estágio. Segundo a bibliografia, o tratamento médico é aconselhado essencialmente para obstruções ureterais de localização no terço distal, no entanto todos os casos referidos apresentavam obstruções ureterais de localização proximal. Provavelmente, o facto de serem obstruções parciais aumenta a probabilidade de sucesso do tratamento.

Seria muito interessante a realização de estudos prospetivos de modo a esclarecer a eficácia de tratamentos médicos protocolados em gatos com obstruções ureterais causadas por ureterolitíase tanto no terço proximal como no distal. Estudos esses com homogeneidade de amostra em relação às faixas etárias, estádios IRIS, tipo de obstrução (parcial ou total) e localização semelhante dos cálculos no ureter.

Referências bibliográficas

- Achar, E., Achar, R. A. N., Paiva, T. B., Campos, A. H., & Schor, N. (2003). Amitriptyline eliminates calculi through urinary tract smooth muscle relaxation. *Kidney International*, 64(4), 1356–1364. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00222.x>
- Adams, L. G. (2017). Ureteral Disorders. In *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8th ed., pp. 4794–4808). St. Louis: Elsevier.
- Adin, C. A., & Scansen, B. A. (2011). Complications of upper urinary tract surgery in companion animals. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 41(5), 869–888. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.015>
- Agrawal, M., Gupta, M., Gupta, A., Agrawal, A., Sarkari, A., & Lavania, P. (2009). Prospective Randomized Trial Comparing Efficacy of Alfuzosin and Tamsulosin in Management of Lower Ureteral Stones. *Urology*, 73(4), 706–709. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.11.013>
- Bagley, D. H. (2002). Expanding role of ureteroscopy and laser lithotripsy for treatment of proximal ureteral and intrarenal calculi. *Current Opinion in Urology*, 12(4), 277–280. <https://doi.org/10.1097/00042307-200207000-00003>
- Bartges, J. (2012). When Two Are Not Better: Feline Chronic Kidney Disease and Nephroureterolithiasis. Retrieved December 14, 2019, from ACVIM website: <https://www.vin.com/members/cms/project/defaultadv1.aspx?id=5397149&pid=11356&>
- Bartges, J. W., Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kirk, C., Allen, T. A., & Brown, C. (1999). Methods for evaluating treatment of uroliths. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 29(1), 45–57. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(99\)50004-1](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(99)50004-1)
- Bartges, Joseph W. (2016). Feline Calcium Oxalate Urolithiasis: Risk factors and rational treatment approaches. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(9), 712–722. <https://doi.org/10.1177/1098612X16660442>
- Bartges, Joseph W., & Callens, A. (2016). Update on Feline Urolithiasis. In *August's Consultations in Feline Internal Medicine* (7th ed., pp. 499–508). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Berent, A. (2014a). Diagnosis and Management of Feline Ureteral Obstructions: Past, Present and Future. *ACVIM Forum 2014*, 1–10. Retrieved from <https://www.vin.com/members/cms/project/defaultadv1.aspx?id=6293084&pid=11398&>
- Berent, A. (2014b). New techniques on the horizon. *Journal of Feline Medicine and Surgery*,

16(1), 51–65. <https://doi.org/10.1177/1098612X13516572>

- Berent, A. (2016). Endourology in the Feline Patient: Urinary Diversion Techniques. In *August's Consultations in Feline Internal Medicine* (7th ed., pp. 869–889). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Berent, A. C. (2007). Endourology and interventional radiology of the. *Veterinary Focus*, 17(1), 31–36.
- Berent, A. C. (2010). Urological Interventional Techniques in the Feline Patient. In J. R. August (Ed.), *Consultations in Feline Internal Medicine* (6th ed., pp. 516–530). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Berent, A. C. (2011). Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new interventional diagnostic and therapeutic options. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21(2), 86–103. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2011.00628.x>
- Berent, A. C., Weisse, C. W., Todd, K., & Bagley, D. H. (2014). Technical and clinical outcomes of ureteral stenting in cats with benign ureteral obstruction: 69 cases (2006–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(5), 559–576. <https://doi.org/10.2460/javma.244.5.559>
- Brouman, J. D. (2011). Successful replacement of an obstructed ureter with an ileal graft in a cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238(9), 1173–1175. <https://doi.org/10.2460/javma.238.9.1173>
- Brown, C. A., Elliott, J., Schmiedt, C. W., & Brown, S. A. (2016). Chronic Kidney Disease in Aged Cats: Clinical Features, Morphology, and Proposed Pathogeneses. *Veterinary Pathology*, 53(2), 309–326. <https://doi.org/10.1177/0300985815622975>
- Cannon, A. B., Westropp, J. L., Ruby, A. L., & Kass, P. H. (2007). Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(4), 570–576. <https://doi.org/10.2460/javma.231.4.570>
- Chew, D. J., Dibartola, S. P., & Schenck, P. (2011a). *Feline Nephrology Urology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7216-8178-8.10017-X>
- Chew, D. J., Dibartola, S. P., & Schenck, P. (2011b). Obstructive Uropathy and Nephropathy. In *Canine and Feline Nephrology and Urology* (2nd ed., pp. 341–390). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Clarke, D. L. (2018a). Feline ureteral obstructions Part 1: medical management. *Journal of Small Animal Practice*, 59(6), 324–333. <https://doi.org/10.1111/jsap.12844>

- Clarke, D. L. (2018b). Feline ureteral obstructions Part 2: surgical management. *Journal of Small Animal Practice*, 59(7), 385–397. <https://doi.org/10.1111/jsap.12861>
- Cochran, P. E. (2011). The Urinary System. In *Veterinary Anatomy and Physiology: A Clinical Laboratory Manual* (2nd ed., pp. 253–265). New York: Delmar Cengage Learning.
- Cowgill, L. D., Polzin, D. J., Elliott, J., Nabity, M. B., Segev, G., Grauer, G. F., ... van Dongen, A. M. (2016). Is Progressive Chronic Kidney Disease a Slow Acute Kidney Injury? *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 46(6), 995–1013. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.06.001>
- Culp, W. T. N., Palm, C. A., Hsueh, C., Mayhew, P. D., Hunt, G. B., Johnson, E. G., & Drobatz, K. J. (2016). Outcome in cats with benign ureteral obstructions treated by means of ureteral stenting versus ureterotomy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(11), 1292–1300. <https://doi.org/10.2460/javma.249.11.1292>
- Degner, D., & Clarke, D. (2015). Urinary Obstruction: Ureteral Obstruction. In *Small Animal Surgical Emergencies* (pp. 224–236). <https://doi.org/10.1002/9781118487181.ch21>
- Elliott, D. A. (2010). Nutritional Management of Chronic Kidney Disease. In *Consultations in Feline Internal Medicine* (6th ed., pp. 137–143). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Fages, J., Dunn, M., Specchi, S., & Pey, P. (2018). 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. <https://doi.org/10.1177/1098612X17732900>
- Finch, N. C. (2016). Hypercalcaemia in cats: The complexities of calcium regulation and associated clinical challenges. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(5), 387–399. <https://doi.org/10.1177/1098612X16643248>
- Gallagher, A. (2018). Interventional Radiology and Interventional Endoscopy in Treatment of Nephroureteral Disease in the Dog and Cat. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 48(5), 843–862. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.05.005>
- Hardie, E. M., & Kyles, A. E. (2004). Management of ureteral obstruction. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 34(4), 989–1010. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.03.008>
- Heilmann, R. M., Pashmakova, M., Lamb, J. H., Spaulding, K. A., & Cook, A. K. (2016). Beidseitiger Einsatz eines subkutanen Ureter-Bypass bei einer Katze mit bilateraler Harnleiterobstruktion. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere - Heimtiere*, 44(3), 180–

188. <https://doi.org/10.15654/TPK-150128>
- Hollingsworth, J. M., Rogers, M. A., Kaufman, S. R., Bradford, T. J., Saint, S., Wei, J. T., & Hollenbeck, B. K. (2006). Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. *Lancet*, *368*(9542), 1171–1179. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69474-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69474-9)
- Horowitz, C., Berent, A., Weisse, C., Langston, C., & Bagley, D. (2013). Predictors of outcome for cats with ureteral obstructions after interventional management using ureteral stents or a subcutaneous ureteral bypass device. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *15*(12), 1052–1062. <https://doi.org/10.1177/1098612X13489055>
- Julie B. Commons. (2015). LITHOTRIPSY FOR CANINE NEPHROLITHS/URETEROLITHS. Retrieved November 20, 2019, from ACVIM website: <https://www.vin.com/members/cms/project/defaultadv1.aspx?id=6790377&pid=11719&>
- Kulendra, N. J., Syme, H., Benigni, L., & Halfacree, Z. (2014). Feline double pigtail ureteric stents for management of ureteric obstruction: short- and long-term follow-up of 26 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *16*(12), 985–991. <https://doi.org/10.1177/1098612X14531763>
- Kyles, A. E., Hardie, E. M., Wooden, B. G., Adin, C. A., Stone, E. A., Gregory, C. R., ... Ling, G. V. (2005a). Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 Cases (1984-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *226*(6), 932–936. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.932>
- Kyles, A. E., Hardie, E. M., Wooden, B. G., Adin, C. A., Stone, E. A., Gregory, C. R., ... Ling, G. V. (2005b). Management and outcome of cats with ureteral calculi: 153 cases (1984-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *226*(6), 937–944. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.937>
- Lamb, C. R., Cortellini, S., & Halfacree, Z. (2018). Ultrasonography in the diagnosis and management of cats with ureteral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *20*(1), 15–22. <https://doi.org/10.1177/1098612X17694253>
- Langston, C. (2017). Acute Kidney Injury. In S. J. Ettinger, E. C. Feldman, & E. Côté (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8th ed., pp. 4650–4685). St. Louis: Elsevier.
- Langston, C., & Eatroff, A. (2016). Acute kidney injury. In *August's Consultations in FELINE INTERNAL MEDICINE* (7th ed., pp. 483–498). St. Louis: Elsevier.
- Liu, C., Zeng, G., Kang, R., Wu, W., Li, J., Chen, K., & Wan, S. P. (2015). Efficacy and safety

- of Alfuzosin as medical expulsive therapy for ureteral stones: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 10(8), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134589>
- Lulich, J. P., Berent, A. C., Adams, L. G., Westropp, J. L., Bartges, J. W., & Osborne, C. A. (2016). ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(5), 1564–1574. <https://doi.org/10.1111/jvim.14559>
- Marino, C. L., Lascelles, B. D. X., Vaden, S. L., Gruen, M. E., & Marks, S. L. (2014). Prevalence and classification of chronic kidney disease in cats randomly selected from four age groups and in cats recruited for degenerative joint disease studies. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(6), 465–472. <https://doi.org/10.1177/1098612X13511446>
- Morúa, A. G., García, J. D. G., Montelongo, R. M., & Guerra, L. S. G. (2009). Uso de alfuzosina para la expulsión de cálculos del tercio distal del uréter. *Actas Urológicas Espanolas*, 33(9), 1005–1010. [https://doi.org/10.1016/S0210-4806\(09\)72901-8](https://doi.org/10.1016/S0210-4806(09)72901-8)
- O’Kell, A. L., Grant, D. C., & Khan, S. R. (2017). Pathogenesis of calcium oxalate urinary stone disease: species comparison of humans, dogs, and cats. *Urolithiasis*, 45(4), 329–336. <https://doi.org/10.1007/s00240-017-0978-x>
- Ordon, M., Schuler, T. D., Ghiculete, D., Pace, K. T., & Honey, R. J. D. A. (2013). Stones lodge at three sites of anatomic narrowing in the ureter: Clinical fact or fiction? *Journal of Endourology*, 27(3), 270–276. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0201>
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kruger, J. M., Ulrich, L. K., & Koehler, L. A. (2008). Analysis of 451, 891 Uroliths, and Feline Canine Uroliths, Feline Perspectives from the 1981 to 2007: Urethral Plugs from Minnesota Urolith Center. 39, 183–197. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.09.011>
- Palm, C. A., & Westropp, J. L. (2011). Cats and calcium oxalate. Strategies for managing lower and upper tract stone disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Vol. 13, pp. 651–660. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.07.018>
- Pavia, P., Berent, A., Weisse, C., & Bagley, D. (2015). OUTCOME FOLLOWING URETERAL STENT PLACEMENT IN DOGS FOR BENIGN URETERAL OBSTRUCTIONS: 44 DOGS (57 URETERS) 2009-2013. Retrieved December 14, 2019, from ACVIM website: <https://www.vin.com/members/cms/project/defaultadv1.aspx?id=6790317&pid=11719&>
- Polzin, D. J. (2017). Chronic Kidney Disease. In Elsevier (Ed.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8th ed., pp. 4693–4734). St. Louis.

- Preminger, G. M., Tiselius, H.-G., Assimós, D. G., Alken, P., Buck, C., Gallucci, M., ... Wolf, J. S. (2007). 2007 Guideline for the Management of Ureteral Calculi. *Journal of Urology*, 178(6), 2418–2434. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.09.107>
- Quimby, J. M. (2017). Acute on Chronic Uremic Crisis in the Cat. *North American Veterinary Conference*, 595–597. Retrieved from <https://www.vin.com/doc/?id=8216527>
- Quimby, J. M., Dowers, K., Herndon, A. K., & Randall, E. K. (2017). Renal pelvic and ureteral ultrasonographic characteristics of cats with chronic kidney disease in comparison with normal cats, and cats with pyelonephritis or ureteral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(8), 784–790. <https://doi.org/10.1177/1098612X16656910>
- Roberts, S. F., Aronson, L. R., & Brown, D. C. (2011). Postoperative Mortality in Cats After Ureterolithotomy. *Veterinary Surgery*, 40(4), 438–443. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00836.x>
- Ross, S. J., Osborne, C. A., Kirk, C. A., Lowry, S. R., Koehler, L. A., & Polzin, D. J. (2006). Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. *JAVMA*, 229(Small Animals/Exotic), 949–957. <https://doi.org/10.2460/javma.229.6.949>
- Ross, S. J., Osborne, C. A., Lulich, J. P., Polzin, D. J., Ulrich, L., Koehler, L. A., ... Swanson, L. L. (1999). *CANINE AND FELINE Epidemiology, Detection, and Management*. 29(1), 231–250. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(99\)50013-2](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(99)50013-2)
- Rothrock, K. (2016). Ureteral Obstruction. Retrieved September 17, 2019, from <https://www.vin.com/Members/Associate/Associate.plx?DiseaseId=1098>
- Scherk, M. (2012). Urinary Tract Disorders. In E. Saunders (Ed.), *The Cat Clinical Medicine and Management* (1st ed., pp. 935–980). St. Louis.
- Sebastiani, A. M., & Fishbeck, D. W. (2005). Urogenital System. In *Mammalian Anatomy The Cat* (2nd ed., pp. 107–118). Englewood: Douglas Morton.
- Snyder, D. M., Steffey, M. A., Mehler, S. J., Drobatz, K. J., & Aronson, L. R. (2004). Diagnosis and surgical management of ureteral calculi in dogs: 16 cases (1990–2003). *New Zealand Veterinary Journal*, 53(1), 19–25. <https://doi.org/10.1080/00480169.2005.36464>
- Sparkes, A. H., Caney, S., Chalhoub, S., Elliott, J., Finch, N., Gajanayake, I., ... Quimby, J. (2016). ISFM Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Feline Chronic Kidney Disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(3), 219–239. <https://doi.org/10.1177/1098612X16631234>

- Sturtz, R., & Asprea, L. (2012). Anatomy of The Urinary Tract. In *Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians and Nurses A Clinical Approach* (pp. 41–44). Iowa: John Wiley & Sons, Inc.
- University of Sydney Centre for Veterinary Education. (2013). Urinary Tract Disease. *Feline Medicine Course*, 37–39. Sydney.
- Wen, J. G., Frøkiær, J., Jørgensen, T. M., & Djurhuus, J. C. (1999). Obstructive nephropathy: An update of the experimental research. *Urological Research*, 27(1), 29–39. <https://doi.org/10.1007/s002400050086>
- Wollin, T. A., & Denstedt, J. D. (1998). The holmium laser in urology. *Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery*, 16(1), 13–20. <https://doi.org/10.1089/clm.1998.16.13>
- Wormser, C., Clarke, D. L., & Aronson, L. R. (2016). Outcomes of ureteral surgery and ureteral stenting in cats: 117 cases (2006–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 248(5). <https://doi.org/10.2460/javma.248.5.518>